



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องร้อยละ
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องร้อยละ
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เรื่องร้อยละเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5"

ของ พาฝัน จอมสังข์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เรืองรอง)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องร้อยละเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	พาฝัน จอมสังข์
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	บอร์ดเกม, การเรียนรู้แบบร่วมมือ, การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 3) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตามเกณฑ์ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที แบบ dependence

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 78.57/77.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือภาพรวมในระดับมากที่สุด



Title DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES USING BOARD GAMES COMBINED WITH COOPERATIVE LEARNING ABOUT PERCENTAGES TO PROMOTE PROBLEM-SOLVING ABILITIES FOR GRADE 5 STUDENTS

Author Phafan Jomsung

Advisor Assistant Professor Kittipong Phumpuang, Ph.D.

Academic Paper M.Ed. Independent Study in Educational Technology and Communications (Plan B), Naresuan University, 2023

Keywords

ABSTRACT

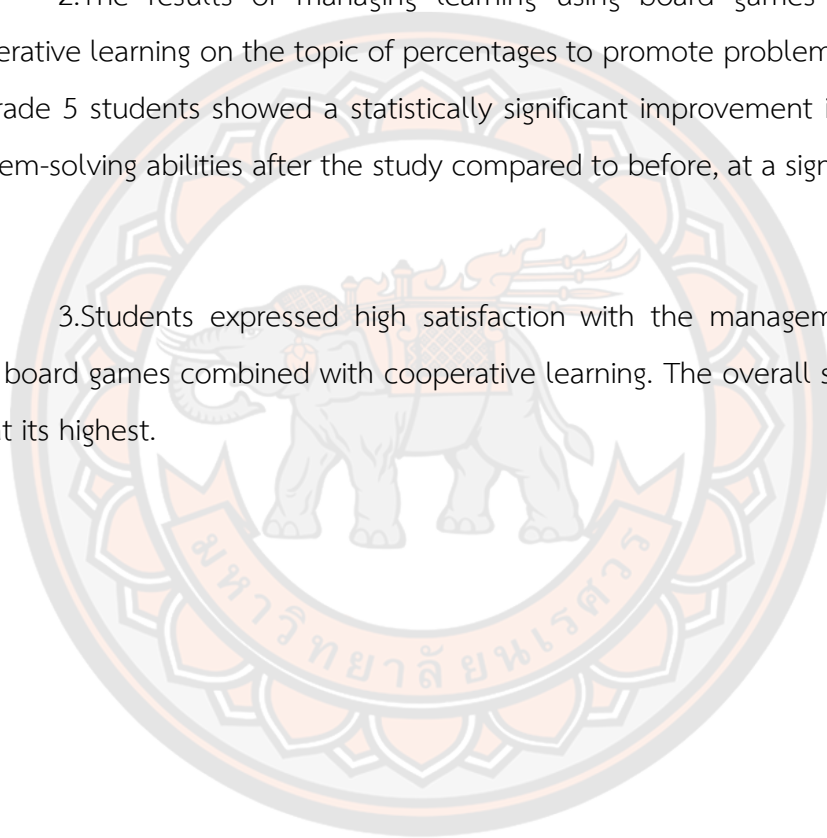
This research aims to: 1) To create and find efficiency in learning activities using Board games combined with cooperative learning to promote the ability to solve mathematical problems regarding percentages for Grade 5 students to be effective according to the 75/75 criteria. 2) To compare the ability to solve mathematical problems regarding percentages for Grade 5 students between before and after school who received learning activities with board games combined with cooperative learning. 3) To study student satisfaction with learning activities using board games. together with cooperative learning on percentages for 5th grade students, the sample group studied There were 20 students in Grade 5 of Wat Khlong Kachen Community School. The instruments used in the research were: 1) Plan for organizing learning activities using board games with cooperative learning. 2) Test to measure problem solving ability. 3) Assessment of satisfaction with organizing learning activities using board games. together with cooperative learning on percentages for Grade 5 students. Statistical analysis includes efficiency and outcome effectiveness according to criteria E1/E2 mean standard deviation and t-test for dependence.

Findings indicate:

1.The effectiveness of learning activities using board games combined With cooperative learning on the topic of percentages to promote problem-solving abilities for Grade 5 students revealed that the average score during the study was 55.00, equivalent to 78.57 percent. The post-study average score was 23.20, equivalent to 77.33 percent. This indicates that the learning activities were effective, with a ratio of 78.57/77.33 meeting the set criterion of 75/75.

2.The results of managing learning using board games combined with cooperative learning on the topic of percentages to promote problem-solving abilities for Grade 5 students showed a statistically significant improvement in mathematical problem-solving abilities after the study compared to before, at a significance level of .05.

3.Students expressed high satisfaction with the management of learning using board games combined with cooperative learning. The overall satisfaction level was at its highest.



ประกาศคุณูปการ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ นายชัยวัฒน์ วิริยะบัณฑิต ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สุโขทัย เขต 2 ว่าที่ ร.ต.หญิงลดาวัลย์ ธัญญะภูมิ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองสองห้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต1 นางสาวสนทยา ฤทธิเดช ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านบึงตะโกน (ธนาคารกรุงเทพ๑) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต1 ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จนทำให้การค้นคว้าอิสระครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณ นางคมคาย ปานเกลียว ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 1 และขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 1 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บข้อมูลและตอบแบบสอบถาม คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พาฝัน จอมสังข์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณุปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้.....	12
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	14
แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดเกม.....	36
แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	49
แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	57

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	69
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	74
ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75	75
ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	88
ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	90
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	93
บทที่ 4 ผลการวิจัย	97
ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75	98
ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	104
ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	105
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	107

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	19
ตาราง 2 แสดงจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	80
ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้	85
ตาราง 4 แสดงแบบแผนการวิจัยในการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง ..	89
ตาราง 5 แสดงเนื้อหาของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการ เรียนรู้แบบ	99
ตาราง 6 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ด เกม	99
ตาราง 7 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับ การ	102
ตาราง 8 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ด เกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 9 คน	103
ตาราง 9 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ด เกม	104
ตาราง 10 แสดงการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้น	104

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้
บอร์ด..... 105



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	11
--------------------------------	----



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560–2579 ซึ่งเป็นแผนระยะยาว 20 ปี ภายใต้การดำเนินงานของกระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเพื่อวางเป็นกรอบเป้าหมายและทิศทางของการจัดการศึกษาของประเทศได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ดังนี้ “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” โดยมีจุดหมายในการจัดการศึกษา คือ เพื่อพัฒนาระบบและกระบวนการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นพลเมืองดีมีคุณลักษณะทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และยุทธศาสตร์ชาติ เพื่อพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณธรรม จริยธรรม รู้รักสามัคคี และร่วมมือผนึกกำลังมุ่งสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และเพื่อนำประเทศไทยก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลาง และความเหลื่อมล้ำภายในประเทศลดลง เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์และจุดมุ่งหมายข้างต้น แผนการศึกษาแห่งชาติจึงได้วางเป้าหมายไว้ 2 ด้าน คือ เป้าหมายของการจัดการศึกษา และเป้าหมายด้านผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (แผนการศึกษาแห่งชาติ, 2560, หน้า ๑) แผนการศึกษาแห่งชาติมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 (3Rs 8Cs) ประกอบด้วย ทักษะและคุณลักษณะต่อไปนี้ 3R ประกอบด้วยความสามารถการอ่านออก (Reading) ความสามารถในการเขียน (Writing) ความสามารถในการคำนวณ (Arithmetics) 8C ประกอบด้วยทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์ ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (แผนการศึกษาแห่งชาติ, 2560, หน้า 79-80) ซึ่งการจะพัฒนาคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้นั้นต้องอาศัยเวลาและความร่วมมือหลายภาคส่วน เนื่องจากมีหลายทักษะและคุณลักษณะซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาต่าง ๆ แต่เมื่อสังเกตแล้วจะพบว่าหลายทักษะและคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ เช่น

การคิดเลขเป็น ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะด้านการสื่อสาร เป็นต้น ดังนั้นในรายวิชาคณิตศาสตร์ จึงมีความสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ ซึ่งคำว่าคณิตนั้นหมายถึง การนับ การคำนวณ หรือ วิชาคำนวณคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับ แบบรูปและความสัมพันธ์ หรือโครงสร้างที่เป็นนามธรรม คณิตศาสตร์มีลักษณะที่เป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ ระหว่างคณิตศาสตร์แขนงต่าง ๆ คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของ มนุษย์ ช่วยในการแก้ปัญหาตลอดจนการคิดคำนวณอย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นอย่างมากที่จะต้องศึกษาหาความรู้ในศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ อีกทั้งยังช่วยในการตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จึงได้มีการปรับปรุงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560 โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า1)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ถือเป็นหัวใจของการเรียนคณิตศาสตร์ เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหาโดยเลือกวิธีการที่เหมาะสม ต้องคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 หน้า 14) จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ การแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะความคิดรวบยอดและหลักการต่าง ๆ ความสำเร็จในการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดการพัฒนาคูณลักษณะของนักเรียนที่ต้องการผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมีภูมิ ความรู้ ประสบการณ์ ระบบการคิด และระบบการตัดสินใจที่ดี ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะเป็นประโยชน์กับผู้เรียนหลายด้าน อาทิ ช่วยพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดของผู้เรียนให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยพัฒนาทักษะของผู้เรียนในการเลือกและใช้กลวิธีแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในการ

เชื่อมโยงและใช้ความรู้ที่เรียนมาในการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันที่คนส่วนใหญ่ขาดไม่ได้ก็คือการสื่อสาร เราใช้การ สื่อสาร เพื่อสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นระหว่างกันและกันทั้งในด้านการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม (อัมพร ม้าคนอง, 2554, หน้า 39) ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นกระบวนกรแก้ปัญหาถือว่ามีความสำคัญอย่างมากในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2565 ได้คะแนนเฉลี่ย 53.50 ซึ่งยังต่ำกว่าค่าเป้าหมายของโรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ ปีการศึกษา 2565 กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70.00 จากการวิเคราะห์ผลการเรียนและคะแนนตัวชี้วัดสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ พบว่ามีคะแนนต่ำกว่าหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ เนื่องจากเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ซับซ้อนนักเรียนยังไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหา คติวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่ เหมาะสมได้และจากการได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนอย่างไม่เป็นทางการ การสังเกตการณ์สอน และเข้าสอนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ พบว่าในการเรียนการสอนจะเน้นให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาหลักทางคณิตศาสตร์เท่านั้นจึงทำให้นักเรียนเกิดคำถามว่าเรียนแล้วเอาไปใช้ทำอะไร โดยครูผู้สอนได้อธิบายการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันบ้างเป็นครั้งคราว ในการทำแบบทดสอบและแบบฝึกหัด นักเรียนมักจะเกิดปัญหาว่าควรจะใช้ความรู้เรื่องอะไร ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกว่านักเรียนยังไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เท่าที่ควร นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน ไม่สามารถใช้วิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์กลับไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ อีกทั้งจากสภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่ายังขาดสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ต่อนักเรียนด้วยกัน จากสภาพปัญหาดังกล่าวจึงมีส่วนทำให้ผลการเรียนไม่สำเร็จตามค่าเป้าหมายของโรงเรียนกำหนดไว้

ปัจจุบันทิศทางการจัดการเรียนการสอนสมัยใหม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก จากการเน้นหนักที่วิชาการเป็นการเน้นให้ความสำคัญไปที่ผู้เรียน รูปแบบการเรียนการสอนสมัยใหม่จึงมุ่งเน้นไปที่กิจกรรมและสื่อที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและทดลองทำด้วยตัวเอง ดังนั้นจึงได้มีการออกแบบสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ด้วยการประยุกต์นำเอาบอร์ดเกมเข้ามาใช้กับการเรียนรู้โดยมีการจำลองเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สามารถทำให้ผู้เรียนได้เล่นและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน (วรรัตน์ อินทสระ, 2562) การจัดการเรียนการสอนด้วยบอร์ดเกมจึงเป็นเทคนิคการสอนสมัยใหม่ที่ได้รับ

ความนิยมมากเพราะไม่เพียงแต่จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว บอร์ดเกมยังสามารถช่วยพัฒนา ทางด้านสมอง ช่วยเปิดพื้นที่และประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น และหากได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เข้ามาช่วยส่งเสริมในการเรียนการสอนแล้วนั้น ยิ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการ เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มได้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย โดยอาจมีการตั้งคำถามเพื่อเป็นตัวนำให้ผู้เรียนเกิดความ สนใจในการเรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและเผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องศึกษา

หาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อนำมาแก้ไขปัญหา ความรู้ที่ได้ต้อง ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล โดยมีการวางแผนการทำงานและแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ที่กำหนดไว้ซึ่ง รูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้เรียกว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือนั่นเอง (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2553, หน้า 10)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริม การเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มรวมกัน แบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานและ การแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นร่วมกัน (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาบรรณ, 2554, หน้า 146) ส่วนลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบ ร่วมมือที่ดีนั้น ต้องมีการจัดกลุ่มย่อยที่มีความแตกต่างกันในด้าน ความรู้ความสามารถ มีการกำหนด บทบาทหน้าที่ที่ชัดเจน สมาชิกภายในกลุ่มมีการหมุนเวียนกันรับผิดชอบเพื่อความเสมอภาค มีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและอธิบายให้สมาชิกภายในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน มีการยอมรับ และสนับสนุน ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพและสามารถพัฒนาทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มได้เป็น อย่างดี

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของสื่อและ เทคโนโลยีทางการศึกษา โดยได้ประยุกต์นำเอาบอร์ดเกมเข้ามาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนุกสนาน อีกทั้งยังได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาช่วยส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการทำงาน เป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีการวางแผนการ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนมีความรับผิดชอบและเป็นพื้นฐานที่ช่วยให้นักเรียนยอมรับความแตกต่างของกันและกันได้ ตลอดจนยังสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้เป็นอย่างดีและเมื่อนักเรียนมี ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม

ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษา ตามความต้องการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตแต่ละขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง ร้อยละ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ระบุไว้ใน สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 โดยมีเนื้อหา ดังนี้ 1) การอ่านและการเขียนร้อยละ หรือ เปอร์เซนต์ 2) ร้อยละของจำนวนนับ 3) โจทย์ปัญหา

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ประกอบด้วย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล จำนวน 1 คน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง/เป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน

3. ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคุณสมบัติคือนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย

3.1 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบรายบุคคล เป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน

3.2 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบกลุ่ม เป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน

3.3 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบภาคสนามของการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

แบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีเนื้อหา ดังนี้

- การอ่านและการเขียนร้อยละ หรือ เปอร์เซนต์
- ร้อยละของจำนวนนับ
- โจทย์ปัญหา ร้อยละ

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประเมินในด้านต่อไปนี้

1. ประเมินด้านเนื้อหา
2. ประเมินด้านกิจกรรม
3. ประเมินด้านการวัดประเมินผล

4. ประเมินด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์

ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านกิจกรรม
3. ด้านการวัดประเมินผล
4. ด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บอร์ดเกม** หมายถึง การ์ดเกมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา ซึ่งจัดอยู่ในประเภทของเกมครอบครัว (Family Game) ซึ่งเหมาะกับผู้ที่เพิ่งเริ่มเล่น เนื่องจากมีกฎกติกาไม่ซับซ้อน เล่นง่าย สนุก สามารถอธิบายให้คนที่ไม่เคยเล่นเข้าใจได้โดยใช้เวลาไม่นาน มีสีสันสวยงาม เน้นให้ผู้เล่นต้องพูดคุย ถกเถียง หรือหาโอกาสแลกเปลี่ยนระหว่างเล่นเนื้อเรื่อง ไม่เกี่ยวกับความรุนแรงหรือประเด็นหนักๆ สามารถเล่นได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 1 ชม. โดยมีทั้งหมด 3 เกม ดังนี้ 1) บอร์ดเกมบิงโกสำหรับการจัดการเรียนรู้เรื่องการอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 2) บอร์ดเกมบันไดงูสำหรับการจัดการเรียนรู้ร้อยละของจำนวนนับ 3) บอร์ดเกมเศรษฐีพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละสำหรับการจัดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ

2. **การเรียนรู้แบบร่วมมือ** หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกัน ได้มีส่วนร่วมกันอย่างแท้จริงในการร่วมกันคิด การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการช่วยเหลือกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความรับผิดชอบ ทั้งภาระกิจ ของตนเองและของกลุ่ม เพื่อนำพาให้กลุ่มประสบความสำเร็จร่วมกัน

3. **กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ** หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่แบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถเพื่อให้ผู้เรียน ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน กลุ่มละ 3-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกม

การเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว การใช้เกมการแข่งขันคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิก แต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวของทีมผู้สอนจะใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้อาหารรางวัล คำ ชมเชย เป็นต้น ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจึงต้องกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม โดยครูผู้สอนนำบอร์ดเกม เข้ามาประยุกต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านตัวกลาง คือ บอร์ดเกม ซึ่งเป็นการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ด้วยการประยุกต์นำเอาบอร์ดเกมเข้ามาใช้กับการเรียนรู้ ซึ่งมีการออกแบบมาให้มีความสนุกสนาน และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ โดยมีการจำลองเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สามารถ ทำให้ผู้เรียนได้เล่นและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นในเวลาอันสั้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมสร้าง/กระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียนด้วยการใช้กิจกรรมที่อยู่ในความสนใจ ของนักเรียน

3.2 ขั้นสอน เป็นการนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ อาจเป็นการสอนตรงหรือจัดในรูปแบบของการอภิปราย และสอนโดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน โดยมีกระบวนการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายแสดงเหตุผลและใช้คำถาม ถาม

3.3 ขั้นแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม เป็นขั้นตอนการจัดกลุ่ม หรือจัดทีมของนักเรียนโดยแบ่งกลุ่ม 3-5คน โดยจัดให้แต่ละความสามารถและทีมจะต้องช่วยกันและกัน ในการเตรียมความพร้อมและความเข้มแข็งให้สมาชิกทุกคน

3.4 ขั้นแข่งขันเกม

3.4.1 ขั้นนำเสนอเกม คือขั้นชี้แจงวิธีการเล่นบอร์ดเกม และกติกาการเล่นบอร์ดเกม เป็นขั้นตอนกระตุ้นความคิดเชื่อมโยงสู่เรื่องที่เรียนหรือเกมที่เล่น

3.4.2 ขั้นสอน คือ ขั้นที่นักเรียนจะเล่นตามกติกาบอร์ดเกม โดยการเล่นควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน

3.4.3 ขั้นสรุป คือ ขั้นที่มีการใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปรายเกี่ยวกับความรู้หรือสาระที่นักเรียนได้รับจากการเล่นบอร์ดเกม เป็นขั้นตอนที่ครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อนำไปสู่การสรุปประเด็นความรู้ กระบวนการเล่นบอร์ดเกม ความรู้สึก

3.5 ขั้นประเมินผล คือขั้นการประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้นักเรียน ในด้าน ความสามารถในการแก้ปัญหาที่กำหนดภาวะ

งานที่สอดคล้องกับหัวข้อในบอร์ดเกม ซึ่งประกอบไปด้วย การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากสถานการณ์ ร้อยละของจำนวนนับ และโจทย์ปัญหาร้อยละ

4. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วัดได้จากคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด E1/E2 กำหนดตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็น 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ภายหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำความเข้าใจปัญหา ระบุนิยามที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม นำวิธีที่เลือกมาปฏิบัติหาคำตอบและนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์สรุปและสื่อสาร โดยวัดจากแบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบปรนัยและแบบอัตนัย ซึ่งเป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 4 ขั้นตอนตามขั้นตอนของโพลยา ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ถามว่าอะไร

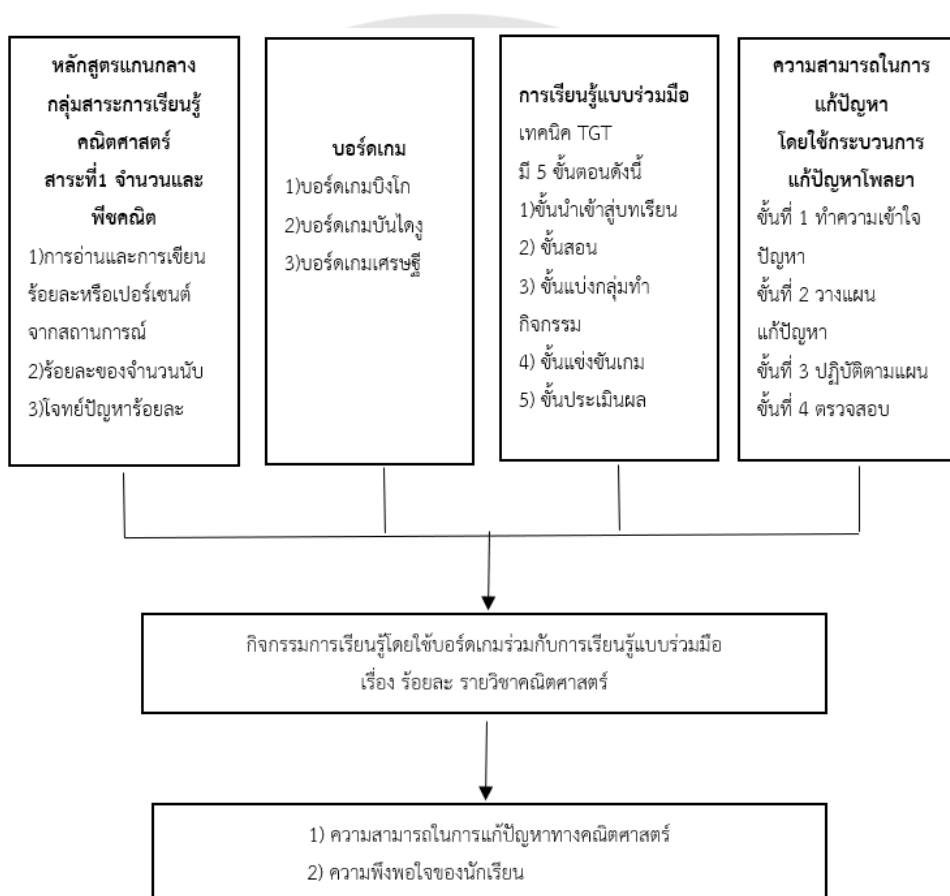
ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นการหาความสัมพันธ์ของระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการหา เพื่อวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา (Carrying out the plan) เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ คิดคำนวณหรือแสดงวิธีทำเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบว่าสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ และสรุปคำตอบ

6. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชน วัดคลองคะเชนทร์ ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้าน เนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่สามารถใช้ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์สำหรับครูคณิตศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาในการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการสอนในระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. เป็นแนวทางสำหรับครูในการนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัย ได้ศึกษาค้นคว้าจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอรายละเอียดตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.1 วิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - 1.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.3 หลักสูตรและเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.4 สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.5 มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.6 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
 - 1.7 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.8 คุณภาพผู้เรียน
2. แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.5 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
3. แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดเกม
 - 2.1 ความหมายของบอร์ดเกม
 - 2.2 ประเภทของบอร์ดเกม
 - 2.3 การออกแบบบอร์ดเกม
4. แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

- 4.1 ความหมายการจัดการสอนแบบร่วมมือ
- 4.2 เป้าหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ
- 4.3 รูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
5. แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.2 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.4 การวัดและประเมินความสรารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ครอบคลุม ดังนี้

1.1 วิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกใน ความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมี พระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ 1 การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่น ทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5)

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. จิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6)

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้าน การเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

1.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 7)

1.2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

1.2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

- 1.2.3 มีวินัย
- 1.2.4 ใฝ่เรียนรู้
- 1.2.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 1.2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 1.2.7 รักความเป็นไทย
- 1.2.8 มีจิตสาธารณะ

1.3 หลักสูตรและเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรและเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า3)

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็น สำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญนั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อม ที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควร จัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

1.4 สารการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้เรื่องอะไรในคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน, 2560) ดังนี้

1. จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุเงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และ สมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลง ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูลการคำนวณ ค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความ น่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบาย เหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

1.5 มาตรฐานการเรียนรู้

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 อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

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 เข้าใจรักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

1.6 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนด สาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางให้โรงเรียนนำไปพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เสนอไว้นี้ เป็นความรู้ที่เป็นพื้นฐาน จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต	
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้	
ค 1.1 ป.5/1 เขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น	ทศนิยม
ตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม	- ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่งที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย \approx
ค 1.1 ป.5/2 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์	จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณและการหาร การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์
ค 1.1 ป.5/3 หาผลบวก ผลลบของเศษส่วน และจำนวนคละ	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน - การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ
ค 1.1 ป.5/4 หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วน และจำนวนคละ	- การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ - การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ
ค 1.1 ป.5/5 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2 ขั้นตอน	- การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ค 1.1 ป.5/6 ทาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การคูณ การหารทศนิยม - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม
ค 1.1 ป.5/7 ทาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	- การคูณทศนิยม - การหารทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
ค 1.1 ป.5/8 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 2 ขั้นตอน	
ค 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน	ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต	
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้	
ค 2.1 ป.5/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	ความยาว - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวโดยใช้ความรู้ เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม
ค 2.1 ป.5/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูปทศนิยม	น้ำหนัก - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัมกับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ความรู้ เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม
ค 2.1 ป.5/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ปริมาตรและความจุ - ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ความสัมพันธ์ระหว่าง มิลลิลิตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>ค 2.1 ป.5/4 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน</p>	<p>รูปเรขาคณิตสองมิติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
<p>สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต</p> <p>มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้</p>	
<p>ค 2.2 ป.5/1 สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้</p>	<p>รูปเรขาคณิต</p> <ul style="list-style-type: none"> - เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก - เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน - การสร้างเส้นขนานมุมแย้ง มุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)
<p>ค 2.2 ป.5/2 จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป</p>	<p>รูปเรขาคณิตสองมิติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม
<p>ค 2.2 ป.5/3 สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุมหรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม</p>	<p>การสร้างรูปสี่เหลี่ยม</p>
<p>ค 2.2 ป.5/4 บอกลักษณะของปริซึม</p>	<p>รูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึม</p>
<p>สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น</p> <p>มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา</p>	
<p>ค 3.1 ป.5/1 ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้นในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา</p>	<p>การนำเสนอข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> - การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง
<p>ค 3.1 ป.5/2 เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ</p>	<p>การอ่านกราฟ</p>

1.7 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทำงาน คณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้ง ตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ ในการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้าง แนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

1.8 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณ ผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูป เรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง สองทาง และกราฟเส้น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สรุปได้ว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมการกระจายอำนาจทางการศึกษา โดยเปิดโอกาสให้กับท้องถิ่นและหน่วยงานอื่น ๆ เข้ามามีส่วนร่วมและมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนระบบการศึกษาร่วมกับสถานศึกษาเพื่อให้ระบบ

การศึกษาที่มีการพัฒนาที่ดียิ่งขึ้น และส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจและสติปัญญาไปควบคู่กัน โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครุมีหน้าที่คอยชี้แนะแนวทางในการเรียนการสอนมากกว่าที่ครูจะนำความรู้มาบอกแก่ผู้เรียนโดยตรง เนื่องจากหลักสูตรมีการกำหนดหลักการ จุดมุ่งหมาย วิสัยทัศน์สมรรถนะที่สำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

กิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ ทิศนา ขัมมณี (2545, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า การจัด กิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการนำหลักสูตรไปปรับใช้ใน ระดับชั้นเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูได้วางแผนการสอน เตรียมการสอนได้ ล่วงหน้า อันจะส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 126) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียน ปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2555 อ้างถึงใน พรวิมล บัวโรย, 2561) กิจกรรมการเรียนรู้ คือ งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีความหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ มีส่วนร่วมในกิจกรรม กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่แสดงวิธีดำเนินการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำเป็นลำดับ ขั้นตอนที่จำเป็น ควรมี อย่างน้อย 4 ขั้น คือ

1. ขั้นผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเตรียมผู้เรียน ให้มีความพร้อมที่จะ เรียนรู้
2. ขั้นผู้เรียนทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา โดยผ่านกระบวนการการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นลำดับ พึงระลึกว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนทำนั้นผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติ การสร้างความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้เป็นต้น ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกรูปแบบการสอน วิธีการสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมมาผสมผสานออกแบบร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ การเรียนรู้

3. **ขั้นผู้เรียนสรุป** เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม เป็นการ
ใจความสำคัญของเรื่องที่เรียน ผู้เรียนอาจสรุปเป็นแผนภาพ รายงาน การแสดงหรือผลงาน

4. **ขั้นวัดผล** เป็นกิจกรรมตรวจสอบผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์
การเรียนรู้หรือไม่ ผู้สอนใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมและผู้สอนใช้เกณฑ์
ประเมินการเรียนรู้

วารสาร ศรีวิโรจน์ (2560) ได้ให้ความหมายกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้
อย่างมี ประสิทธิภาพตามเป้าหมายวัตถุประสงค์ ผลการเรียนรู้หรือมาตรฐานตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ใน
หลักสูตร สถานศึกษา

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการ/กิจกรรมที่ครูหรือผู้เกี่ยวข้อง นำมาใช้
เพื่อให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากข้อความที่กล่าวมานั้น กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการ ที่ผู้เรียน
ปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ ความรู้สึก และ
พฤติกรรมที่พึงประสงค์

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุป ได้ว่า
กิจกรรม การเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่
ผู้สอนได้กำหนดขึ้นมาให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมทั้ง
ของ ผู้เรียนและผู้สอนที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งมีนักการศึกษา ได้
กล่าวถึง ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

วารี ธีระจิตร (2530 อ้างถึงใน อารมณ์ ใจเที่ยง, 2553, น. 72) ได้สรุปถึงความสำคัญ
ของ กิจกรรมการเรียนรู้ว่า

1. กิจกรรมช่วยสร้างความสนใจของเด็ก
2. กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้มีการเคลื่อนไหว
7. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้รู้สึกสนุกสนาน
8. กิจกรรมช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวาง
10. กิจกรรมช่วยส่งเสริมความองงามและพัฒนาการของเด็ก
11. กิจกรรมช่วยส่งเสริมทักษะ
12. กิจกรรมช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี
13. กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้เด็กรู้จักทำงานเป็นหมู่
14. กิจกรรมช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจบทเรียน
15. กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้ง ความงามในเรื่องต่าง ๆ

ลำลี รักสุทธิ (2544, หน้า 78) ได้อธิบายความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีวัดผลประเมินผลศึกษา เอกสาร ที่เกี่ยวข้องและการบูรณาการกับวิชาอื่นทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อและสถานที่ที่เป็นจริงของท้องถิ่นตลอดจนการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่นด้วย
2. เป็นเครื่องมือของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้นเหมือนนักรบที่เดินลงสนามอย่างองอาจกล้าหาญ
3. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง เสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเพื่อนครูที่สอนวิชาอื่น
4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้
5. เป็นการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝน โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพด้วย

บุรชัย ศิริมหาสาร (2547, หน้า 16-17) ได้อธิบายถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพ โดยมีการเตรียมการล่วงหน้า กิจกรรมการเรียนรู้ของครู สะท้อนให้เห็นถึงเทคนิคการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน

2. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้ครูศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม วิธีการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตน

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ครูสอน และครูที่ทำการสอนแทน สามารถจัด กิจกรรมได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ

4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

5. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ซึ่งสามารถนำไป เป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดี ความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อน ตำแหน่ง และเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

จากข้อความที่กล่าวมานั้นความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้สามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้เป็นเครื่องมือของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ สะท้อนให้เห็น ถึงเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรมและจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกัน หรือ ประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน

2.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, หน้า 166-170) ได้สรุปว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนครั้งนั้น ๆ จำเป็นจะต้องให้ สอดคล้อง กับกระบวนการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยกระตุ้นหรือ รั้งให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ ช่วย กระตุ้น หรือรั้งให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะทำให้ขาดการรับรู้ที่ดี ไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนองอย่าง ใดอย่าง หนึ่ง ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่ บทเรียน จำเป็นจะต้องช่วยกระตุ้นหรือรั้งให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับ กิจกรรมในชั้นสอนด้วย ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้ สัมพันธ์กับ การสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวความคิดใหม่หรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการระลึก ได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกัน ระหว่าง ผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติ ว่า จะต้อง ทำ อะไร อย่างไร เมื่อไร

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน ให้ผู้เรียน ทราบ โดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว จะเกิด การเรียนรู้อะไรบ้าง ข้อควรคำนึงในการพิจารณากำหนดกิจกรรมนำเข้าสู่ บทเรียน ควรจะคำนึงถึงสิ่ง ต่อไปนี้

1.3.1 ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียน เกิดการ เรียนรู้ใน ชั้นสอนอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

1.3.2 ต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลำดับชั้นการสอน ซึ่งโดยทั่วไป จะ ใช้เวลา ไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

1.3.3 ต้องกำหนดสิ่งที่จะช่วยกระตุ้น หรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน เพลิดเพลิน หรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

1.3.4 ต้องกำหนดกิจกรรมที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถและ ความถนัดของผู้สอนเองก็จะช่วยให้การสอนเกิดความสำเร็จได้มากขึ้น

2. ชั้นสอนเป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมแกนหลักเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ ตรงตาม จุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้น ๆ ซึ่งถือว่าเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้ ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างแท้จริงจึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรม การเรียนรู้ของ บทเรียนเรื่องนั้น ๆ ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ ตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง ของการสอน แต่ละ ครั้งมีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่า มีพฤติกรรม ตรงกับการเรียนรู้ชนิดใดนั้น จะพิจารณาเฉพาะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทาง เป็น สำคัญจึงจะ ตัดสินได้ว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้น ๆ ตรงกับการเรียนรู้ชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลัก ตามชนิดการเรียนรู้นั้น ให้ บรรลุผล ตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด แก้ปัญหา ทักษะทางกาย และเจตคติ ในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็น

การตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่หากผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ก็ควรจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ จนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ขั้นสรุปเป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียบเรียง ความรู้ ความคิด และทักษะทางกาย แล้วสรุปเป็นแนวคิดหรือมโนภาพหรือหลักการ หรือข้อความ สรุปบางอย่างหรือลำดับขั้นของการปฏิบัติงาน ผู้สอนตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบ ก็ได้ตามความเหมาะสมแต่มีใช้ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง ครูควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้น หรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุป เขียนไว้ บนกระดานบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง หลักจากผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนแล้วก็ ต้องจดจำข้อสรุปนั้น ๆ ต่อไป แต่อาจจำได้ไม่นานหรือลืมได้ง่าย ดังนั้นผู้สอน ควรหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนนั้นจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มทักษะ ทางสมองหรือ ทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ค้นคว้าทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติงานตามโครงการงาน เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น

จากข้อความที่กล่าวมานั้น องค์ประกอบสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การเรียนรู้ การ วัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ เมื่อสร้างโดยอาศัยขั้นตอนดังกล่าวจะได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม และมี ประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาเสนอขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Smith, & Ragan (1999, pp. 114-115) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลการเรียนรู้ประเภทใดก็ได้ ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ (introduction) ขั้นสอน (body) ขั้นสรุป (conclusion) และขั้นประเมินผล (Assessment) มาใช้เป็นขั้นตอนในการนำเสนอเหตุการณ์การเรียนการสอนของกานิเย่ และวิเคราะห์ลักษณะของ เหตุการณ์การเรียนการสอนตามลักษณะบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ แบบที่ 1 เป็นแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายริเริ่มหรือเป็นผู้มีบทบาทนำ โดยผู้เรียนเป็นผู้สืบสอบ

ค้นพบความรู้ ด้วยตนเอง (exploratory) หรือแบบที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (student-center) แบบที่ 2 เป็นแบบที่ผู้สอนเป็นฝ่ายริเริ่มหรือเป็นผู้มีบทบาทนำในการเสนอการเรียนการสอน โดยใช้การบอก อธิบายให้แก่ผู้เรียน (expository) หรือแบบที่ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (teacher-center) และ แบบที่ 3 เป็นแบบที่ผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทร่วมกัน ในเหตุการณ์การเรียนการสอน ดังนั้นการ จัดการเรียนการสอนนอกจากจะคำนึงถึงขั้นตอนในการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอน ว่ามีลำดับ อย่างไรแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงลักษณะของบทบาทผู้สอนและผู้เรียนในขั้นตอนการเรียน การสอนด้วย ว่าเป็นอย่างไร

ขั้นตอนในการนำเสนอการเรียนการสอนแต่ละขั้นที่นำเสนอ มีรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

1. ขั้นนำ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ส่งเสริมความสนใจ และ กระตุ้น ให้ผู้เรียนได้ระลึกถึงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องใหม่ ซึ่งเก็บไว้ในความจำระยะ ยาว นำกลับมาสู่ความจำทำงานเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ เหตุการณ์การเรียน การสอน ในขั้นนี้ ประกอบด้วย

1.1 การสร้างความสนใจ ทำได้โดยการตั้งคำถามที่ดึงความอยากรู้อยากเห็น ของผู้เรียน ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือเรื่องที่เป็นประสบการณ์ใกล้ตัว ผู้สอนอาจใช้การสาธิต การนำเสนอภาพ เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะเรียนเป็นการดึงความสนใจของผู้เรียน

1.2 การบอกจุดประสงค์แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ว่าพฤติกรรมหรือการ กระทำอย่าง ใดที่แสดงผลการเรียนรู้ของตนหรือเป็นสิ่งที่ผู้สอนคาดหวัง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ตั้ง จุดมุ่งหมายอย่าง ชัดเจนในการเรียนรู้ในครั้งนั้น ๆ

1.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนรู้ที่มีมาก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเห็น ความสัมพันธ์ ของการเรียนรู้สิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนรู้มาก่อน เพื่อให้การเรียนรู้สิ่งใหม่ประสบ ความสำเร็จได้ง่ายขึ้น ซึ่งทำได้โดยการพูดคุย สนทนา การใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการทบทวน ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

2. ขั้นสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้ดึงเอาความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ สิ่งใหม่นำ ออกมาใช้สร้างความรู้ ความเข้าใจกับสารสนเทศใหม่ที่ได้รับ เหตุการณ์การเรียน การสอน ในขั้นนี้ ประกอบด้วย

2.1 การนำเสนอความรู้และสื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การ สาธิต การนำเสนอตัวอย่าง การบอกเล่าโดยตรง การให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบ ในการนำเสนอความรู้ อาจ

ใช้วิธี อุปนัยหรือ วิธีนิรนัย ถ้าเป็นการเรียนรู้ความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรมควรใช้วิธีอุปนัย โดยให้นักเรียน ได้เห็นตัวอย่างหลากหลายแล้วสรุปความหมายของสิ่งนั้นด้วยตนเอง แต่ถ้าเป็น เรื่องนามธรรมควรใช้ วิธีนิรนัย และอาจนำเสนอด้วยภาพหรือแผนภูมิ

2.2 การนำเสนอและชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ถ้าเป็นเรื่องใหม่ที่ผู้เรียน ไม่เคยรู้มาก่อนก็จำเป็นต้องบอกโดยตรง ถ้าเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสามารถค้นพบได้ด้วย หลักเหตุผล ผู้สอนก็อาจนำเสนอความรู้โดยวิธีให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ นอกจากนี้ผู้สอนควรคำนึงถึง ความแตกต่าง ของผู้เรียน ผู้เรียนบางคนต้องการการชี้แนะจากผู้สอนมากและบางคนก็ไม่ต้องการ การชี้แนะ ดังนั้น ผู้สอนจึงควรใช้วิจารณญาณในการดำเนินการ

2.3 การให้ผู้เรียนปฏิบัติและฝึกฝนจากแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อให้ เกิดความ เข้าใจอย่างถ่องแท้

2.4 การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ข้อมูลป้อนกลับที่ให้กับผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายแบ่ง ได้ 2 ประการ คือ ประการแรกมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้เกิดความมั่นใจในการ เรียนรู้ และจุดมุ่งหมายประการสุดท้ายเพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับผล การปฏิบัติ ของผู้เรียน ว่าถูกต้อง หรือไม่อย่างไร ช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของการปฏิบัติ ว่าเป็นอย่างไรมีความเหมาะสม หรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไและชี้ให้เห็นแนวทางที่จะปรับปรุงแก้ไข

3. ชั้นสรุป จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปและทบทวนความรู้ที่ได้รับว่าเพิ่มขึ้นจากเดิมหรือไม่อย่างไร จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างไร

4. ชั้นประเมินผล จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อให้ผู้สอนรู้ว่าผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามที่ คาดหวังไว้หรือไม่และเป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนเพื่อซ่อมเสริมหรือดำเนินการปรับปรุง แก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียน

กรมวิชาการ (2545, น. 7) ได้สรุปถึงขั้นตอนการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอน สำคัญ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับหลักสูตร ทั้งหลักการ จุดมุ่งหมาย สาระและมาตรฐาน การเรียนรู้ที่ กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติ ในการวางแผน และการจัดการเรียนการสอน

2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาวิชานั้น ๆ ในลักษณะจุดประสงค์ ปลายทางที่ ควรจะเกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อได้เรียนวิชานั้นจนครบถ้วนแล้ว

3. เติมนโครงสร้างของวิชาที่จะสอนทั้งวิชาโดยกำหนดส่วนประกอบ คือ

3.1 หัวข้อย่อย ๆ อาศัยจากเนื้อหาวิชาที่อ่านจากคำอธิบายรายวิชา และหนังสืออ้างอิง อื่น ๆ

3.2 จำนวนคาบที่ควรใช้ในการสอนแต่ละหัวข้อเรื่องย่อย อาศัยจำนวนคาบจากจำนวน คาบที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามกำหนดของหลักสูตรและพิจารณาน้ำหนักของปริมาณเรื่องราวที่จะ กล่าวถึงในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ

3.3 สารสำคัญที่เน้นถึงความคิดรวบยอดหรือหลักการ หรือทักษะ ลักษณะนิสัยที่ ต้องการปลูกฝังให้เกิดกับนักเรียนในการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 121-122) ได้เสนอขั้นตอนในการเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่จะจัดการเรียนรู้ ดังนี้
 - 1.1 จุดประสงค์ประจำวิชา
 - 1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - 1.3 คำอธิบายรายวิชา
 - 1.4 โครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษา
 - 1.5 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
 - 1.6 แผนการเรียนรู้
2. ศึกษาแนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ
 - 2.1 ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในแต่ละช่วงชั้นและ ระดับชั้นว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพื่อเพิ่มเติมให้สมบูรณ์
 - 2.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้ หรือถ้าไม่สอดคล้องต้องควรปรับและนำไปเขียนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจนต่อไป
 - 2.3 นำกิจกรรมในแนวการเรียนรู้มาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมในกิจกรรมการ เรียนรู้ต่อไป
3. ชั้นเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นเขียนกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนสำคัญ ซึ่งผู้เขียน ต้องวางแผนอย่างรอบคอบ โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเนื้อหา ให้เหมาะสมกับเวลา กำหนดกิจกรรมการเรียน การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง กำหนดสื่อ การจัดการ เรียนรู้และการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้อย่างไร ก็ตามควรได้จัด

กิจกรรม การจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตร กล่าวคือ ควรได้จัดการการเรียนรู้
 อย่างเป็น กระบวนการและใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา
 กระบวนการ 9 ประการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, หน้า 78 - 80) กล่าวว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 มีขั้นตอนที่ แตกต่างกันไปตามเทคนิควิธีสอนที่ผู้สอนใช้ เช่น ขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบสาธิต
 ย่อมแตกต่าง จากขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบทดลอง อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วไม่ว่าจะใช้วิธี
 สอนแบบใดก็ จะมีขั้นตอนหลักเหมือนกัน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนและเร้า ความสนใจให้
 ผู้เรียน อยากรู้ อยากเห็น อยากคิด อยากทำ เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เข้าด้วยกัน
 หลักการ นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 นำสนใจ หมายถึง นำให้สนใจ โดยใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้ปริศนา
 คำทาย เล่นนิทาน ใช้เพลง ใช้เกม ใช้การแสดงท่าทาง ฯลฯ

1.2 ให้ตรงเรื่อง หมายถึง ทำให้ตรงกับเรื่องที่สอน และตรงเข้าสู่เรื่อง ที่เรียน
 ทันที

1.3 ไม่เปลืองเวลา หมายถึง ควรใช้เวลาไม่มากในการนำเข้าสู่บทเรียน เช่น ถ้า
 สอนใน เวลา 1 ชั่วโมง ไม่ควรใช้เวลาเกิน 10 นาที

2. ขั้นการปฏิบัติกิจกรรม (ขั้นสอน) เป็นขั้นที่ต่อจากชี้นำเข้าสู่บทเรียน ถือว่าเป็น
 ขั้น สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ กิจกรรมที่ผู้เรียน จะปฏิบัติใน
 ขั้นนี้มี หลายอย่าง เช่น การค้นคว้า การอภิปรายกลุ่ม การรายงาน การแสดงบทบาทสมมติ การพูด
 แสดง ความคิดเห็น การสาธิต การเล่าเรื่อง การสัมภาษณ์ ฯลฯ ผู้สอนต้องคำนึง ถึงหลักการจัด
 กิจกรรม ดังนี้

2.1 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2.2 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์

2.3 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัย วุฒิภาวะ และความพร้อม ของผู้เรียน

2.4 เป็นกิจกรรมที่สนองความต้องการ ความสนใจ และความถนัด ของผู้เรียน

2.5 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม

และ สติปัญญา

2.6 เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับเวลาและสภาพแวดล้อม

2.7 เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2.8 เป็นกิจกรรมที่มีขั้นตอนเป็นไปตามลำดับความง่ายยาก รูปธรรม ไปสู่นามธรรม และความเรียบง่ายไปสู่ความสลับซับซ้อน

2.9 เป็นกิจกรรมที่ใช้สื่อการสอนได้สอดคล้องเหมาะสม

3. **ขั้นสรุปและวัดผล** เป็นขั้นการสรุปเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วทั้งหมด สรุปทั้งด้าน ความรู้ ความคิด เจตคติ และทักษะที่ผู้เรียนได้รับ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการสรุปนี้ผู้สอน อาจให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป หรือผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปได้ หลังจากนั้นผู้สอน ควรได้วัดผลการเรียนรู้ ว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยอาจใช้วิธีให้ตอบคำถาม ให้ทำแบบทดสอบให้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำรายงานตามที่คุณสอนวางแผนไว้

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุป ได้ว่า ขั้นตอน การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ศึกษาแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษา และวิเคราะห์ หลักสูตรเพื่อนำไปสู่การกำหนดสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด จุดประสงค์ การเรียนรู้ และเนื้อหา จากนั้นเขียนโครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการวัด และ ประเมินผลหลังกิจกรรมการเรียนรู้

2.5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะต้องมีการทดสอบผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ให้ได้มาตรฐานก่อนจึงจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงโดยมีนักวิชาการได้นำเสนอ แนวทาง กำหนดประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, หน้า 10-11) ได้สรุปว่าการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินการตามกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ การทดลองเบื้องต้น (Try out) และการทดลองใช้ จริง (Trial Run) โดยวิธีการทดสอบประสิทธิภาพใช้สูตร E1 / E2 โดย

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียนหลังเรียน) คิดเป็น ร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียนการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ต้องดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน ครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม)เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่ เก่ง ปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะ เพิ่มขึ้น

3. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกินร้อยละ 2.5

รัตน์ะ บัณฑิต (2552, หน้า, 50-51) การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับ ขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากกลุ่ม ผู้ที่มีคุณลักษณะ เป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่คุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อ ตรวจสอบว่า กิจกรรมดังกล่าวนั้นมีความเกี่ยวข้องสร้างแรงจูงใจให้แก่บุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทน ของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น บุคคล เหล่านี้มีความรู้และความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงกิจกรรม ให้มีความเหมาะสม ในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่ง ต่อหนึ่งนั้นจึงมุ่งไปที่ การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะ กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้นี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าว นั้นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผ่านการ ปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคล ที่มีคุณลักษณะ คล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบ หนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งหมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะ สูงกว่าปานกลาง 3 คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม

แต่ถ้าเป็น หนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคล จำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก นี้จะมีการ วิเคราะห์หาค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพ ของกิจกรรมที่เรียกว่าค่า E1 / E2 โดยที่เกณฑ์ ประสิทธิภาพ (E1 / E2) ของกิจกรรมการเรียนรู้เท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจาก สามเกณฑ์นี้ มีหลักการพิจารณาถ่วงน้ำหนักการศึกษานั้น ๆ มุ่งแก้ไขปัญหา หรือพัฒนา ความสามารถ ของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามี เนื้อหาสาระไม่ยากนัก มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะ ปานกลางจะ นิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุดในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นนวัตกรรมที่มี เนื้อหาสาระมุ่ง ปฏิบัติหรือพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ จะใช้เกณฑ์ 90/90

จากข้อความที่กล่าวมานั้น การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุป ได้ว่า การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้มี 2 แบบ ดังนี้ แบบที่มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ค้นหา ประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) จะเป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้ง กับผู้เรียน อ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง 2) ค้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) ทดลอง กับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุง 3) ค้นหา ประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ ส่วนการหาประสิทธิภาพอีกแบบ จะมี 2 ขั้นตอน คือ 1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 คน โดยใช้นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปาน กลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบว่ากิจกรรมมีความเหมาะสมของเวลา เนื้อหา รายละเอียดที่มีอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้และนำข้อมูลไปปรับปรุงกิจกรรมให้มีความเหมาะสม 2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก นำกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขจากการหาประสิทธิภาพแบบ หนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำ กว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E1/E2)

ในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ใช้การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยการประเมินผล พฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์) E1/E2 และทำการทดสอบประสิทธิภาพ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้ว ปรับปรุง ความ

เหมาะสมของเวลา เนื้อหา รายละเอียดที่มีอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้จากนั้น ทำการปรับปรุงแล้วจึงนำไปประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ และปรับปรุง โดยตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพไว้ที่เกณฑ์ 75/75 ในการหาประสิทธิภาพ การหาค่า E1 และ E2 ของกิจกรรมที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดที่ได้
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดรวมกัน
 N คือ จำนวนนักเรียน

$$E2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมดที่ได้
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนนักเรียน

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 75/75

แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดเกม

3.1 ความหมายและความสำคัญของบอร์ดเกม

หากกล่าวถึงความหมายและความสำคัญของบอร์ดเกมนั้นสามารถอธิบายได้หลายความหมาย ดังนี้

สถณี อาชวานันทกุล (2559, หน้า 10) ให้ความหมายว่า บอร์ดเกม (board game) หมายถึงเกมที่ต้องใช้ชิ้นส่วนไว้บนพื้นที่ต้องการเล่น โดยผู้เล่นจะต้องทำการเคลื่อนที่หรือ หยิบออก

จากพื้นที่เล่น ใช้ความสามารถในการตัดสินใจบนฐานการคิดเชิงเหตุผล และการวางแผน ไตร่ตรอง ตามหลักเหตุผลเพื่อที่จะให้ตนเองบรรลุจุดประสงค์ของการเล่น เกม สอดคล้องกับ

รักชน พุทธรังษี (2560) ให้ความหมายว่า บอร์ดเกม (board game) หมายถึง เกมประเภท เล่นบนโต๊ะทั้งหมด โดยอาจเล่นโดยใช้ กระดานหรือไม่ใช้กระดานก็ได้ ต้องเล่นโดยมี ปฏิสัมพันธ์ แบบเผชิญหน้า มีอุปกรณ์การเล่นที่ออกแบบตามรูปแบบเฉพาะของเกมนั้นๆ

ROBMULLARKY (2560) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมที่มีลักษณะเป็น อนาคตไม่ใช้เกมที่มีรูปแบบเป็นดิจิทัล โดยเกมเหล่านี้ต้องเล่นบนกระดานเกมของแต่ละเกมเท่านั้น รวมทั้งต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย ผู้เล่นจะต้องนั่งล้อมวงกัน และระหว่างการเล่นได้ฝึก ทักษะการคิดวางแผน เพราะบอร์ดเกมส่วนใหญ่มักเป็นเกมประเภทที่ต้องใช้ความคิด ซึ่งไหวพริบกับผู้เล่นคนอื่น ๆ

ฐิติพล ขำประถม (2558) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อความบันเทิงมีหลากหลายประเภท และหลากหลายรูปแบบเป็นเกมที่ใช้การ์ดหรือชิ้นส่วนตัวหมากรุกวางไว้บนพื้นที่เล่น มีการเคลื่อนที่บนพื้นที่เล่น หรือหยิบออกจากพื้นที่เล่น ซึ่งมีทั้งแบบที่ฝึกคิดง่าย ๆ ไปจนถึงเกมที่มีกติกาซับซ้อน ต้องใช้แผนการหรือกลยุทธ์วิธีการเข้าช่วย โดยพื้นที่เล่นเปรียบได้กับกระดาน ที่มีรูปภาพหรือรูปแบบเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ

มงคล ศุภอำพันวงษ์ (2562) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมประเภทหนึ่งโดยมีการเล่นบนโต๊ะ และมีอุปกรณ์สำหรับประกอบการเล่น หรือเรียกอีกอย่างว่า “เกมกระดาน” ซึ่งสามารถเล่นเป็นคู่ เล่นเป็นกลุ่ม และบางเกมสามารถเล่นได้สูงสุดมากกว่า 10 คน โดยแต่ละเกมจะมีเอกลักษณ์เฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะสำคัญของเกมนั้น ๆ

รักชน พุทธรังษี (2560) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมประเภทที่เล่นบนโต๊ะทั้งหมด โดยการเล่นบนบอร์ดหรือกระดาน หรือไม่ก็ได้ เพราะพื้นที่ในการเล่นเปรียบได้กับกระดานอยู่แล้ว ซึ่งเป็นเกมที่ต้องเล่นโดยมีปฏิสัมพันธ์อย่างเผชิญหน้า มีอุปกรณ์การเล่นที่ออกแบบมาเป็นลักษณะรูปแบบเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ บรรจุมานะในกล่อง

วรารณ ลีเมปรวัฒนา และ กันตภณ ธรรมวัฒนา (2560) ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมที่ต้องใช้ชิ้นส่วนหรือตัวหมากรุกในการเล่นบนพื้นที่เล่นในการเคลื่อนที่หรือหยิบออกจากพื้นที่เล่น ซึ่งพื้นที่เล่น คือ กระดาน ซึ่งจะมีผิวหน้าหรือรูปภาพเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ

จากการศึกษาความหมายของบอร์ดเกม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บอร์ดเกมคือเกมประเภทหนึ่งที่มีลักษณะ การเล่นบนโต๊ะ โดยพื้นที่เล่นเปรียบได้กับกระดาน ซึ่งเกมประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ และในระหว่างการเล่นผู้เล่นจะได้ฝึกทักษะและเกิดกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ๆ

นอกจากนี้ Play Academy (2560) ได้กล่าวถึงความสำคัญของ บอร์ดเกม (board game) ในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ดังนี้

1. พัฒนาทักษะการคิด (Thinking Skill) บอร์ดเกม (board game) มีสามารถช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลได้ดี ตั้งแต่การเข้าใจเป้าหมายในสิ่งที่ตนเองกำลังลงมือทำ การจดจำกติการวมถึงเกิดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณขณะลงมือเล่น

2. พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skill) บอร์ดเกม (board game) มักจำลองสถานการณ์ที่ผู้เล่นต้องแก้ปัญหาภายใต้ทรัพยากร และเวลาที่จำกัด เมื่อผู้เล่นลงมือทำซ้ำด้วยความถี่ที่เหมาะสม ผู้เล่นจะพัฒนาความสามารถได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้ผู้เล่นเห็นคุณค่าในตัวเองไปในคราวเดียวกัน

3. พัฒนาทักษะทางสังคม (Social Emotional Learning Skill) บอร์ดเกมที่มีกระบวนการเล่นเป็นคู่หรือทีม ผู้เรียนจะต้องรู้จักแบ่งงานกัน รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รู้จักการใช้เหตุผลของตัวเอง ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้อารมณ์ และเหตุผลของผู้อื่น

4. พัฒนาศีลธรรมจรรยา (Ethical Characteristics) ระหว่างการเล่นผู้เล่นต้อง ซื่อสัตย์ต่อกติกาการเล่น เมื่อพบว่าตนเองทุจริตโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็กล้ายอมรับความผิดด้วย ตนเองนับเป็นความรับผิดชอบที่มีมาจากภายใน และนำไปสู่ความนับถือตัวเอง (Self-respect)

5. พัฒนาการเห็นคุณค่าในตัวเอง (High Self-Esteem) และมีภาพลักษณ์แห่งตน (Self-Image) ที่ดี กล่าวคือ เมื่อลงมือเรียนรู้ในครั้งแรก อาจยังไม่เข้าใจได้ชัดเจน เนื่องจากไม่สามารถรวบรวมข้อมูลได้ทั้งหมด รวมทั้งตัดสินใจได้ไม่รอบคอบ แต่เมื่อมีความพยายามในการเล่นอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาการเล่นจนบรรลุเป้าหมายได้ในที่สุด (Play Academy, 2560)

3.2 ประเภทของบอร์ดเกม

Happy (2018) อ้างถึงใน วชรวรรณ ปิยะรัตน์มงคล (2563) ได้แบ่งประเภทบอร์ดเกมเป็น 10 ประเภท โดยแบ่งตามหมวดหมู่ ตามลักษณะ กฎกติกา ประกอบด้วย

1. Roll and Move Games เป็นบอร์ดเกมที่มีการทอยลูกเต๋า (หรือการหมุนวงล้อหรือหยิบไฟ) เพื่อดำเนินการเล่นในแต่ละรอบ หรือเพื่อกำหนดจำนวนช่องที่คุณจะเคลื่อนที่ในกระดาน ผู้เล่นอาจแข่งขันการเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปยังเส้นชัย หรือเคลื่อนที่ไปรับ หรือแย่งชิงสิ่งของ (อาจจะหมายถึงของรางวัล หรือสมบัติในเกมนั้น ๆ ไม่ว่าจะด้วยวิธีใดการทอยลูกเต๋า แล้วเคลื่อนที่ไปบนกระดานมีบทบาทสำคัญในการเล่นบอร์ดเกมประเภท Roll and Move Games นี้

2. Worker Placement Games เป็นบอร์ดเกมที่มีลักษณะเหมือนการเล่นเก้าอี้ดนตรีที่เล่นช้าลง และเล่นอย่างมีกลยุทธ์มากยิ่งขึ้น โดยคุณจะต้องเดินไปให้ถึงจุดที่คุณจะต้องไป หรือเก็บ

เอาพื้นที่ (จุดต่าง ๆ บนกระดาน) มาอยู่ในอนาคติของคุณให้มากที่สุดก่อนที่ผู้เล่นคนอื่นจะแย่งชิงไป ไม่ต่างจากการแย่งชิงเก้าอี้ หากแต่เปลี่ยนเป็นอาณาเขตบนกระดานแทน

3. Cooperative Games หรือบอร์ดเกมแบบร่วมมือ เป็นบอร์ดเกมที่มีความตรงข้ามกับบอร์ดเกมประเภท Worker Placement โดยสิ้นเชิง เพราะนอกจากจะไม่มีการแข่งขันเพื่อแย่งชิงสิ่งของ หรือของรางวัลในเกมแล้ว ยังต้องอาศัยความร่วมมือของผู้เล่นเกมแต่ละคนในการร่วมมือกัน เพื่อให้ประสบเป้าหมายในเกม ทุกคนต้องทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อชัยชนะ

4. Deck-Building Games เป็นบอร์ดเกมที่ผู้เล่นเริ่มต้นเล่นเกมด้วยการ์ดจำนวนหนึ่ง (หรือทรัพยากร หรือสิ่งของสำคัญในเกม ซึ่งเรียกว่า Deck) ที่จะเปลี่ยนแปลง และพัฒนาเพิ่มขึ้น ตลอดช่วงเวลาของเกม ผู้เล่นมุ่งเน้นไปที่การสร้างและปรับแต่ง Deck ของตนเองเพื่อให้ได้มูลค่า และประโยชน์สูงสุด

5. Area Control Games เป็นบอร์ดเกมที่ว่าด้วยการจัดสันปันส่วน และปกป้องดินแดนหรืออาณาจักรของตนเองจากการแย่งชิง หรือรุกรานจากผู้เล่นคนอื่นภายในเกม

6. Secret Identity Games เป็นบอร์ดเกมที่ว่าด้วยการหลอกลวง ผู้เล่นในเกมจะใช้วิธีการโกหก หลงล่อ เพื่อปิดบังตัวตนที่แท้จริงของเขา และมีหลายเกมที่ผู้เล่นบางคนจะร่วมมือกัน อาจจะเพื่อหลอกลวงเพื่อเล่นบางคนให้หลงกล หรือดื้อนให้ผู้เล่นบางคนเปิดเผยตัวตนที่พยายามปิดบังไว้โดยส่วนใหญ่ ผู้เล่นที่สามารถปกปิดตัวตน หรืออัตลักษณ์ที่แท้จริงของตนเอง (ตามที่เกมกำหนด) ไว้ได้นานที่สุด มักจะเป็นผู้ชนะ

7. Legacy Games เป็นบอร์ดเกมเกมแนวใหม่ที่นำตื่นตื่น และมีการถกเถียงกันมากที่สุดเรื่องราวในเกมมีผลต่อเนื่องในระยะยาว ตัวละครมีชีวิต และสามารถตายได้ และการกระทำในเกมมีผลกระทบร้ายแรง คุณจะเล่นเกมเหล่านี้ซ้ำแล้วซ้ำอีกกับคนคนเดียวกัน แต่ประสบการณ์จะเป็นเกมใหม่ทุกครั้ง

8. Party Games เป็นบอร์ดเกมที่มีองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดคือความเรียบง่าย และการเข้าถึงง่าย ให้ความสนุกสนาน และสามารถเข้าใจกฎกติกาได้อย่างง่ายดายด้วยคำอธิบายที่ น้อยที่สุดเป็นเกมที่มักเล่นระหว่างสังสรรค์กับเพื่อนฝูง หรือครอบครัว

9. Puzzle Games เป็นบอร์ดเกมที่ผู้เล่นต้องไขปริศนาที่อาจจะเกี่ยวกับตัวเลข การจดจำรูปแบบการผสมผสานของข้อมูลหรือภาพต่าง ๆ และการเรียบเรียง หรือจัดลำดับ

10. Combat Games เป็นบอร์ดเกมที่ว่าด้วยการต่อสู้ เพื่อแย่งชิงสิ่งของ รางวัล หรือ

สมบัติ การต่อสู้กันนี้อาจจะทำให้ผู้เล่นอีกฝ่ายให้ตาย หรือออกไปจากเกม บอร์ดเกมประเภทนี้ผู้เล่นจะต้องวางแผนที่จะกำจัด หรือล้างแค้นผู้เล่นอีกฝ่ายให้ได้

Silverman (2013, หน้า, 54-58) ได้แบ่งประเภทของบอร์ดเกม เป็น 6 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. ประเภทครอบครัว (Family Games) บอร์ดเกมแบบดั้งเดิม กติกาไม่ ซับซ้อน โดยมีคะแนน และโชคของผู้เล่นเข้ามาเกี่ยวข้อง ไม่มุ่งเน้นการวางแผน หรือกระบวนการ คิดที่ซับซ้อน เป็นกิจกรรมในการสร้างความสัมพันธ์และใช้เวลาว่างร่วมกันกับครอบครัว พี่น้อง และเพื่อน ตัวอย่าง บอร์ดเกมประเภทนี้ได้แก่ เกมบันไดงู เกมเศรษฐี เป็นต้น

2. ประเภทยุโรป (Euro-style Games) ใช้เวลาในการเล่นประมาณ 1 ชั่วโมง กฎกติกาไม่ซับซ้อน อุปกรณ์ในการเล่นมีจำนวนไม่มาก เน้นการปฏิสัมพันธ์ของผู้เล่น ไม่เน้นสร้างความขัดแย้ง และการกำจัดผู้เล่นระหว่างเล่นเกม โดยทั่วไปจะไม่มีการใช้ลูกเต๋าเสี่ยงโชค เนื่องจากเป็นเกมที่ผู้เล่นต้องหาข้อมูลและเลือกวิธีในการแก้ปัญหาของตนเอง ตัวอย่างเกม ประเภทนี้ได้แก่ เกมโรงงานไฟฟ้า (Power Grid) เป็นต้น

3. ประเภทสร้างชุดการ์ด (Deck-Building Games) เกมที่ผู้เล่นจะมีการ์ด ในมือของตนเอง และจะมีการ์ดกองกลาง ผู้เล่นต้องออกแบบวางแผนให้ตนเองมีคะแนนมากที่สุด ซึ่งการ์ดแต่ละใบก็จะมีคุณสมบัติ ส่วนใหญ่เกมประเภทนี้ จะจบลงเมื่อการ์ดกองกลางหมด ตัวอย่างเกมประเภทนี้ได้แก่ เกม Domino เป็นต้น

4. ประเภทวางแผนเชิงนามธรรม (Abstract Strategy Games) บอร์ดเกม ที่แบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ฝ่าย ต้องใช้กระบวนการตัดสินใจ การวางแผน หรือกลยุทธ์ที่จะเอาชนะอีก ฝ่ายหนึ่ง ไม่เน้นการเสี่ยงโชคของผู้เล่น เกมจะสิ้นสุดลงเมื่อฝ่ายฝ่ายหนึ่งชนะ ตัวอย่างบอร์ดเกม ประเภทนี้ได้แก่ หมากกรุก หมากฮอส เป็นต้น

5. เกมประเภทวางแผน (Strategy Games) บอร์ดเกมที่ได้รับคามนิยม เป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน มีทั้งรูปแบบที่ต้องร่วมมือ หรือต้องแข่งขันกัน ส่วนใหญ่เป็นเกมที่ใช้เวลา เล่นค่อนข้างนาน เพราะต้องให้ผู้เล่นแต่ละฝ่ายคิดหากกลยุทธ์ เจรจาต่อรอง หรือหาแนวทางร่วมกัน ตัวอย่างบอร์ดเกม ประเภทนี้ได้แก่ เกม Avalon เกม Settlers of Catan เป็นต้น

6. เกมประเภทวางแผนที่ใช้การ์ด (Card-Based Strategy Games) เน้น การใช้การ์ดในการวางแผน เป็นการสุ่ม หรือเสี่ยงโชคที่จะได้การ์ด ซึ่งจะนำมาซึ่งสิทธิพิเศษ ช่วยให้ ผู้เล่นเข้ามีโอกาสชนะมากขึ้นโดยที่สามารถร่วมมือ หรือกำจัดคู่แข่งผ่านการใช้การ์ดได้ ตัวอย่าง บอร์ดเกมประเภทนี้ได้แก่ เกมสร้างอารยธรรม (7 Wonders) เป็นต้น

สฤณี อาชวานันทกุล (2559, หน้า 34-38) ได้แบ่งประเภทของเกมบอร์ดออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมประเภทครอบครัว (Family Game) เกมที่มีกฎกติกาไม่ซับซ้อน สามารถอธิบายเข้าใจได้ภายใน 5-10 นาที มีสีสันสวยงาม เน้นให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์ เนื้อหาในเกม ไม่เกี่ยวกับความรุนแรงสามารถเล่นได้ภายใน 60 นาที บอร์ดเกมประเภทครอบครัวจึงเป็น บอร์ดเกมสมัยใหม่ ที่ได้รับความนิยมในวงกว้าง

2. เกมประเภทวางแผน (Strategy Game) เป็นบอร์ดเกม (board game) ที่เก่าแก่ที่สุด เป็นเกมที่มีความท้าทาย อาจมี “ดวง” เป็นส่วนประกอบบ้าง ใช้เวลาเล่น 60-120 นาที หรือมากกว่า นั้นปัจจุบันเกมวางแผนมีกฎกติกา รวมทั้งกลไกการเล่นที่ไม่ซับซ้อน แต่ก็ยังคง มีความท้าทายเช่นเดิม

3. เกมประเภทปาร์ตี้เกม (Party Game) เกมที่ถูกรออกแบบมาสำหรับเล่น จำนวน 8-20 คนหรือมากกว่านั้นสามารถอธิบายกติกาให้ผู้เล่นเข้าใจภายใน 5-10 นาที มีอุปกรณ์ ไม่มาก อาจมีดวงเกี่ยวข้องด้วยเล็กน้อย แต่มุ่งเน้นใช้ปฏิสัมพันธ์และปฏิภาณไหวพริบ จากการแบ่งประเภทของเกมบอร์ดทั้งนักรักศึกษาในต่างประเทศ และในประเทศไทย ประเภทเกมบอร์ดที่ได้รับความนิยมสูงสุด “ประเภทวางแผน (Strategy Games)” โดยบอร์ดเกมใน ยุคปัจจุบันก็ล้วนพัฒนาอยู่ในประเภทนี้ เพราะเป็นเกมที่มีความท้าทาย ใช้ทักษะในการวางแผน ใช้ความร่วมมือกันของผู้เล่นแต่ละคน หรือแต่ละฝ่ายได้คิดวางแผน หากกลยุทธ์ หรือเจรจาต่อรอง หรือหาแนวทางร่วมกันในเกม ตัวอย่างบอร์ดเกมประเภทนี้ได้แก่ เกมสงคราม เกม Avalon เกม Settlers of Catan เป็นต้น

สรุป บอร์ดเกมเป็นเกมกระดานที่มีประวัติมายาวนานและมีหลากหลายประเภท มีกฎและกติกาในการเล่นเกมที่แตกต่างกัน สร้างความสนุกสนานให้แก่ผู้เล่น บางเกมต้องใช้ไหวพริบและทักษะการคิดร่วมด้วย สามารถนำลักษณะเด่นของบอร์ดเกมแต่ละประเภทมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเกมได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาประเภทของเกม รูปแบบเกมที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นนั้น ควรเป็นเกมประเภทเกมแบบครอบครัว หรือบอร์ดเกมแบบดั้งเดิม (Family Games and Classic Board Games) ซึ่งมีลักษณะกติกาของเกมที่ไม่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนเล่นได้บ่อยครั้ง โดยส่วนใหญ่ใช้วัตถุประสงค์ของเกมเป็นหลักในการแบ่ง เช่น ผู้เล่นจะต้องใช้ความรู้หรือฝึกทักษะใดในการเล่นเกมนั้น ๆ และแบ่งตามจำนวนผู้เล่น รวมทั้งแบ่งตามอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในเกม และไม่จำเป็นต้องใช้อินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ นักเรียนที่ไม่มีอุปกรณ์ก็สามารถเล่นได้ ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและใช้เวลาอยู่กับหน้าจออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์น้อยลง

2.3 การออกแบบบอร์ดเกม

การออกแบบเกม คือกระบวนการของการสร้างเนื้อหาและกติกาของเกม ที่จะต้องจูงใจผู้เล่น ให้เล่นเกมไปในทิศทางที่ผู้ออกแบบเกมต้องการ ซึ่งต้องไม่ใช่การบังคับให้ผู้เล่นทำตาม กติกาที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้ออกแบบต้องพิจารณามุมมองของผู้เล่น เพื่อให้สามารถพัฒนาเกมที่ตอบ โจทย์ตามที่ผู้เล่นต้องการได้ (Brathwaite and Schreiber, 2009, หน้า 11-12) โดย

Tinsman (2008, หน้า 173-178) ได้อธิบายถึงหลักการสำคัญที่ต้องพิจารณา เมื่อทำการออกแบบบอร์ดเกมว่าประกอบด้วย

- 1) ระยะเวลาในการเล่นเกม (Play Length)
- 2) กลไกหลักของเกม (Core Mechanic)
- 3) การเขียนกติกาการเล่น (Writing Rules)
- 4) เรื่องของโชคและกลยุทธ์ (Luck Vs. Strategy)
- 5) ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)
- 6) ลักษณะของการไล่ตามทัน (Catch-up Features)
- 7) บรรลุความคาดหวังของผู้เล่น (Meeting Player Expectation)
- 8) ผลประโยชน์ ความเสี่ยง และ รางวัล

Silverman (2013) กล่าวว่า การออกแบบบอร์ดเกมที่ช่วยผู้ออกแบบในการตอบวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้นั้น ผู้ออกแบบต้องไม่ละเลยในการตอบคำถามที่สำคัญก่อนดำเนินการพัฒนาบอร์ดเกม เพื่อช่วยให้วิเคราะห์แนวทางการออกแบบเกมกระดานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ซึ่งคำถามที่สำคัญที่ผู้ออกแบบบอร์ดเกมควรถามเพื่อใช้สำหรับพัฒนาบอร์ดเกมมีดังนี้

- 1) ผู้เล่นบอร์ดเกมมีจำนวนทั้งหมดเท่าไร
- 2) ระยะเวลาในการเล่นบอร์ดเกมใช้เวลานานเท่าใด
- 3) มีทางเลือกอะไรให้แก่ผู้เล่นบ้าง และเมื่อใดที่ผู้เล่นจะมีโอกาสใช้ทางเลือกเหล่านั้น
- 4) ผู้เล่นจะเลือกทางเลือกนั้นได้อย่างไร
- 5) การเลือกทางเลือกของผู้เล่นหนึ่งคนจะส่งผลกระทบต่อผู้เล่นคนอื่น ๆ อย่างไร
- 6) ผู้เล่นบอร์ดเกมจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นคนอื่น ๆ อย่างไร
- 7) ทางเลือกใดบ้างที่ผู้เล่นสามารถกระทำได้ แต่ผู้เล่นอื่นไม่สามารถกระทำได้
- 8) ความคืบหน้าของเกมเป็นอย่างไร เป็นการสลับตากันเดินหรือเป็นไปตามตำแหน่ง

การนั่งในการเล่นเกมแต่ละครั้ง

9) การแสดงออกใดบ้างที่ผู้เล่นสามารถกระทำได้ระหว่างการเล่น

10) มีการกำหนดผลลัพธ์ของการแสดงออกนั้นอย่างไร

11) เป้าหมายของเกมและผู้เล่นคืออะไร

12) ผู้เล่นจะสามารถเป็นผู้ชนะได้อย่างไร

วิกิชาว (2562) ได้อธิบายถึงวิธีการออกแบบและสร้างบอร์ดเกม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

ดังนี้

ส่วนที่ 1 ออกแบบเกม

1. เขียนไอเดีย

ผู้สร้างเกมไม่สามารถรู้ได้ว่าแรงบันดาลใจจะโดนเมื่อไหร่ อาจมีไอเดียที่แยกจากกัน แต่เมื่อนำมารวมกันกลับสามารถสร้างเกมที่ดี ๆ ขึ้นได้ ให้ทำการบันทึกไอเดียต่าง ๆ ไว้เสมอ

- จะมีประโยชน์อย่างยิ่งหากเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกไว้ข้างกายตลอดเวลาตอนเล่นเกม การเล่นเกมอาจจุดประกายไอเดียเกมขึ้นมาได้

- เวลาเล่นเกมที่มีผู้อื่นสร้างขึ้นมาแล้วเป็นแรงบันดาลใจ ให้ถามตนเองว่า “ฉันจะทำอย่างไรถึงพัฒนาเกมนี้ให้ดีขึ้นไปอีก” คำถามนี้มักนำไปสู่การคิดสิ่งใหม่ ๆ ที่แตกต่างและน่าสนใจ

2. เลือกแนวทางว่าจะเน้นตรงลักษณะสำคัญหรือตรงกลไกแนวทางพื้นฐานในการเริ่มออกแบบเกม คือ ลักษณะสำคัญนั้นจะเป็น “อารมณ์” ของเกมและสามารถอ้างอิงว่าเป็น “แนว หรือรูปแบบ” ของเกม โดยกลไกนั้นเป็นวิธีที่ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์กับเกมหรือกับผู้เล่นคนอื่น ๆ ซึ่งสองแนวคิดนี้คือพื้นฐานของบอร์ดเกมทุกเกม

3. คำนึงช่วงอายุของผู้เล่น ช่วงอายุของผู้เล่นมีผลต่อความซับซ้อนของเกม และกฎกติกาการเล่น หากเป็นเกมสำหรับเด็ก การออกแบบเกมต้องให้เรียบง่าย และเน้นความสนุกสนาน ส่วนเกมสำหรับผู้ใหญ่อาจออกแบบให้มีความซับซ้อน และตื่นเต้นมากยิ่งขึ้นได้ ต้องคำนึงถึงลักษณะของเกมตลอดเวลาตัดสินใจช่วงอายุผู้เล่น

4. กำหนดข้อจำกัดทางผู้เล่น เวลาและขนาดของเกมบางบอร์ดเกมจำกัดโดยใช้ขนาดของกระดาน จำนวนผู้เล่น หรือจำนวนการ์ด ซึ่งขนาดกับจำนวนการ์ดยังมีผลว่าทำให้ผู้เล่นต้องใช้เวลาแค่ไหนในการทำภารกิจให้สำเร็จ ในการกำหนดข้อจำกัดให้คำนึง ดังนี้

- จำนวนผู้เล่นที่เกมสามารถรองรับได้ พิจารณาว่าหากเล่นกันแค่สองคนจะสนุกหรือไม่และสามารถเล่นได้สูงสุดจำนวนกี่คน

- ความยาวโดยเฉลี่ยของเกม ช่วงแรกมักใช้เวลานานกว่า เพราะผู้เล่นต้องการเวลาในการทำความเข้าใจกฎกติกา และวิธีการเล่น

- ขนาดของเกม กระดานขนาดใหญ่หรือการ์ดจำนวนมากมักเพิ่มความซับซ้อนและความยาวของเวลาในการเล่น แต่มักอาจทำให้เกมพึดติดตัวได้ยาก

5. เลือกว่าผู้เล่นจะชนะเกมได้อย่างไร

เมื่อมีไอเดียพื้นฐานของเกมแล้ว ให้ถามตนเองว่า “ฉันอยากให้คนเล่นเกมได้ประสบการณ์แบบไหน สภาวะไหนถึงจะถือว่าชนะเกม” ลองคิดวิธีต่าง ๆ ที่ผู้เล่นสามารถเอาชนะได้และจดบันทึกไว้เวลาพัฒนาเกม

- เกมประชันความเร็วให้ผู้เล่นไปให้สุดกระดานให้เร็วที่สุด ในเกมประเภทนี้ผู้เล่นคนใดถึงก่อนก็เป็นฝ่ายชนะ

- เกมสะสมแต้มให้ผู้เล่นสะสมรางวัลหรือคะแนน อย่างแต้มชนะหรือการ์ดพิเศษในตอนท้ายของเกมผู้เล่นคนใดมีแต้มสูงที่สุดเป็นฝ่ายชนะ

- เกมร่วมมือผู้เล่นต้องร่วมมือกันไปให้ถึงเป้าหมาย

- เกมสร้างสารบบต้องพึ่งพการ์ดในการเล่น ผู้เล่นได้รับการ์ด ถูกขโมยการ์ด หรือซื้อขายการ์ดเหล่านั้น เพื่อให้การ์ดของตนเองแข็งแกร่งที่สุดเพื่อใช้ในการทำภารกิจให้สำเร็จ

6. เขียนกฎกติกาพื้นฐานออกมา

ส่วนนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อทำการพัฒนาเกมไปเรื่อย ๆ แต่กติกาพื้นฐานจะช่วยให้ทดสอบและทดลองเล่นได้เร็วยิ่งขึ้น ในการเขียนกติกาต้องจำไว้ว่า

- ผู้เล่นคนแรก หลายเกมมักเลือกผู้เล่นโดยการให้ทุกคนทอยลูกเต๋าหรือหยิบการ์ดใครได้แต้มสูงสุดได้เริ่มเล่นก่อน

- ขั้นตอนของผู้เล่น ผู้เล่นสามารถทำอะไรได้บ้างในตาการเล่นของตนเอง เพื่อให้เวลาเปลี่ยนตาเกิดความสมดุล

- ปฏิสัมพันธ์ของผู้เล่น ผู้เล่นมีอิทธิพลส่งผลต่อกันและกันอย่างไร เช่น ผู้เล่นที่มาตกอยู่ในตาเดียวกันอาจต้อง “ดวล” โดยการทอยลูกเต๋าให้ได้แต้มสูงกว่าอีกฝ่าย

- ขั้นตอนที่ไม่ใช่ผู้เล่น อาจมีศัตรูในเกมที่ไม่ใช่ผู้เล่นหรืออุปสรรคในกระดาน เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม จำเป็นต้องกำหนดเวลาเกิดในระหว่างการเล่นเกม

- วิธีการตัดสินผลที่ออกมา ผลที่ออกมา อาจตัดสินได้จากแค่การทอยลูกเต๋าดูเฉพาะ อาจต้องใช้การ์ดพิเศษหรือทอยแต้มพิเศษ เช่น การออกแต้มคู่

ส่วนที่ 2 ทำเกมต้นแบบ

1. ใช้เกมต้นแบบในการพัฒนาเกม

สร้างเกมต้นแบบคร่าว ๆ (เกมทดสอบ) เพื่อสามารถใช้ในการลองเล่นกลไกต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องออกมาสวย แต่การได้ลองจะช่วยดูว่ากติกาพื้นฐานต่าง ๆ ออกมาอย่างที่คิดไว้หรือไม่

- เกมต้นแบบเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการสร้างเกม เนื่องจากการนำเกมจากความคิดออกสู่โลกแห่งความจริงที่สามารถพัฒนามันร่วมกับผู้เล่นคนอื่น

- หยุดความคิดที่จะเติมรายละเอียดด้านศิลป์ไว้จนกว่าจะเริ่มสร้างเกตุตัวสำเร็จ
บอร์ดเกมกับการได้ง่าย ๆ วาดด้วยดินสอจะช่วยให้ลบและปรับแต่งตามจำเป็นได้ง่าย

2. ร่างแบบของกระดาน

ร่างแบบของกระดานจะช่วยให้ทราบได้ว่ากระดานใหญ่หรือเล็ก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธีมและกลไกของเกมแต่ละเกม กระดานอาจมีหรือไม่มีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- เส้นทางการเล่น เกมเรียบง่ายจะมีเพียงทางเดินเส้นทางเดียวสู่จุดหลายเกมที่ซับซ้อนกว่าอาจมีทางแยกหรือทางวนย้อนกลับอยู่ในเส้นทางการเล่นด้วย

3. รวบรวมชิ้นส่วนเกมต้นแบบ

ของชิ้นเล็ก เหมาะสำหรับการนำมาเป็นชิ้นส่วนของเกมต้นแบบ หลีกเลี่ยงการใช้ของที่ใหญ่มาเป็นหมากในเกมต้นแบบ เพราะทำให้ยากต่อการอ่านข้อมูลที่เขียนบนกระดาน

- ของเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในการพัฒนาเกม จึงเน้นความเรียบง่าย

4. ใช้การ์ดเพื่อเพิ่มความหลากหลาย

การ์ดที่มีสีอย่างมั่ว ๆ ช่วยเพิ่มผลที่คาดเดาไม่ได้ต่อผู้เล่นบอร์ดเกม บนการ์ดจะมีการบอกเหตุผลที่ผู้เล่นคนที่จั่วการ์ดจะโดน เช่น เปลี่ยนแต้ม เปลี่ยนตำแหน่ง หรือเปลี่ยนของที่สะสมไว้

- สำหรับจะมีการ์ดเกมที่ส่งผลแตกต่างกันประมาณ 15-20 ใบ เช่น การ์ดอุปกรณ์ ตัวช่วย การ์ดขยับตำแหน่ง การ์ดกักตัก เป็นต้น การ์ดประเภทนี้มักจำกัดประมาณ 10 ใบในสำหรับเพื่อให้สามารถควบคุมขนาดสำหรับได้

- การ์ดสามารถมีผู้บังคับนอกเกมได้ เช่น การ์ดใบหนึ่ง ทำให้ผู้เล่นต้องทำบางอย่างก่อนจึงจะได้รางวัล หากทำตามที่ทำไม่ได้จะถูกลงโทษ

ส่วนที่ 3 ทดสอบเกมต้นแบบ

1. ทดสอบเกมต้นแบบด้วยตัวเอง

เมื่อรวบรวมชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเกมต้นแบบแล้ว เริ่มทดสอบดูว่าเกมเล่นอย่างไร ก่อนจะลองเป็นกลุ่มให้ทำการลองเล่นด้วยตนเอง ให้เล่นเหมือนเป็นผู้เล่นแต่ละคนแล้วบันทึกจุดติดจุด ด้อยที่สังเกตได้จากการเล่นเกม

- ทดสอบโดยการเล่นคนเดียวหลาย ๆ คน ปรับเปลี่ยนจำนวน “ผู้เล่น” เพื่อดูว่าเกม สามารถรองรับจำนวนผู้เล่นมากที่สุดและน้อยสุดเท่าไร
- หาข้อบกพร่องในเกมโดยพยายามเล่นแบบต่าง ๆ ระหว่างทดสอบ ดูว่าเป็นไปได้ไหม ที่ผู้เล่นสักคนจะชนะตลอดเมื่อใช้กลยุทธ์บางอย่าง หรือเกิดช่องว่างในกติกาที่ทำให้เกิดความได้เปรียบ เสียเปรียบ

2. เล่นทดสอบเกมกับเพื่อนและครอบครัว

หลังจากลองเล่นเกมคนเดียวจนพอมองเห็นข้อผิดพลาดทั้งหมดแล้ว ก็ได้เวลาลองทดสอบ เล่นจริง โดยหาเพื่อนหรือคนในครอบครัวแล้วอธิบายว่าจะทดสอบเกม ให้พวกเขาเห็นว่านี่เป็นงานที่ กำลังอยู่ในขั้นพัฒนา และยินดีรับฟังเสียงตอบรับ

- ระหว่างทดสอบการเล่น เลี่ยงการให้คำอธิบายเพิ่มเติม เนื่องจากผู้สร้างไม่สามารถไป นั่งแจกแจกกติกาแก่ผู้เล่นจนชัดเจนได้ทุกครั้ง จึงจำเป็นที่กติกาต้องชัดเจนพอที่ผู้เล่นจะรู้ได้ด้วยตนเอง
- จดบันทึกระหว่างเล่นเกม จับตาดูเวลาที่ผู้เล่นเหมือนไม่สนุกหรือเวลาที่กติกาดูสับสนนี่ คือส่วนที่ยังต้องนำกลับมาปรับปรุง
- ใส่ใจกับตำแหน่งสุดท้ายของผู้เล่น หากมีผู้เล่นคนหนึ่งเดินนำหน้าผู้เล่นคนอื่น อย่างต่อเนื่อง ความมันเป็นแบบนี้ได้อย่างไร บอร์ดเกมจะยิ่งตื่นเต้นเวลาที่การแข่งขันสูสีเสมอกัน

3. เปลี่ยนผู้ทำการทดสอบเพื่อมุมมองต่อเกมที่ดีขึ้น

ผู้เล่นแต่ละคนเล่นเกมต่างกันไป บางคนอาจเห็นในสิ่งที่ขาดหายที่ผู้สร้างไม่เคยนึกได้มาก่อน ยังมีผู้ ทดสอบเกมมากขึ้นก็ยังมีโอกาสหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนมาปรับปรุงแก้ไขมากขึ้น

4. ปรับแต่งเกมต้นแบบตลอดช่วงการทดสอบ

หลังจบการทดสอบแต่ละครั้ง ปรับเปลี่ยนแก้ไขเกม ทั้งในส่วนของกติกาและ องค์ประกอบอื่น ๆ เมื่อทดสอบต่อจงติดตามดูสิ่งที่ปรับเปลี่ยนลงไป “พัฒนาการ” บางอย่างอาจทำให้ แย่ยิ่งกว่าเก่า

ส่วนที่ 4 สร้างเกมขั้นตอนสุดท้าย

1. รวบรวมวัสดุอุปกรณ์

เมื่อเสร็จกระบวนการทดสอบและพอใจกับผลที่ได้ จากนั้นเริ่มทำเกมขั้นสุดท้ายโดยแต่ละเกมจะมีความต้องการเฉพาะตัว ดังนั้นวัสดุที่ใช้จึงอาจหลากหลาย เริ่มจากการทำรายการชิ้นส่วนต่าง ๆ ทั้งหมดที่เกมต้องใช้เพื่อไม่ให้เกิดการหลงลืม

- บอร์ดเกมปกติจะประกบติดกับแผ่นกระดาษหรือแผ่นยัดปกหนังสือเพื่อเพิ่มความทนทานและสัมผัสเหมือนมืออาชีพ

ความทนทานและสัมผัสเหมือนมืออาชีพ

- สามารถใช้กระดาษเกมเก่ามาใช้หากไม่ต้องการซื้อ เอากระดาษทากาวหรือระบายสีทับเพื่อไม่ให้เห็นหน้าตาของเกมเดิม

- กระดาษทำนามบัตรนำมาใช้ได้ทั้งสำหรับปิดกระดาษเกมและทำเป็นการ์ด การ์ดเกมเปล่า อาจมีวางจำหน่ายตามร้านขายของเล่น

- เหยี่ยูหรือตัวคะแนนสามารถทำได้โดยใช้กระดาษทำนามบัตรมาตัดได้

2. วาดภาพประกอบบนกระดาษเกม

กระดาษเกมเป็นจุดศูนย์รวมหลักของบอร์ดเกม ดังนั้นสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ออกแบบได้ตามอิสระ โดยให้แน่ใจว่าเส้นทางเดินหรือสนามประลองนั้นมีการระบุอย่างชัดเจนและอ่านวิธีการเล่นได้ง่าย

- การตกแต่งกระดาษเกมมีข้อจำกัดเดียว คือ จินตนาการของผู้สร้างเท่านั้น สามารถใช้กระดาษลวดลาย ระบายสี ตัดภาพจากนิตยสาร และอื่น ๆ ที่จะทำให้กระดาษเกมดูน่าสนใจ

- การออกแบบที่มีสีสันจะช่วยดึงดูดตาผู้เล่น ซึ่งสีสันยังเป็นอีกทางที่จะช่วยคุณอารมณ์เกม

- กระดาษเกมนั้นต้องถูกนำไปไหนมาไหนบ่อยครั้ง และเมื่อเวลาผ่านไปจะเก่าเร็ว

ให้ป้องกัน โดยการนำกระดาษเกมไปเคลือบมันถ้าเป็นไปได้

3. ทำตัวหมาก

การทำตัวหมากวิธีที่ง่ายที่สุด คือ วาดหรือพิมพ์ภาพลงบนกระดาษแล้วติดเทปหรือกาว ยึดไว้กับฐานรองที่ทำจากกระดาษแข็งอย่างเช่นกระดาษนามบัตร

- หากต้องการตัวหมากที่ดูประณีตขึ้น สามารถนำแบบไปพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ระดับมืออาชีพโดยใช้กระดาษหนาคุณภาพสูง

- ใส่กระดาษตัวหมากในฐานพลาสติกเกมกระดาษเพื่อให้สามารถตั้งได้ฐานพลาสติกหาซื้อได้ตามร้านขายอุปกรณ์เกม

- ลองทำตัวหมากรุกด้วยหัวน็อต ปั่นหุ่นด้วยดินน้ำมัน หรือพับกระดาษรูปสัตว์ สำหรับใช้เป็นตัวหมากรุก

4. นำลูกเต๋าหรือวงล้อเก่ามาใช้หรือทำขึ้นเอง

หากเกมต้องใช้ลูกเต๋าหรือวงล้อ สามารถใช้จากเกมสำเร็จรูปได้ หรือจะทำวงล้อโดยใช้เข็มหมุดปักลงบนฐานของลูกศรที่ทำจากกระดาษนามบัตรและยึดกับฐานกระดาษแข็งที่ตัดเป็นวงกลม จากนั้นวาดตัวเลขต่าง ๆ ที่จะอยู่บนวงล้อนั้น

- ลูกเต๋ามีหลายแบบให้เลือก ซึ่งลูกเต๋ามีหลายหน้าจะลดโอกาสการขึ้นเลขซ้อน
- วงล้อมักใช้สีในการบอกการเดินหมาก เช่น หากหมุนลูกศรลงช่องเหลืองตัวหมากรุก

อาจยับยั้งหน้าไปที่ช่องสีเหลืองในตาถัดไป

- วงล้อใช้ได้ดีกับรอบการแจกรางวัล หากผู้เล่นจั่วการ์ดรางวัลหรือตกลงบนตาพิเศษ พวกเขาสามารถใช้วงล้อในการดูว่าได้รับรางวัลอะไร

5. ตกแต่งการ์ด

การ์ดเปล่าทำให้ไม่ดึงดูดความสนใจผู้เล่น ใช้กราฟิก ลูกเล่น หรือคำคมมาเพิ่มรสชาติความสนใจให้การ์ด เช่น การ์ดที่ทำให้ผู้เล่นต้องอดเล่นตาถัดไปอาจใช้คำประเภท “เธอมองข้ามฉันไปไกลแค่ไหนก็ไกลอยู่ดี...”

- ทำการ์ดในเกม โดยใช้การ์ดเกมเปล่าที่สามารถหาซื้อได้ตามร้านขายอุปกรณ์เกม เพื่อให้เกมมีคุณภาพสูงขึ้น

- การ์ดทำเองอาจทำจากกระดาษนามบัตร โดยใช้การ์ดเกมทั่วไปมาใช้เป็นหลัก ในการตัดกระดาษเพื่อให้ทุกแผ่นมีขนาดเท่ากัน

6. มองหาเครื่องพิมพ์สามมิติเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

หากต้องการให้เกมโดดเด่น มองหาการทำตัวหมากรุก เหยี่ยวรูปร่าง หรือกระดานให้พิมพ์เป็นสามมิติ อาจต้องทำโมเดลสามมิติเป็นแบบเพื่อให้ร้านพิมพ์ ซึ่งผลที่ได้ทำให้ดูเหมือนเกมสำเร็จรูปจากการศึกษาหลักการออกแบบบอร์ดเกม ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาเมื่อทำการออกแบบบอร์ดเกม ได้แก่ (1) เป้าหมายของบอร์ดเกมและผู้เล่น (2) ช่วงอายุของผู้เล่น (3) จำนวนผู้เล่น (4) ระยะเวลาในการเล่น (5) อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในบอร์ดเกม (6) กฎและกติกาของบอร์ดเกม (7) กลยุทธ์และวิธีการเล่นรูปแบบต่าง ๆ และ (8) วิธีการชนะของผู้เล่น

แม้ว่าการนำบอร์ดเกมที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยลดภาระการออกแบบสื่อการสอนด้วยตนเอง แต่การออกแบบเกมเพื่อการศึกษาที่เฉพาะเจาะจงกับเนื้อหาใน

หลักสูตรที่ครูสอนนั้นจะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด (Klanpoomsri et al., 2017, หน้า 5-28) บอร์ดเกมเพื่อการศึกษาใช้ต้นทุนไม่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับการพัฒนาวิดีโอเกมหรือเกมดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่ต้องลงทุนทรัพยากรมากมาย เช่น คอมพิวเตอร์และบุคลากร (ในกรณีที่ครูไม่สามารถออกแบบ หรือ เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองได้) ซึ่งบอร์ดเกม ครูใช้ทรัพยากรอย่างน้อยที่สุดเพียงแค่ปากกาและกระดาษเท่านั้น

สรุป ผู้วิจัยสรุปกระบวนการออกแบบบอร์ดเกมให้มีประสิทธิภาพ ได้ว่า ผู้สอนสามารถนำแนวคิดหลายๆแนวคิดมาประยุกต์ใช้ออกแบบกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ทั้งกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือและบอร์ดเกมจะต้องมีเป้าหมายการเรียนรู้มีกฎกติกาของเกมที่ชัดเจน มีรูปแบบและกลไกของเกมที่น่าสนใจ ออกแบบให้นักเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ผ่านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ เกมที่ออกแบบต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการเล่นให้เวลาที่ใช้สามารถทำให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในขณะที่เล่นเกมได้

แนวคิด และ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตน และส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

4.1 ความหมายการจัดการสอนแบบร่วมมือ

พรรณศรีศรี เจริญธรรมสาร กล่าวว่า การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน เป็นการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบการทำงานของตนเองเท่ากับรับผิดชอบต่อการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย (บุญครอง ศรีนวล, 2543, หน้า9)

บุญครอง ศรีนวล (2543, หน้า, 10) กล่าวถึง การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนที่เน้นการเรียนเป็นกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของตนเองในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ รวมทั้งการฝึกทักษะทางสังคมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วย

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่าการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน และสนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

Office of Educational Research and Improvement (1992) ได้ให้ความหมายของ Cooperative Learning ว่าเป็นกลยุทธ์ทางการสอนที่ประสบผลสำเร็จในทีมขนาดเล็ก ที่ซึ่งนักเรียนมีระดับความสามารถแตกต่างกัน ใช้ความหลากหลายของกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อการปรับปรุงความเข้าใจต่อเนื้อหาวิชา สมาชิกแต่ละคนในทีมมีความรับผิดชอบไม่เพียงแต่เฉพาะการเรียนรู้แต่ยังรวมถึง การช่วยเหลือเพื่อนร่วมทีมในการเรียนรู้ด้วย นอกจากนี้ยังมีการสร้างบรรยากาศเพื่อให้บังเกิดการบรรลุผลสำเร็จที่ตั้งไว้ ด้วย

Penn State University College of Education (2004) ได้ให้คำจำกัดความของ Collaborative Learning ว่ามีคุณลักษณะของการแบ่งปัน เข้าใจเป้าหมาย มีการยอมรับซึ่งกันและกัน เชื่อมั่นและมีขอบเขตความรับผิดชอบที่ชัดเจน มีการติดต่อสื่อสารในสิ่งแวดล้อมที่เป็นทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ มีการตัดสินใจจากการลงความเห็นร่วมกัน ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้เอื้ออำนวยและชี้แนะให้ นักเรียนได้มองเห็นทางออกของปัญหานั้นๆ

Thirteen Organization (2004) ได้สรุปว่า Collaborative Learning เป็นวิธีการหนึ่งของการสอนและการเรียนรู้ในทีมของนักเรียนด้วยกัน เป็นการเปิดประเด็นคำถามหรือสร้างโครงการที่เต็มไปด้วยความหมาย ตัวอย่างเช่น การที่กลุ่มของนักเรียนได้มีการอภิปราย หรือการที่นักเรียนจากโรงเรียนอื่นๆทำงานร่วมกันผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อแบ่งปันงานที่ได้รับมอบหมาย ส่วน Cooperative Learning เป็นการมุ่งเน้นโดยเบื้องต้นที่การทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นแบบเฉพาะเจาะจงรูปแบบของการร่วมมือ ซึ่งนักเรียนจะทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็กในโครงสร้างของกิจกรรม ทุกคนจะมีความรับผิดชอบในงานของพวกเขา โดยทุกคนสามารถเข้าใจถึงการทำงานเป็นกลุ่มเป็นอย่างดี และการทำงานกลุ่มแบบ Cooperative นั้นจะมีการทำงานในลักษณะเผชิญหน้า (Face – to – face) และเรียนรู้เพื่อทำงานเป็นทีม

บัญญัติ ชำนาญกิจ ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบร่วมมือดังนี้การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงได้รับการฝึกฝนทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะการบันทึกความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการกับความรู้ ทักษะการแสดงออกทักษะการสร้างความรู้ใหม่และทักษะการทำงานเป็นกลุ่มจัดว่าเป็นวิธีเรียนที่สามารถนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่มีคุณภาพได้อีกวิธีหนึ่ง จึงนับว่าเป็นวิธีเรียนที่ควรนำมาใช้ได้ดีกับการเรียนการสอนปัจจุบันเพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในบทความผู้เขียนยังจัดประเภท การเรียนแบบร่วมมือ ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การจัดการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนครบวงจร คือ มีขั้นตอนการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นตามลำดับ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบแผนการจัดการเรียนรู้

2. เทคนิคการการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ไม่จำเป็นต้องนำไปใช้ตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง แต่สามารถนำไปจัดกิจกรรมย่อย ๆ ในการสอนแต่ละครั้งได้ โดยสามารถนำไปใช้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการสอนแบบใดก็ได้

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative and Collaborative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้นอก จากนี้ การเรียนรู้แบบร่วมมือ ยังเป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ หรือทีม ตามระบอบประชาธิปไตย เป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ สามารถปรับตัวให้อยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

4.2 เป้าหมายของการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ

การจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือหรือร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นการจัดการกิจกรรมที่ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทัศนคติและค่านิยมในตัวนักเรียนที่จำเป็นทั้งในและนอกห้องเรียน การจำลองรูปแบบพฤติกรรมทางสังคมที่พึงประสงค์ในห้องเรียน การเสนอแนะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวความคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม การพัฒนาพฤติกรรมแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการพัฒนาลักษณะของผู้เรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง จากกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียน โดยสรุปใน 3 ประการ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน (Cognitive Knowledge)
2. ทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)
3. การรู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-Esteem)

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ

บุญครอง ศรีนวล (2543 : 11 – 13) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือไว้ ดังนี้

Slavin กล่าวว่า การสอนแบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนให้ความสามารถเฉพาะตัวแทนและศักยภาพในตนเองและร่วมมือแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ โดยสมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ทั้งนี้ นักเรียนจะรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองที่เพิ่มขึ้น เพราะเวลานักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม นอกจากนั้น การสอนแบบกลุ่มร่วมมือยังก่อให้เกิดบรรยากาศที่นักเรียนได้พูดคุยกัน เป็นการช่วยให้นักเรียนและเพื่อนเข้าใจปัญหาชัดเจนยิ่งขึ้น การที่นักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้เป็นการยกระดับความเข้าใจให้ชัดเจนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น สำหรับบทบาทของครูที่จะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมต้องไม่ถือว่า

ตนเองเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในชั้นเรียนเดียวกัน แต่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนสามารถค้นหาความรู้ได้จากการร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำของตนเองและจากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน

Juyce and Wiel ได้กล่าวว่า เทคนิคการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเป็นเทคนิคที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ให้เกิดการเรียนรู้จนบรรลุถึงขีดความสามารถสูงสุดได้ โดยมีเพื่อนในวัยเดียวกัน กลุ่มเดียวกันเป็นผู้คอยแนะนำหรือช่วยเหลือ ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกัน ย่อมจะมีการใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจกันง่ายกว่าครูผู้สอน ซึ่งการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือมีหลักที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงอยู่ 3 ประการ คือ

1. มีรางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม
2. ความหมายของแต่ละบุคคลในกลุ่ม
3. สมาชิกในกลุ่มมีโอกาสในการช่วยเหลือให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกัน

รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ มีแนวคิดตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ

ดังต่อไปนี้ (บุญครอง ศรีนวล, 2543, หน้า 14) อ้างอิงมาจาก (สุลัดดา ลอยฟ้า 2536)

1. การสอนแบบกลุ่มร่วมมือจะสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าเดิม การเรียนรายบุคคลหรือการแข่งขัน ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวของกลุ่ม จะสร้างพลังในทางบวกให้แก่กลุ่ม
2. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มของการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ จะเรียนจากกันและกันจะพึ่งพากันเรียนรู้

3. การปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้ว ยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวด้วย เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนการสอนรายบุคคล

4. การร่วมมือกันเรียนรู้ จะเพิ่มพูนความรู้ในทางบวกต่อกันและกัน ระหว่างสมาชิกในกลุ่มลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหิน ในทางตรงกันข้าม

5. การร่วมมือกันเรียนรู้ จะพัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเองจากการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งจากสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ตระหนักว่าตนเองได้รับการยอมรับและเอาใจใส่จากสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม

6. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพจากการทำงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานมากเท่าใด ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกันมากเท่านั้น

7. ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่าง ๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้ เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน

จากแนวคิดดังกล่าวที่จะสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือนั้น เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-6 คน คณะความสามารถ และเพศ ซึ่งสมาชิกทุกคนต้องช่วยเหลือกันรับผิดชอบในการเรียนรู้จากเอกสารหรืองานที่ผู้สอน มอบหมายทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความรับผิดชอบงานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน คณะของกลุ่มมีคะแนนที่ได้จากสมาชิกแต่ละคนรวมกันอันจะนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม

4.3 รูปแบบการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สล็อตดา ลอยฟ้า (2537 : ไม่มีเลขหน้า) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ ว่า แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ ตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะจาก John Hopkins University ได้พัฒนาเทคนิคการสอนแบบกลุ่มร่วมมือต่าง ๆ เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย ดังนี้

1.1 STAD (Student Teams – Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

1.2 TGT (Team Games Tournament) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนยิ่งขึ้น โดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

1.3 TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการสอนแบบกลุ่มร่วมมือกับการสอนรายบุคคล รูปแบบการสอน TAI เป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

1.4 CIRC (Cooperative Integrate Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือแบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

1.5 Jigsaw ผู้คิดค้นการสอนแบบ Jigsaw เริ่มแรกคือ Elliot – Aranson และคณะ (1978) หลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือมากยิ่งขึ้น ยิ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่น ๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าการพัฒนาทักษะ

2. รูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือตามแนวคิดของ David Johnson และคณะจาก มหาวิทยาลัย Minnesota (1989) ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ โดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการด้วยกัน คือ

- 2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Positive In Interdependence)
- 2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (Face to Face promotive Interaction)
- 2.3 ความหมายและทักษะความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม (Individual Accountability)
- 2.4 ทักษะทางสังคม (Social Skills)
- 2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)
3. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในงานเฉพาะอย่าง เช่น Group Investigation ของ Shlomo และ Yael Sharan , co-op-co-op

เทคนิคการจัดการเรียนแบบร่วมมือ

Kogan, s. อ้างถึงในบัญญัติชำนาญกิจไว้ว่าเทคนิคการจัดการเรียนแบบร่วมมือที่ผู้เขียนบทความได้นำเสนอไว้ ประกอบด้วย 25 เทคนิค ดังนี้

1. เทคนิคการพูดเป็นคู่ (Rally robin) เป็นเทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือที่นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มย่อย แล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูด ตอบ แสดงความคิดเห็นเป็นคู่ ๆ แต่ละคู่จะผลัดกันพูด และฟังโดยใช้เวลาเท่าๆ กัน
2. เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (Rally table) เป็นเทคนิคคล้ายกับการพูดเป็นคู่ ต่างกันเพียงแต่ละคู่ผลัดกันเขียนหรือวาดแทนการพูด
3. เทคนิคการพูดรอบวง (Round robin) เป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มผลัดกันพูด ตอบ อธิบายซึ่งเป็นการพูดที่ผลัดกันทีละคนตามเวลาที่กำหนดจนครบ 4 คน
4. เทคนิคการเขียนรอบวง (Round table) เป็นเทคนิคที่เหมือนกับการพูดรอบวง แตกต่างที่เน้นการเขียนแทนการพูด เมื่อครูถามปัญหาหรือให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น นักเรียนจะผลัดกันเขียนลงในกระดาษที่เตรียมไว้ทีละคนตามเวลาที่กำหนด
5. เทคนิคการเขียนพร้อมกันรอบวง (Simultaneous round table) เทคนิคนี้เหมือนการเขียนรอบวง แตกต่างที่เน้นให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเขียนคำตอบพร้อมกัน
6. เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs check) เป็นเทคนิคที่ให้สมาชิกในกลุ่มจับคู่กันทำงาน เมื่อได้รับคำถามหรือปัญหาจากครู นักเรียนคนหนึ่งจะเป็นคนทำและอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เสนอแนะหลังจากที่ทำข้อที่ 1 เสร็จ นักเรียนคู่นั้นจะสลับหน้าที่กัน เมื่อทำเสร็จครบแต่ละ 2 ข้อ แต่ละคู่จะนำคำตอบมาและเปลี่ยนและตรวจสอบคำตอบของคู่อื่น
7. เทคนิคพร้อมกันคิด (Numbered heads together) เทคนิคนี้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มด้วยกลุ่มละ 4 คนที่มีความสามารถคละกัน แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว แล้วครูถามคำถามหรือมอบหมายงานให้ทำ แล้วให้นักเรียนได้อภิปรายในกลุ่มย่อยจนมั่นใจว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจคำตอบ ครูจึงเรียนหมายเลขประจำตัวผู้เรียน หมายเลขที่ครูเรียกจะเป็นผู้ตอบคำถามดังกล่าว

8. เทคนิคการเรียงแถว (Line-ups) เป็นเทคนิคที่ง่าย ๆ โดยให้นักเรียนยืนแถวเรียงลำดับภาพ คำ หรือสิ่งที่ครูกำหนดให้ เช่น ครูให้ภาพต่างๆ แก่ นักเรียน แล้วให้นักเรียนยืนเรียงลำดับภาพขึ้นตอนของวงจรชีวิตของแมลง ห่วงโซ่อาหาร เป็นต้น

9. เทคนิคการแก้ปัญหาด้วยจิ๊กซอ (Jigsaw problem solving) เป็นเทคนิคที่สมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบของตนไว้ แล้วนำคำตอบของแต่ละคนมารวมกัน เพื่อแก้ปัญหาให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์เหมาะสมที่สุด

10. เทคนิควงกลมซ้อน (Inside-outside circle) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนนั่งหรือยืนเป็นวงกลมซ้อนกัน 2 วง จำนวนเท่ากัน วงในหันหน้าออก วงนอกหันหน้าเข้า นักเรียนที่อยู่ตรงกับจับคู่กันเพื่อสัมภาษณ์ซึ่งกันและกัน หรืออภิปรายปัญหาร่วมกัน จากนั้นจะหมุนเวียนเพื่อเปลี่ยนคู่ใหม่ไปเรื่อย ๆ ไม่ซ้ำคู่กัน โดยนักเรียนวงนอกและวงในเคลื่อนไปในทิศทางตรงข้ามกัน

11. เทคนิคแบบมุมสนทนา (Corners) เป็นเทคนิควิธีที่ครูเสนอปัญหา และประกาศมุมต่าง ๆ ภายในห้องเรียนแทนแต่ละข้อ แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยเขียนหมายเลขข้อที่ชอบมากกว่า และเคลื่อนเข้าสู่มุมที่เลือกไว้ นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มตามมุมต่างๆ หลังจากนั้นจะเปิดโอกาสให้นักเรียนในมุมใดมุมหนึ่งอภิปรายเรื่องราวที่ได้ศึกษาให้เพื่อนในมุมอื่นฟัง

12. เทคนิคการอภิปรายเป็นคู่ (Pair discussion) เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดหัวข้อหรือคำถาม แล้วให้สมาชิกที่นั่งใกล้กันร่วมกันคิดและอภิปรายเป็นคู่

13. เทคนิคเพื่อนเรียน (Partners) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนในกลุ่มจับคู่เพื่อช่วยเหลือ นักเรียนในบางครั้งคู่หนึ่งอาจไปขอคำแนะนำ คำอธิบายจากคู่อื่นๆ ที่คาดว่าจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวดีกว่าและเช่นเดียวกันเมื่อนักเรียนคู่หนึ่งเกิดความเข้าใจที่แจ่มชัดแล้ว ก็จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนคู่อื่นๆ ต่อไป

14. เทคนิคการคิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think – pair - share) เป็นเทคนิคที่เริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถามโดยสมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของตนเองหรือของเพื่อนที่เป็นคู่เล่าให้เพื่อนฟัง ๆ ทั้งชั้นฟัง

15. เทคนิคการคิดเดี่ยว คิดคู่ คิดเป็นกลุ่ม (think – pair-square) เป็นเทคนิคที่เริ่มจากปัญหาที่ครูผู้สอนกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนแล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนที่เป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของแต่ละคู่อภิปรายพร้อมกัน 4 คน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้องหรือดีที่สุด จึงนำคำตอบเล่าให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

16. เทคนิคการทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team – pair – solo) เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดปัญหาหรืองานให้แล้วนักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานสำเร็จ จากนั้นจะแยกทำงานเป็นคู่จนงานสำเร็จ สุดท้ายนักเรียนแต่ละคนแยกมาทำเองจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง

17. เทคนิคการอภิปรายเป็นทีม (Team discussion) เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดหัวข้อหรือคำถาม แล้วให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกันระดมความคิด และพูดอภิปรายพร้อมกัน

18. เทคนิคโครงงานเป็นทีม (Team project) เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์มาก เทคนิคนี้เริ่มจากครูอธิบายโครงงานให้นักเรียนเข้าใจก่อนและกำหนดเวลา และกำหนดบทบาทที่เท่าเทียมกันของสมาชิกในกลุ่ม และมีการหมุนเวียนบทบาท แจกอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำโครงงานที่ได้รับมอบหมาย จากนั้นจะมีการนำเสนอโครงงานของแต่ละกลุ่ม

19. เทคนิคสัมภาษณ์เป็นทีม (Team - interview) เป็นเทคนิคที่มีการกำหนดหมายเลขของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม แล้วครูผู้สอนกำหนดหัวข้อและอธิบายหัวข้อให้นักเรียนทั้งชั้นสุ่มหมายเลขของนักเรียนในกลุ่มขึ้นขึ้นแล้วให้เพื่อนๆ ร่วมทีมเป็นผู้สัมภาษณ์และผลัดกันถาม โดยเรียงลำดับเพื่อนให้ทุกคนมีส่วนร่วมเท่า ๆ กัน เมื่อหมดเวลาตามที่กำหนด คนที่ถูกสัมภาษณ์นั่งลง และนักเรียนหมายเลขต่อไปนี้จะถูกสัมภาษณ์หมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไปจนครบทุกคน

20. เทคนิคบัตรคำช่วยจำ (Color-coded co-op cards) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้นักเรียนจดจำข้อมูลจากการเล่นเกมที่ใช้บัตรคำถาม บัตรคำตอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มที่เตรียมบัตรมาเป็นผู้ถาม และมีการให้คะแนนกับกลุ่มที่ตอบได้ถูกต้อง

21. เทคนิคการสร้างแบบ (Formations) เป็นเทคนิคที่ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนสร้าง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและทำงานร่วมกันเพื่อสร้างชิ้นงาน หรือสาธิตงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น ให้นักเรียนสาธิตว่าฤดูกาลเกิดขึ้นได้อย่างไร สาธิตการทำงานของกังหันลม สร้างวงจรของห่วงโซ่อาหาร หรือสายใยอาหาร

22. เทคนิคเกมส่งปัญหา (Send- a-problem) เป็นเทคนิคที่นักเรียนสนุกกับเกม โดยนักเรียนทุกคนในกลุ่มตั้งปัญหาด้วยตัวเองคนละ 1 คำถามไว้ด้านหน้าของบัตรและคำตอบซ่อนอยู่หลังบัตร นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มกำหนดหมายเลขประจำตัว 1-4 เริ่มแรกนักเรียนหมายเลข 4 ส่งปัญหาของกลุ่มให้หมายเลข 1 ในกลุ่มถัดไป ซึ่งจะเป็นผู้อ่านคำถามและตรวจสอบคำตอบส่วนสมาชิกคนอื่นในกลุ่มตอบคำถามในข้อถัดไปจะหมุนเวียนให้สมาชิกหมายเลขอื่นตามลำดับ คือนักเรียนหมายเลข 2 เป็นผู้อ่านคำถาม และตรวจคำตอบจนครบทุกคนในกลุ่ม แล้วเริ่มใหม่ในลักษณะเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ในรอบต่อไป

23. เทคนิคแลกเปลี่ยนปัญหา (Trade-a-problem) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนแต่ละคู่ตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่เรียนและเขียนคำตอบเก็บไว้ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่แลกเปลี่ยนคำถามกับเพื่อนคู่อื่น แต่ละคู่จะช่วยกันแก้ปัญหาจนเสร็จ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการแก้ปัญหาของเพื่อนเจ้าของปัญหานั้น

24. เทคนิคแบบเล่นเลียนแบบ (Match mine) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งเรียงวัตถุที่กำหนดให้เหมือนกัน โดยผลัดกันบอกซึ่งแต่ละคนจะทำตามคำบอกเท่านั้นห้ามไม่ให้ดูกัน วิธีนี้ใช้ประโยชน์ในการฝึกทักษะด้านการสื่อสารให้แก่ นักเรียนได้

25. เทคนิคเครือข่ายความคิด (Team word – webbing) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนเขียนแนวคิดหลัก และองค์ประกอบย่อยของความคิดหลักพร้อมกับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดหลักกับองค์ประกอบย่อยบนแผ่นกระดาษในลักษณะของแผนภูมิความรู้

ทิตานา แชมมณี กล่าวว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันไปเพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะแต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ต่างก็ใช้หลักการเดียวกันคือหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไป ในทิศทางเดียวกันคือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัย การร่วมมือกัน ช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูป จะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัล เป็นประการสำคัญ

สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างซึ่งจะแตกต่างตามวัตถุประสงค์และวิชาที่เรียนแต่จะมีวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกรูปแบบการสอน TGT (Team Games Tournament) ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนยิ่งขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) ชั้นเตรียม 2) ชั้นสอน 3) ชั้นจัดทีม 4) ชั้นการแข่งขัน 5) ชั้นสรุป

แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Gagne (1970) กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา หมายถึง ความสามารถในการนำ กฎ สูตร ความคิดรวบยอด และหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาคือความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อน

2. ลักษณะของปัญหา หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาซึ่งทำให้

นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ คำศัพท์ และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ

3. การวางแผนหาคำตอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญา และ ลักษณะ ของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบเป็นกลวิธีการคิดอย่างหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำตอบ หมายถึง ความสามารถในการตรวจย้อนเพื่อตรวจสอบ ความ ถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาตลอดกระบวนการ

Polya (1980) กล่าวไว้โดยสรุปว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการ หรือ ทางออกในสิ่งที่เป็นอุปสรรค ยุ่งยาก ซึ่งไม่สามารถที่จะคิดหาคำตอบได้ในทันที การแก้ปัญหา เป็นสำเร็จของสติปัญญาซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะของบุคคล

อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจปัญหาและวิเคราะห์แนวทาง ในการ แก้ปัญหา

2. ประเมินกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ว่าเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพียงใด และ ประเมิน ความสมเหตุสมผลหรือความถูกต้องของคำตอบที่ได้

3. พิสูจน์และแปลความหมายผลที่ได้จากการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงปัญหาดั้งเดิม

4. พัฒนาและใช้กลวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายโดยเน้นปัญหาหลายขั้นตอน และปัญหาที่ ไม่ คืบเคย

5. ปรับเปลี่ยนและขยายความเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา ใช้แนวคิดในการหาคำตอบและ กลวิธี แก้ปัญหากับปัญหาใหม่

6. บูรณาการกลวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในและนอกห้องเรียน

7. สร้างปัญหาและสถานการณ์จากชีวิตประจำวันในและนอกห้องเรียน และตระหนัก ถึง ความสำคัญของปัญหาเหล่านั้น

8. ใช้กระบวนการสร้างแบบจำลองหรือตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ ในชีวิต จริง

9. มีความมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้ให้ความหมายของ ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาคิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและ

เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ มาประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำความเข้าใจปัญหา ระบุนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม นำวิธีที่เลือก มาปฏิบัติหาคำตอบ และนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร

5.2 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Baroody (1993, Kilpatrick, 1989 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 47) แนวทางใน การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวทางที่คล้ายคลึงกันใน การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้ผู้เรียน ซึ่งสามารถสรุปเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

1. การสอนผ่านการแก้ปัญหา (Teaching via problem solving) เป็นการสอนความรู้ หรือพัฒนาทักษะใด ๆ โดยใช้ปัญหาเป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่นการให้ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ แก้ปัญหาและเรียนรู้สิ่งใหม่

2. การสอนให้แก้ปัญหา (Teaching for problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการฝึกให้ ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหากับปัญหาที่หลากหลายและมีโครงสร้างแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหามากพอที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้

3. การสอนกระบวนการแก้ปัญหา (Teaching about problem solving) เป็นการสอน ให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา เทคนิคและกลวิธีการแก้ปัญหา เช่น การสอนกระบวนการแก้ปัญหของ Polya กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2556, หน้า 72-78 อ้างถึงใน วรกมล บุญรักษา, 2561, หน้า 67-69) กล่าวถึงการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 การพัฒนาทักษะการอ่าน การอ่านเป็นปัจจัยสำคัญในการทำ ความเข้าใจปัญหา ที่จำเป็นต้องใช้สมาธิ ใช้ความพยายามในการเก็บรายละเอียดของข้อมูลทั้งหมด และจะต้องสามารถ วิเคราะห์ได้ว่าข้อมูลส่วนใดสำคัญบ้าง

1.2 การใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ มีกลวิธีหลายประการที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น เช่น การเขียนภาพ เขียนแผนภาพ สร้างแบบจำลอง การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องใกล้ตัว เป็นต้น

1.3 การใช้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาในชีวิตจริงมาให้นักเรียน ฝึกทำความเข้าใจ เพราะปัญหาในชีวิตจริงนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย ผู้แก้ปัญหาจะต้องรู้จักเลือก เฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา มาพิจารณาหรือบางครั้งมีข้อมูลไม่เพียงพอ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้แก้ปัญหาจะต้องสืบหาข้อมูลมาให้เพียงพอต่อการแก้ปัญหา

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา มีแนวทางดังนี้

2.1 ครูต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง

2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมาดัง ๆ คือ สามารถบอกให้คนอื่น ๆ ทราบว่าตนคิดอะไร ไม่ใช่คิดอยู่ในใจตนเองเงียบ ๆ อยู่คนเดียว

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของนักเรียนให้คิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เพราะจะทำให้มองเห็นภาพรวมของการแก้ปัญหา สามารถประเมินความเป็นไปได้ทันที

2.4 จัดหาปัญหามาให้นักเรียนฝึกคิดบ่อย ๆ ซึ่งจะต้องเป็นปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธี ในการแก้ปัญหาให้ มากกว่าหนึ่งรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิดไม่ติดยึด อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง โดยเฉพาะ

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน ในขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียน ต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน ความสามารถดังกล่าวนี้สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้อย่างซ้ำๆ ในตัวผู้เรียนจากการทำโจทย์ปัญหา ในแบบฝึกหัด นั่นเอง โดยการฝึกให้นักเรียนวางแผนจัดลำดับความคิดก่อนแล้วจึงค่อยลงมือ แสดงวิธีการหาคำตอบ ตามลำดับความคิดนั้น ครูควรให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบการวางแผน ก่อนที่จะลงมือทำตามแผน โดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความถูกต้องของแผนที่วางไว้ ว่าเหมาะสม กับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ มีแนวทางดังนี้

4.1 กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ ให้เคยชินจนเป็นนิสัย ครูอาจสร้างกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกตรวจสอบความถูกต้องโดยให้หาข้อบกพร่องจากการแสดง การแก้ปัญหาที่ครูสร้างขึ้นโดยเฉพาะก็ได้

4.2 ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนลงมือคิดคำนวณ ควรฝึกให้นักเรียนกะประมาณ คาดคะเนคำตอบก่อน จากนั้นลงมือคิดคำนวณแล้วเทียบเคียงผลลัพธ์ที่ได้กับคำตอบที่คาดคะเนไว้ พิจารณาความเป็นไปได้

4.3 ฝึกการตีความหมายของคำตอบ เมื่อได้คำตอบของปัญหาแล้ว การตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบแต่เพียงอย่างเดียวนั้นยังไม่พอ ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักตีความหมายของคำตอบ ซึ่งให้เห็นว่าการตีความหมายของคำตอบนั้นมีความสำคัญเท่าเทียมกับวิธีการหาคำตอบ

4.4 สนับสนุนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการหาคำตอบได้มากกว่าหนึ่งวิธี ซึ่ง อาจจะเป็นวิธีที่คล้ายกับตัวอย่างหรือวิธีที่นักเรียนสร้างสรรค์ขึ้นมาเองจากประสบการณ์ ของนักเรียน เองก็ได้ จากนั้นให้พิจารณาว่าวิธีการเหล่านั้นถูกต้องหรือไม่ แตกต่างจากวิธีการที่แสดงในตัวอย่าง หรือไม่ วิธีการใดสั้นและกะทัดรัดกว่ากัน

4.5 ให้นักเรียนฝึกหัดสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน โดยอาศัยสถานการณ์ จากสภาพแวดล้อม จากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตจริง รวมทั้งการดัดแปลงโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 , หน้า 85) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนา ให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลายรู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหามีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้ การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่กระตุ้นดึงดูดความสนใจส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น การวาดภาพ (Draw a Picture) การหาแบบรูป (Find a Pattern) การคิดย้อนกลับ (Work Backwards) การเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) การทำ ปัญหาให้ง่าย (Simplify the problem) การแจกแจงรายการ (Make a list) การตัดออก (Eliminate) และการเปลี่ยนมุมมอง

จากข้อความที่กล่าวมานั้น การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรฝึกให้นักเรียน มีความเชื่อมั่นในตนเอง สร้างองค์ความรู้ใหม่ คิดอย่างมีเหตุผล ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสม รู้จักตรวจสอบตามวัยและพัฒนาการอย่างสม่ำเสมอ จัดประสบการณ์ปัญหาที่ท้าทายใช้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและใช้วิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

5.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Polya (1985 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2553, หน้า 41) ได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่าง เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องหรือผลเฉลยที่เป็นเหตุเป็นผลจากการ แก้ปัญหา ขั้นตอนของกระบวนการดังกล่าวมี 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ขั้นนี้เป็นขั้นการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา โดยอาจหาว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูลมีอะไรบ้าง เงื่อนไขคืออะไร จะแก้ปัญหตามเงื่อนไขได้หรือไม่ เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอที่จะหาสิ่งที่ต้องการหรือไม่ในขั้นนี้ การวาดภาพ การใช้สัญลักษณ์ การแบ่งเงื่อนไขออกเป็นส่วนย่อย ๆ อาจช่วยให้เข้าใจปัญหาดีขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนงาน (Devising a plan) ขั้นนี้ เป็นขั้นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลใน ปัญหา กับสิ่งที่ต้องการทราบ หากไม่สามารถเชื่อมโยงได้ทันทีอาจต้องใช้ปัญหาอื่น ช่วยเพื่อให้ได้แผนงานแก้ปัญหาในที่สุด ผู้แก้ปัญหอาจเริ่มต้นด้วยการคิดว่าตนเคยเห็นปัญหาลักษณะนี้จากที่ไหนมาก่อนหรือไม่หรือเคยเห็นปัญหาในรูปแบบที่คล้ายคลึงกันนี้หรือไม่ จะใช้ความรู้หรือวิธีการใดแก้ปัญหา จะแก้ปัญหส่วนใดได้ก่อนบ้าง จะแปลงข้อมูลที่มีอยู่ใหม่ เพื่อให้สิ่งที่ต้องการทราบกับข้อมูลที่มีอยู่สัมพันธ์กันมากขึ้นได้หรือไม่ได้ใช้ข้อมูลและเงื่อนไขที่มีอยู่อย่างเหมาะสม แล้วหรือยัง

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) ขั้นนี้ เป็นการลงมือทำงานตาม แผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบแต่ละขั้นย่อย ๆ ของงานที่ทำว่าถูกต้องหรือไม่ จะแน่ใจได้อย่างไรว่า เป็นการกำกับการทำงานตามแผน

ขั้นที่ 4 การตรวจย้อนกลับ (Looking back) ขั้นนี้ เป็นการตรวจสอบคำตอบ หรือเฉลยที่ ได้ว่าสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่และมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งอาจ ครอบคลุมถึงการขยายความคิดจากผลหรือคำตอบที่ได้และการวิเคราะห์หาวิธีการอื่นในการ แก้ปัญหา

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนการของ Polya นับเป็นสิ่งที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนคุ้นเคย และถูกใช้มานานมากในการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในทางปฏิบัติการดำเนินการตามกระบวนการนี้มักทำเพียงบางขั้นตอน เนื่องจากมีข้อจำกัดของเวลาและปัจจัยอื่น ๆ ทำให้ ต้องยุบรวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน เช่น รวมขั้นการวางแผนงานและขั้นการดำเนินการตามแผน เข้าด้วยกันหรือทำบางขั้นตอนให้กระชับขึ้น เช่น ตรวจสอบเพียงความสมเหตุสมผลในขั้นตรวจย้อนกลับ ทั้งนี้ เพื่อให้การแก้ปัญหามีความกระชับและรวดเร็วขึ้นและไม่ให้ผู้เรียนรู้สึก ว่าการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ซับซ้อน กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนมีหลักคิด ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหายังเป็นระบบ มีการวางแผน และกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่า สถานการณ์ ที่กำหนดให้เป็น ปัญหาเกี่ยวกับอะไร ต้องการให้หาอะไรกำหนดอะไรให้บ้างเกี่ยวข้องกับความรู้ใดบ้าง การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วยเช่นการวาดภาพการเขียนตารางการบอกหรือเขียนสถานการณ์ ปัญหาด้วยภาษาของตนเอง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้อย่างไรรวมถึงพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ การแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ จนสามารถหาคำตอบ ได้ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถหาคำตอบได้ผู้เรียน ต้องตรวจสอบ ความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนในแผนที่วางไว้หรือเลือกยุทธวิธีใหม่จนกว่าจะได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของ คำตอบผู้เรียนอาจมองย้อนกลับไปพิจารณายุทธวิธีอื่น ๆ ในการหาคำตอบและขยายแนวคิดไปใช้กับ สถานการณ์ปัญหาอื่น

กระบวนการแก้ปัญหาแบบสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ (A Model of Scientific Inquiry) การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อแก้ปัญหา และตอบคำถาม วิธีการสืบสอบทาง วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การวิเคราะห์ และการสร้างข้อสรุป (Meier, Hovde, & Meier, 1996, p. 232) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การตั้งคำถาม (Question) คำถามเบื้องต้นที่นักวิทยาศาสตร์ มักเกิดขึ้นตามธรรมชาติในขณะที่ค้นหาแบบรูปและความเป็นธรรมดาสามัญ ของข้อมูล และการสังเกต ทางวิทยาศาสตร์ คำถามมักเกี่ยวกับว่าแบบรูปมีลักษณะเป็นแบบเดิมซ้ำ ๆ หรือไม่หรือเป็นเพียง เหตุบังเอิญที่เกิดขึ้น

2. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesize) โดยทั่วไปแล้วนักวิทยาศาสตร์ มักเริ่มต้นด้วยสมมติฐาน เกี่ยวกับสิ่งที่เชื่อว่าจะค้นพบ สมมติฐานนี้อยู่บนพื้นฐานของการสังเกต และข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาก่อน ซึ่งทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถเดาได้อย่างมีหลักวิชาการ

3. การทดลองหรือทดสอบ (Experiment or Test) นักวิทยาศาสตร์ ต้องทดสอบสมมติฐาน ด้วยการทดลองแบบมีการควบคุม ซึ่งได้รับการวางแผนเพื่อตอบคำถาม ที่มีความเฉพาะเจาะจง

4. การวิเคราะห์ (Analyze) ข้อมูลที่เก็บในระหว่างการทดลองต้องนำมารวบรวม และ วิเคราะห์วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นอยู่กับรูปแบบของการทดลองที่ใช้ นักวิทยาศาสตร์ มักเปรียบเทียบ ผลการทดลองกับผลที่คาดหวังไว้ตามสมมติฐาน

5. การสร้างข้อสรุป (Draw Conclusions) นักวิทยาศาสตร์ต้องตัดสินใจ ที่จะปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ในการวิจัยเชิงสถิติอาจเกิดความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากธรรมชาติของสถิติและความคลาดเคลื่อน ของการทดลอง ที่ทำให้ไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าสมมติฐานมีความแน่นอน 100%

วงจรคุณภาพของ Shewhart (PDCA) ประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบและการปรับปรุงแก้ไข หรือ (Plan-Do-Check-Act) (Meier, Hoyde, & Meier, 1996 232; Moen, & Norman, 2006) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การวางแผน (Plan) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย และกระบวนการหรือขั้นตอนเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ กำหนดผลลัพธ์ ความถูกต้องสมบูรณ์

2. การปฏิบัติตามแผน (Do) เป็นการดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ หรือ การปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในการดำเนินการจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ต้องมีการเก็บรวบรวมหรือบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อใช้เป็นข้อมูล ในการ ดำเนินการต่อไป

3. การตรวจสอบ (Check) เป็นกิจกรรมเพื่อประเมินผลว่ามีการปฏิบัติตามแผนหรือไม่ มีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติหรือไม่ เพื่อให้ทราบข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพ การดำเนินการต่อไป

4. การปรับปรุงแก้ไข (Act) เป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจาก การตรวจสอบ การปรับปรุงอาจนำไปสู่การกำหนดมาตรฐานของวิธีการดำเนินงานที่ต่างจากเดิม

กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดย DAPIC อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดย DAPIC เป็นชื่อที่เกิด จากการนำ ตัวอักษรตัวแรกของ องค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหามาเรียงเป็นชื่อเรียก กระบวนการ เพื่อให้สื่อถึงความหมายของ กระบวนการและ เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน รายละเอียดของ DAPIC มีดังนี้

1. Define เป็นการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ ให้มีความชัดเจน
 2. Access เป็นการระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา
 3. Plan เป็นการหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และวางแผนการดำเนินงาน
 4. Implement เป็นการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการปรับแผนให้ดีขึ้น
 5. Communicate เป็นการนำผลจากการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสาร
- กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการที่ยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน ไม่มีการ กำหนดว่า ต้องเริ่มต้นจากองค์ประกอบใด และไม่จำเป็นต้องทำตามเป็นลำดับขั้นตอนหรือเป็นวงจร ผู้แก้ปัญหา จะพิจารณาตามลักษณะของปัญหาว่าควรเริ่มต้นจากองค์ประกอบใดและจะใช้ องค์ประกอบใดบ้าง ด้วยความยืดหยุ่นดังกล่าว กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC จึงถูกนำมาใช้ อย่าง กว้างขวางในการ แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

จากข้อความที่กล่าวมานั้น กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มักเริ่มต้นจากการพิจารณาปัญหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา วิเคราะห์หาปัญหาที่พบในปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ หากยังแก้ปัญหาไม่สำเร็จจะต้องย้อนไปสู่การวิเคราะห์ถึงปัญหากันกว่าจะสามารถแก้ปัญหา และ ตรวจสอบคำตอบได้สมเหตุสมผล ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการแก้ปัญหา Polya ซึ่งได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่าง เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง หรือผลเฉลยที่เป็นเหตุเป็นผลจากการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนของกระบวนการดังกล่าวมี 4 ขั้น ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)
- ขั้นที่ 2 การวางแผนงาน (Devising a plan)
- ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan)

ขั้นที่ 4 การตรวจย้อนกลับ (Looking back)

5.4 การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือ วิธีการและกระบวนการต่าง ๆ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และควรมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนสำหรับการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีแนวคิดและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

แนวคิดการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ของผู้เรียน ประกอบด้วยความสามารถหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหาได้ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการหาคำตอบ ผลเฉลย หรือแนวทางในการจัดการกับปัญหา
2. การสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหา เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ อันจะนำไปสู่การสร้างโจทย์ ปัญหา สถานการณ์ หรือคำถาม
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันหลายวิธี
4. การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นความสามารถ ในการพิจารณา คำตอบ หรือการแก้ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสม สอดคล้องและสมเหตุสมผลเพียงใด
5. การขยายความคิดจากผลการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการนำผลจากการแก้ปัญหาไปคิดต่อ เช่น การมองเห็นรูปทั่วไป การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเมื่อเงื่อนไข ของปัญหา เปลี่ยนไป แบบทดสอบที่จะใช้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาจึงควรมีลักษณะเปิดหรือเป็น ปัญหาแบบเปิด โดยอาจเปิดที่คำตอบให้มีคำตอบได้หลากหลายคำตอบหรือเปิด ที่กระบวนการ คือ มีวิธีแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเต็มศักยภาพ แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบหนึ่งที่น่าสนใจคือแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้สอนอาจต้องการวัดความสามารถเฉพาะอื่น ๆ ในการแก้ปัญหาผู้สอนอาจใช้แบบวัด ลักษณะอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ให้แนวทางการวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบ และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้งสามด้าน

3. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม และใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลและสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน

4. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น

จากข้อความที่กล่าวมานั้น แนวคิดการวัดและประเมินความสามารถ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต้องใช้แบบทดสอบที่มีความต่อเนื่องทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบ ที่มีการกำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบอย่าง สมเหตุสมผล เพื่อให้ให้นักเรียนได้แสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่ และรู้จุดเด่นและจุดด้อยของตนเอง พร้อมทั้งจะนำไปพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

กล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการวัดและการประเมินความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบ วัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมุ่งวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหา Polya เป็นแบบปรนัยจำนวน 15 ข้อ 15 คะแนน และแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ 15 คะแนน

5.5 เกณฑ์ในการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

อัมพร ม้าคนอง (2553, หน้า, 194-195) สำหรับเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน นั้นขึ้นอยู่กับ วัดคุณประสงคของการประเมินว่าผู้สอนต้องการ ประเมินพัฒนาการของทักษะ และกระบวนการของ ผู้เรียนหรือต้องการนำผลการประเมินมาใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องและตัดสินผลการเรียนหากเป็น กรณีแรก การตรวจให้คะแนนอาจใช้แบบองค์รวมโดยไม่เน้นรายละเอียดมากนัก แต่หากเป็น

กรณีหลัง อาจต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนการทำงานและต้องกำหนดเกณฑ์ การให้คะแนนในแต่ละ ขั้นตอนให้ ชัดเจน รายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละแบบมีดังนี้ เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubric) เป็นเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้คะแนนผลงาน หรือคุณภาพการ ปฏิบัติงานของ ผู้เรียน โดยทั่วไปมี 2 แบบ ดังนี้

1. แบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนงาน หรือการแก้ปัญหา โดย พิจารณาภาพรวมของคุณภาพของผลงานที่ได้ ซึ่งอาจมองหลายมิติ หรือหลายด้านรวมกัน มีการ จำแนกระดับคะแนนให้เห็นความแตกต่างของคุณภาพงาน

2. แบบเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์เฉพาะ (Analytic Scoring) เป็นเกณฑ์ การให้คะแนน เฉพาะ ชั้น เฉพาะงานย่อย หรือเฉพาะด้าน โดยกำหนดระดับคะแนนตามความแตกต่างของคุณภาพ งาน ในชั้น งานย่อยหรือด้านที่พิจารณา ดังตัวอย่างต่อไปนี้ อัมพร ม้าคนอง (2553, หน้า 194-195)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ช, หน้า 128) ได้กำหนด เกณฑ์การ ให้คะแนนเป็นการให้คะแนนประเมิน จากผลงานที่ผู้เรียนทำหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียน แสดงออก ซึ่งไม่ได้พิจารณาที่คำตอบหรือผลลัพธ์สุดท้ายเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาที่ขั้นตอน การ ทำงานของ ผู้เรียนด้วยตลอดจนมีการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงาน หรือ พฤติกรรมของ ผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม โดยทั่วไปการให้คะแนนมี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การให้คะแนนแบบองค์รวมหรือภาพรวม (Holistic scoring) เป็นการให้คะแนนโดย การกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรม ของผู้เรียนที่ควรมีเป็น ภาพรวมของการทำงานทั้งหมดไม่ได้แยกเป็นด้าน ๆ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การให้ คะแนนแบบรวมมักนำมาใช้ในการประเมินที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสินหรือสรุปผล การเรียนรู้ของ ผู้เรียนและต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้าง ๆ มากกว่าจะดูข้อบกพร่องส่วนย่อย ๆ โดยสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นำเสนอเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบองค์รวม ดังนี้

1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ช, หน้า128)

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) เป็น การให้ คะแนนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น เมื่อต้องการประเมิน ความสามารถในการ แก้ปัญหา อาจแยกพิจารณาเกี่ยวกับความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ยุทธวิธีที่ใช้ในการ แก้ปัญหาและการสรุปคำตอบของปัญหา ซึ่งในการให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ ของคะแนนในแต่ละ ด้านแล้วรายงานผล โดยจำแนกเป็นด้าน ๆ และอาจสรุปรวมคะแนนทุกด้าน ด้วยก็ได้ ในการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์มักนำ มาใช้ในการประเมินผล การเรียนรู้ที่มี

จุดมุ่งหมายเพื่อวินิจฉัยหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละด้าน เน้นการตอบสนองที่มีลักษณะเฉพาะและไม่ได้เน้นความคิดสร้างสรรค์ แล้วนำผลของการประเมินที่ได้ไปส่งเสริมจุดเด่นหรือแก้ไขจุดด้อยเหล่านั้นหรือใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากข้อความที่กล่าวมานั้น การวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี 2 รูปแบบ คือ 1) การให้คะแนนแบบองค์รวมหรือภาพรวม (Holistic scoring) เป็นการให้คะแนนโดยการกำหนดระดับคะแนนเป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด มักนำมาใช้ในการประเมินที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสินหรือสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้าง ๆ มากกว่าจะดูข้อบกพร่องส่วนย่อย ๆ 2) การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมิน โดยกำหนดให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ของคะแนนในแต่ละด้านแล้วรายงานผล โดยจำแนกเป็นด้าน ๆ เพื่อวิเคราะห์จุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละด้าน

กล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) ตามกระบวนการแก้ปัญหา Polya

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยในประเทศ

ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และผลการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์และด้านทักษะกระบวนการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และผลการประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ในภาพรวมนักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดี

วชิรวิทย์ เอี่ยมวิสัย (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองดิจิทัลการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองดิจิทัล (2) เพื่อศึกษาผลการใช้บอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การดำเนินการวิจัยมี 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้บอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยประเมินความเป็นพลเมืองดิจิทัลก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (1) บอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (2) แบบประเมินบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (3) แบบประเมินความเป็นพลเมืองดิจิทัล และ (4) แบบสังเกตพฤติกรรม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความเหมาะสมระดับมาก 2) ผลการใช้บอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองดิจิทัล ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยความเป็นพลเมืองดิจิทัลหลังเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรวิทย์ กรกชงาม (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นผลการวิจัยพบว่า (1) ผู้วิจัยออกแบบบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้กระบวนการแนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ลักษณะของเกมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ (2) ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบประเมินก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนเท่ากับร้อยละ 28.82 ระดับพัฒนาการอยู่ในระดับกลาง

ปาริชาติ ชื่นเจริญ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และบอร์ดเกมที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศทั้งหมดได้รับการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.82/79.89 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) ความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศของนักเรียนหลังเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (ร้อยละ 75) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ธิดาพร ผันผ่อน และคณะ (2566) การสร้างบอร์ดเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขาวงพิทยาคาร จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) บอร์ดเกม เรื่อง พีทาโกรัส 2) แบบประเมินคุณภาพบอร์ดเกม 3) แผนการจัดการเรียนรู้ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการสร้างและพัฒนาบอร์ดเกมมีประสิทธิภาพเหมาะสมและตรงความต้องการของนักเรียน ทั้งในเรื่องของเนื้อหาที่ทำให้เข้าใจง่าย มีรูปภาพ ตัวอักษรประกอบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและช่วงวัยของ นักเรียน มีกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการเล่นบอร์ดเกม ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี มีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น

อดิเรก กาวีเป็ง และคณะ (2566) ได้ทำการศึกษาเรื่องนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative learning) เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT: Team games tournament) ร่วมกับสื่อบอร์ดเกมการศึกษาการดพลังสิทธิ์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดีในวิถีประชาธิปไตยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/ 1 โรงเรียนสันทรายวิทยาคม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.20 ของคะแนนเต็มและมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติ อยู่ในระดับมากที่สุด

สุนันท์ ทองเจริญ และคณะ (2566) ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ

ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.20 ของคะแนนเต็มและมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 78.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติ อยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารและงานวิจัยต่างประเทศ

Chung et al. (2017) ศึกษาผลการใช้เกมกระดานที่มีต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) จำนวน 57 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 28 คน เรียนด้วยกิจกรรมเกมกระดาน และกลุ่มควบคุมจำนวน 29 คน เรียนด้วยวิธีการปกติ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีแบบวัดทักษะด้านมิติสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ปัจจัยด้านเพศ ความสามารถในการต่อเลโก้และความสามารถในการเล่นลูกจุกบิ๊คไม่ส่งผลต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ทั้ง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ความสามารถในการเล่นเกมสามมิติมีผลต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ นักเรียนที่เล่นเกมสามมิติเป็นประจำจะมีทักษะด้านมิติสัมพันธ์สูงตามไปด้วย สรุปได้ว่าเกมกระดานช่วย พัฒนาทักษะด้านมิติสัมพันธ์และนักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น เนื่องจากเกมกระดานช่วยสร้างความสนใจ นักเรียน ต้องคิดกลวิธีในการเล่น และเกิดความเข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

Lin and Cheng (2022) ศึกษาผลของการใช้เกมกระดานที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนในสาธารณรัฐจีน (ไต้หวัน) จำนวน 22 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 11 คน เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบ พร้อมใช้เกมกระดาน กลุ่มควบคุมจำนวน 11 คน เรียนวิธีการปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามเกี่ยวกับเจตคติในการเรียน และแบบสอบถามแรงจูงใจในการเรียน ผลการวิจัยพบว่าก่อนเรียนนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ของการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม เจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และแรงจูงใจในการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าเกมกระดานช่วยทำให้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของนักเรียนดีขึ้น และยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี และมีแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์



บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย รายละเอียด และวิธีการในการ ดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ผู้ให้ข้อมูลในการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ประกอบด้วย

1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล จำนวน 1 คน

1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน

1.1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 คน

1.2. ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคุณสมบัติคือเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.2.1 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบรายบุคคล เป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน

1.2.2 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบกลุ่ม เป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน

1.2.3 ผู้ให้ข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบภาคสนาม เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

2.1.2 สํารวจปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และรายงานผลการประเมินรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2565 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเรื่องร้อยละต่ำกว่าร้อยละ 70

2.1.3 คัดเลือกเนื้อหาที่มีปัญหาต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งพบว่านักเรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ต่ำเพื่อนำมาทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมด 3 เรื่อง ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้งหมด 8 ชั่วโมง

2.1.4 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ปรับปรุง2560) และเอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ หลักสูตร โดยทำการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

- 1) หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 2) จุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 3) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 4) หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 5) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
- 6) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.1.5 วิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำไปกำหนดขอบเขตของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา ของหลักสูตรเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.6 ศึกษาเอกสารเพื่อนำไปสู่การสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

- 1) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการความสามารถในการแก้ทางปัญหาคณิตศาสตร์
- 2) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม
- 3) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 4) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือ

- 5) เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.7 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมจากนั้นเขียนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1) กำหนดแนวคิดและสาระสำคัญ นำเนื้อหาที่วิเคราะห์มาสรุปสาระสำคัญของแต่ละเรื่อง

2) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ในงานวิจัยครั้งนี้มีลำดับขั้นตามรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นสอน (3) ขั้นสรุป และ (4) ขั้นประเมิน

- 3) กำหนดแนวทางการประเมิน

4) จัดทำเนื้อหาสาระในบอร์ดเกม ประกอบด้วย คำอธิบายหรือข้อความ

5) จัดทำบอร์ดเกมของแต่ละเรื่อง ซึ่งเป็นบอร์ดเกมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งจัดอยู่ในประเภทของเกมครอบครัว (Family Game) ซึ่งเหมาะกับผู้ที่เพิ่งเริ่มเล่นเนื่องจากมีกฎกติกาไม่ซับซ้อน เล่นง่าย สนุก สามารถอธิบายให้คนที่ไม่เคยเล่นเข้าใจได้โดยใช้เวลาไม่นาน มีสีสันสวยงาม เน้นให้ผู้เล่นต้องพูดคุย ถกเถียง หรือหาโอกาสแก่งัดกันระหว่างเล่นเนื้อเรื่อง ไม่เกี่ยวกับความรุนแรงหรือประเด็นหนักๆ สามารถเล่นได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 1 ชม. ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการพิจารณาถึงสิ่งสำคัญในการออกแบบบอร์ดเกม ได้แก่ (1) เป้าหมาย ของบอร์ดเกมและผู้เล่น (2) ช่วงอายุของผู้เล่น (3) จำนวนผู้เล่น (4) ระยะเวลาในการเล่น (5) กฎและกติกาของบอร์ดเกม (6) กลยุทธ์และวิธีการเล่นรูปแบบต่าง ๆ (7) วิธีการชนะของผู้เล่น และ (8) อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในบอร์ดเกม

2.1.8 ทำการออกแบบและสร้างบอร์ดเกมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 3 บอร์ดเกม ได้แก่ 1) บอร์ดเกมบิงโกสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการอ่านและการเขียน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากสถานการณ์ 2) บอร์ดเกมบันไดงูสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ของจำนวนนับ 3) บอร์ดเกม เกมเศรษฐี สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ประกอบด้วย อุปกรณ์ สำหรับบอร์ดเกม หนังสือคู่มือ โดยผู้วิจัยสร้างบอร์ดเกม ตามขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดเป้าหมายในการสร้างบอร์ดเกม และช่วงอายุของผู้เล่น ทำการเขียนแนวทางในการสร้างเกมของแต่ละเรื่อง รวมถึงออกแบบสถานการณ์หรือเนื้อหาของเกมที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

2) กำหนดจำนวนของผู้เล่น โดยคำนึงถึงจำนวนนักเรียนในชั้นเรียน และรูปแบบ ของบอร์ดเกม

3) กำหนดระยะเวลาในการเล่นแต่ละบอร์ดเกมให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ ตัวชี้วัดที่กำหนด และกระบวนการเรียนรู้

4) กำหนดกติกาหลักของบอร์ดเกม ได้แก่ การกำหนดกฎและกติกาของบอร์ดเกม มีการคำนึงถึงช่วงอายุของผู้เล่น จำนวนผู้เล่น ระยะเวลาในการเล่นเกม วิธีการเล่นเกม และการได้รับชัยชนะในบอร์ดเกม โดยกำหนดให้บอร์ดเกมมีรูปแบบการเล่นแบบเทิร์นเบส คือ นักเรียนต้องผลัดกันเล่น ซึ่งเป็นการออกแบบที่ครอบคลุมเนื้อหาสาระ ตัวชี้วัดที่กำหนด และกระบวนการที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหารวมถึงมีการใช้ภาษาและเนื้อหาที่เข้าใจง่าย

5) กำหนดวิธีการชนะในการเล่น ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันในการได้รับชัยชนะ

6) ทำรายการวัสดุที่ต้องการใช้ภายในบอร์ดเกม ตามวิธีการเล่นเกม กฎ กติกา และรูปแบบของบอร์ดเกม

7) สร้างบอร์ดเกมโดยบอร์ดเกมทั้ง 3 เกม มีวัตถุประสงค์ในการเล่นดังนี้

- บิงโก เป็นรูปแบบเกมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในเรื่องการอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากสถานการณ์โดยมีวิธีการเล่นดังนี้ 1) ให้ผู้ขานเบี้ยอ่านสุ่มข้อความจากวงล้อและขานข้อความที่สุ่มได้ โดยจะขาน 2-3 ครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เล่นจะได้ยินครบทุกคน เช่น สุ่มได้ 56 เปอร์เซ็นต์ ก็จะขานว่า 56 เปอร์เซ็นต์ให้ผู้เล่นทราบ ทวนซ้ำ 2-3 ครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เล่นทุกคนได้ยิน 2) ผู้เล่นจะใช้เบี้ยวางลงในช่องสี่เหลี่ยมบนการ์ดบิงโกที่ตรงกับที่สุ่มสุ่มได้ถ้าผู้เล่นมีความหมายหรือข้อความที่เกี่ยวข้องกับข้อความที่ถูกขาน

3) เล่นต่อไปเรื่อย ๆ จนมีคนที่มีเบี้ยเรียงต่อกัน 5 ตัวบนการ์ดบิงโก 4) ตะโกนว่า "บิงโก" เมื่อมีเบี้ย 5 ตัวติดกัน

- บันไดสูง เป็นรูปแบบเกมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเกี่ยวกับร้อยละของจำนวนนับ ได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหา โดยเริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา รวมไปถึงการตรวจสอบ โดยมีวิธีการเล่นดังนี้ 1) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3 คน คละนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน สัดส่วน 1 : 1 : 1 เพื่อให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน 2) ให้ผู้เล่นแต่ละคนเลือกตัวเดินคนละ 1 ตัว 3) ให้ผู้เล่นแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาทอยลูกเต๋ากลุ่มละ 1 ครั้ง กลุ่มที่ทอยลูกเต๋าคู่ได้แต้มสูงสุดจะเป็นผู้ที่ได้เล่นก่อนตามลำดับ 4) ให้ผู้เล่นกลุ่มแรกทอยลูกเต๋าคู่และขยับตัวเดินไปบนช่องตามจำนวนแต้มของลูกเต๋าคู่ที่ทอยได้ จากนั้นก็ให้ผู้เล่นกลุ่มถัดไปทอยลูกเต๋าคู่และเล่นไปเรื่อย ๆ จนครบทุกกลุ่ม จากนั้นก็ให้ผู้เล่นกลุ่มแรกเล่นแล้วก็ตามด้วยผู้เล่นกลุ่มถัดไป เล่นแบบนี้ไปเรื่อย ๆ 5) ระหว่างเดินบนช่องในบางช่องก็จะมีคำสั่งต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคำสั่ง เช่น หากตกในช่อง ? ให้จั่วการ์ดเนื้อหาขึ้นมา 1 ใบให้เวลาทำความเข้าใจ 1 นาที จากนั้นตอบคำถามหากตอบถูกให้จั่วการ์ดเสี่ยงโชค แต่หากตอบผิดให้จั่วการ์ดลงโทษ และปฏิบัติตามคำสั่งในการ์ดนั้นๆ 6) ถ้าตัวเดินของกลุ่มใดเดินถึงเส้นชัยก่อนจะเป็นผู้ชนะ

- เกมเศรษฐีพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นรูปแบบเกมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลดราคา โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทุน ราคาขาย กำไร ขาดทุน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหา โดยเริ่มจากทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา รวมไปถึงการตรวจสอบ โดยมีวิธีการเล่นดังนี้ 1) ครูแบ่งทีมให้นักเรียนทีละ 3 คน โดยคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยขออาสาสมัคร 1 คน จากสมาชิกที่เหลือ เป็นนายธนาคาร โดยนายธนาคารจะเป็นผู้ดำเนินการดังนี้ แจกธนบัตรให้ผู้เล่นโดยจะแจกธนบัตรฉบับละ 10 บาท จำนวน 5 ฉบับ ธนบัตรฉบับละ 50 บาท จำนวน 1 ฉบับ ธนบัตรฉบับละ 100 บาท จำนวน 4 ฉบับ ธนบัตรฉบับละ 500 บาท จำนวน 1 ฉบับ ธนบัตรฉบับละ 1,000 บาท จำนวน 4 ฉบับ ธนบัตรฉบับละ 5,000 บาท จำนวน 2 ฉบับ และแจกโฉนดร้านค้าให้ทีละ 2 ใบ (ไม่มีการเลือก) แจกตัวเดินให้ทีละ 1 ตัว 2) ก่อนเริ่มเล่นตัวแทนแต่ละทีมต้องทอยลูกเต๋าคู่แข่งกันทีมนไหนได้แต้มเยอะสุดได้เริ่มก่อนตามลำดับ 3) กลุ่มที่ได้ทอยลูกเต๋าคู่เป็นกลุ่มแรก ทอยลูกเต๋าคู่แล้วเดินไปตามช่องตามจำนวนที่ทอยได้ 4) เมื่อตกยังช่องร้านค้าใดๆผู้เล่นสามารถซื้อร้านค้าที่นั่นได้ โดยการตอบคำถามที่กำหนดอยู่ในโฉนดร้านค้าที่นั่นๆ ถ้าตอบถูกจะมีสิทธิ์ซื้อ ถ้าตอบผิดจะไม่สามารถซื้อได้ (และไม่สามารถซื้อร้านค้าได้ ในกรณีที่โฉนดร้านค้าที่นั่นเป็นของผู้เล่นอื่น) 5) เมื่อผู้เล่นเดินทางไปยังร้านค้าที่

เป็นของผู้เล่นอื่น ผู้เล่นคนนั้นจะต้องจ่ายค่าเช่าให้กับผู้ที่เป็นเจ้าของโฉนดร้านค้า ตามราคาทีระบุไว้ในโฉนด 6) ผู้เล่นทีมใดเดินทางไปยังช่อง บัตรเสียงดวง จะต้องเปิด การ์ดบัตรเสียงดวงแล้วทำตามคำสั่งที่อยู่ในการ์ด 7) ผู้เล่นทีมใดเดินทางผ่านจุดเริ่มต้นผู้เล่นคนนั้นจะได้รับเงินจำนวน 2,000 บาท 8) ผู้เล่นทีมใดหยิบได้ บัตรล้มละลาย ผู้เล่นทีมนั้นจะต้องแพ้ 9) ในกรณีที่ผู้เล่นทีมใดสามารถเป็นเจ้าของร้านค้าพิเศษ ได้ ทั้งหมด 3 ร้าน ถือว่าผู้เล่นทีมนั้นเป็นผู้ชนะ 10) ในกรณีที่ผู้เล่นทีมใดต้องการจะขายโฉนดคืนให้กับธนาคารผู้เล่นจะได้รับเงินคืน ร้อยละ 50 ของราคาโฉนดร้านค้า (หมายเหตุ : เมื่อหมดเวลาขณะเกมยังไม่จบผู้เล่นที่ครอบครองโฉนดร้านค้ามากที่สุดเป็นฝ่ายชนะ)

9) จัดพิมพ์เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตาราง 2 แสดงจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	บอร์ดเกม	จำนวน (ช.ม.)
1	การอ่านและการเขียน ร้อยละ หรือ เปอร์เซ็นต์ จากสถานการณ์	บิงโกเรื่องการอ่านและการเขียน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จาก สถานการณ์	2
2	ร้อยละของจำนวนนับ	บันไดงู เรื่องร้อยละของจำนวนนับ	2
3	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลดราคา	เกมเศรษฐีพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละ	2
4	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทุน ราคาขาย กำไรขาดทุน	เกมเศรษฐีพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละ	2
รวม			8

2.1.9 ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในการสอน 8 ชั่วโมง ดำเนินการสร้างดังนี้

1) กำหนดรูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

3) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ โดยยึดการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านตัวกลาง คือ บอร์ดเกม ซึ่งเป็นการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ด้วยการประยุกต์นำเอาบอร์ดเกมเข้ามาใช้กับการเรียนรู้ ซึ่งมีการออกแบบมาให้มีความสนุกสนาน และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ โดยมีกิจกรรมจำลองเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สามารถ ทำให้ผู้เรียนได้เล่นและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหาง่ายขึ้นในเวลาอันสั้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมสร้าง/ กระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียนด้วยการใช้กิจกรรมที่อยู่ในความสนใจ ของ นักเรียน

3.2 ขั้นสอน เป็นการนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ อาจเป็นการ สอนตรงหรือจัดในรูปแบบของการอภิปราย และสอนโดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน โดยมีกระบวนการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายแสดงเหตุผลและใช้คำถาม ถาม

3.3 ขั้นแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม เป็นขั้นตอนการจัดกลุ่ม หรือจัดทีมของนักเรียนโดย แบ่งกลุ่ม 3-5คน โดยจัดให้ความสามารถและทีมจะต้องช่วยกันและกัน ในการเตรียมความพร้อม และความเข้มแข็งให้สมาชิกทุกคน

3.4 ขั้นแข่งขันเกม (ใช้บอร์ดเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น)

3.4.1 ขั้นนำเสนอเกม คือขั้นชี้แจงวิธีการเล่นบอร์ดเกม และกติกาการเล่นบอร์ดเกม เป็นขั้นตอนกระตุ้นความคิดเชื่อมโยงสู่เรื่องที่เรียนหรือเกมที่ผู้เล่น

3.4.2 ขั้นสอน คือ ขั้นที่นักเรียนจะเล่นตามกติกาบอร์ดเกม โดยการเล่นควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน

3.4.3 ขั้นสรุป คือ ขั้นที่มีการใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ หรือสาระที่นักเรียนได้รับจากการเล่นบอร์ดเกม เป็นขั้นตอนที่ครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อนำไปสู่การสรุปประเด็นความรู้ กระบวนการเล่นบอร์ดเกม ความรู้สึก

3.5 ขั้นประเมินผล คือขั้นการประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้นักเรียน ในด้าน ความสามารถในการแก้ปัญหา

กำหนดภาระงานที่สอดคล้องกับหัวข้อในบอร์ดเกม ซึ่งประกอบไปด้วย การอ่านและการเขียนร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์จากสถานการณ์ ร้อยละของจำนวนนับ และโจทย์ปัญหาร้อยละ

2.1.10 ตรวจสอบเบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ และการสะกดคำ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.1.11 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ

2.1.12 ปรับปรุงและแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.1.13 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมด้านภาษา และความครอบคลุมเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ย ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปล ความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 หน้า 196) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.1.14 ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือตามข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของผู้เชี่ยวชาญ

2.1.15 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างรายละเอียดดังนี้

1) การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน สังเกตและสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกับผู้เรียน เกี่ยวกับความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และนำไปปรับปรุงให้ดูน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2) การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยผู้วิจัยนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ที่มีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อตรวจสอบข้อมูลและการทำกิจกรรมว่าต้องปรับปรุงหรือแก้ไขส่วนใดบ้างและหาประสิทธิภาพ เมื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

3) การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยผู้วิจัยนำโดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 1) และ 2) ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ จำนวน 20 คน และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2.1.16 จัดทำแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือฉบับสมบูรณ์

2.2 แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นแบบประเมินมาตรา ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม

2.2.2 กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

2.2.3 ร่างแบบสอบถามตามประเด็นที่กำหนด ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีความเหมาะสมเชิงเนื้อหา แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแผนจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.2.4 นำแบบร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบด้านภาษา และเนื้อหา นำมาแก้ไขปรับปรุง แล้วนำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเกณฑ์การยอมรับ $\bar{X} \geq 3.50$ และ $SD \leq 1.00$

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ

โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบปรนัยและอัตนัยแบบ ข้อสอบคู่ขนานโดยเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเดียวกัน มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบปรนัย 15 ข้อ 15 คะแนน และแบบทดสอบอัตนัย 3 ข้อ 15 คะแนน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) และ

นำ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมากำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจัดทำโครงสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.3 จัดทำร่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามโครงสร้างแบบทดสอบปรนัยจำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัย 8 ข้อ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ		จำนวน	
	ปรนัย		ข้อสอบอัตนัย	
	ที่ออก	ที่ใช้	ที่ออก	ที่ใช้
1.นักเรียนสามารถอ่านและเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้	4	2	-	-
2.นักเรียนสามารถอ่านและเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากสถานการณ์ที่กำหนดได้	5	2	-	-
3.นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาร้อยละของจำนวนนับได้	4	3	-	-
4.นักเรียนสามารถแสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหาร้อยละของจำนวนนับได้	5	3	2	1
5.นักเรียนสามารถแสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลดราคาโดยใช้ความรู้เรื่องบัญญัติ-ไตรยางศ์และร้อยละของจำนวนนับได้	3	2	3	1
6.นักเรียนสามารถแสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหากำไร - ขาดทุนโดยใช้ความรู้เรื่องบัญญัติ-ไตรยางศ์และร้อยละของจำนวนนับได้	4	3	3	1
รวม	25	15	8	3

.3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสนอ อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจหาความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา และข้อเสนอแนะจากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง โดยกำหนดระดับคะแนนไว้ ดังนี้

คะแนน +1 แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

โดยเมื่อนำค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ($IOC \geq 0.50$) พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

2.3.6 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบ ตอนที่ 1 ปรนัย จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบตอนที่ 2 อัตนัย จำนวน 8 ข้อเพื่อนำไปหาคุณภาพต่อไป

2.3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งเคยเรียนเรื่อง ร้อยละมาแล้วโดยครูทบทวนการ แก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนของโพลยาก่อนการทดสอบ แล้วนำกระดาษคำตอบตอนที่ 1 มาตรวจให้คะแนน โดยข้อ ที่ตอบถูกให้ 1คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

2.3.8 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบตอนที่ 1(ปรนัย) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ตอนที่ 1 ปรนัย) จำนวน 25 ข้อ พบว่า ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.39 – 1.00 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.13 – 1.44 และคัดเลือกไว้จำนวน 15 ข้อ พบว่า ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.39 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29 – 0.78 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตอนที่ 1

2.3.9 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบตอนที่ 2(อัตนัย) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.2 – 1.0 ซึ่งพบว่าข้อสอบ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) อยู่ระหว่าง 0.10 – 0.79 แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ เป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำนวน 3 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.42 - 0.79 เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตอนที่ 2

2.3.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 และ ตอนที่ 2 ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาจัดพิมพ์เป็นฉบับเดียวกัน เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ก่อนเรียนและหลังเรียน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ช่วง

3.1 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.2.2 ส่งแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญ

3.3.3 รับแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว (1:1) ตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) และตรวจสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เพื่อตรวจสอบผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเทียบกับเกณฑ์ 75/75

3.2.1 การทำใบงานระหว่างเรียนเพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E1)

3.2.2 การทดสอบหลังเรียนเพื่อวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1 การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้าน แล้วแปลผลของค่าเป็นระดับความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 จึงถือว่าการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

4.2 การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการตรวจสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) การตรวจสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) และการตรวจสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 : หน้า 11-12) โดยที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนตามเกณฑ์ 75/75 ที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนโดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (E1) และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (E2)

ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์
ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

2. แบบแผนการวิจัย

ในการใช้การจัดการเรียนรู้ใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้
แบบแผนการทดลองแบบวัดก่อนและหลังการทดลอง ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงแบบแผนการวิจัยในการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลัง
เรียนโดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทดสอบก่อนเรียน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

เมื่อ

T₁ แทนการสอบก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

X แทนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง
ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

T₂ แทนการสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือเรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ

3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเครื่องมือทั้งหมดได้แสดงการสร้างและหาคุณภาพในขั้นตอนที่ 1

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ อำเภอเมืองจังหวัดพิจิตร ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน มีการดำเนินงานดังนี้

4.1 จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย ไปยังโรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 1

4.2 ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ และแนะนำการเรียนด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ ให้กลุ่มทดลองทราบ

4.3 ประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองก่อนเรียน โดยใช้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

4.5 หลังจากทีกลุ่มทดลองเรียนด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องร้อยละ แล้วให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นคะแนนหลังเรียนของนักเรียน

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติทดสอบที (One sample t-test)

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์
ปีการศึกษา 2566 จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินความพึงพอใจของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า
5 ระดับ

โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 กำหนดประเด็นเนื้อหาที่ต้องการสอบถามความพึงพอใจ

2.3 จัดทำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามประเด็นเนื้อหาที่กำหนดแบบ ประเมินตาม
แบบของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก

3 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

1 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

2.4 นำแบบสอบถามฉบับร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ใน
ด้านการใช้ภาษาของแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 ปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและ
นำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 3 คน ได้แก่

2.5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นครูชำนาญการพิเศษที่สอน
วิชาคณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จำนวน 2 คน

2.5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษที่สำเร็จ
การศึกษาด้านวิจัยระดับปริญญาโทขึ้นไป จำนวน 1 คน

เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของรายการประเมินกับข้อคำถาม โดยกำหนด
ระดับคะแนนไว้ ดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าหรือตัดสินไม่ได้ว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด

-1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด

2.6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยพิจารณาคัดเลือกจากค่า $IOC \geq 0.50$ ซึ่งผลการตรวจความสอดคล้องของข้อคำถามมีความสอดคล้องทุกข้อคำถาม

2.7 จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 แจกแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาตรวจนับคะแนน เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้านดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2546: 104)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2546: 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ 2546: 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
f แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละตัว
x แทน คะแนนของแต่ละตัว
n แทน จำนวนในแต่ละกลุ่ม
 \sum แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ประสิทธิภาพ (E1/E2) ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.2 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546: 220)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.3 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 84)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

n แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หาโดยวิธีของเบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 90 - 92) ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ถูกต้อง
 n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 96)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อสอบ
 X_i แทน คะแนนของแต่ละคน
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.6 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้วิธี Item-total Correlation ใช้สูตรสหพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (สมบัติ ท้ายเรือคำ 2549: 89)

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{|\sum x^2 - (\sum x)^2| |N \sum y^2 - (\sum y)^2|}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์แบบเพียร์สัน
 x แทน ข้อมูลชุด x
 y แทน ข้อมูลชุด y
 N แทน จำนวนข้อมูล

2.7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยสถิติทดสอบที่แบบอิสระ (t - test Dependent) ใช้สูตรดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2541, หน้า 142)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่
	D	แทน	ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	กำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของข้อมูล (หรือจำนวนคน)
	df	แทน	องศาหรือชั้นความเป็นอิสระ



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยรายละเอียดและวิธีการในการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อดำเนินการสร้างบอร์ดเกมที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย บอร์ดเกมประเภทครอบครัว (Family Game) จำนวน 3 บอร์ดเกม ได้แก่ 1) บอร์ดเกมบิงโกเรื่องการอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์จากสถานการณ์ 2) บอร์ดเกมบันไดงูเรื่องร้อยละของจำนวนนับ 3) บอร์ดเกมเศรษฐี เรื่องเกมเศรษฐีพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละ โดยผู้วิจัยดำเนินการโดยการเขียนแนวทางของเกมที่ต้องการสร้าง ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนด ได้มีการปรับปรุงรูปแบบวิธีการเล่นให้เหมาะสมตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้ อีกทั้งให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา สามารถช่วยพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ด้วยลักษณะของเกมและกติกาการเล่น ลักษณะรูปลักษณ์ของเกมต้องมีความน่าสนใจ โดยการออกแบบบอร์ดเกมมีการคำนึงถึงอายุของผู้เล่นเกม จำนวนผู้เล่น และเวลาในการเล่นบอร์ดเกม ควบคู่กับกระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยจัดกลุ่มผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง - ปานกลาง - อ่อน) กลุ่มละ 3-4 คน หรือตามบริบทห้องเรียน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว การใช้เกมการแข่งขันคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวของทีมผู้สอนจะใช้เทคนิคการเสริมแรง โดยการให้คะแนน ให้รางวัล ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจึงต้องกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งสามารถอธิบายความสอดคล้องของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นสอน 3) ขั้นแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม 4) ขั้นแข่งขันเกม (บอร์ดเกม) 5) ขั้นประเมินผล ซึ่งการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 8 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 5 แสดงเนื้อหาของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	บอร์ดเกม	ชั่วโมง
1	การอ่านและการเขียนร้อยละ หรือ เปอร์เซนต์ จากสถานการณ์	บิงโกเรื่องการอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซนต์จากสถานการณ์	2
2	ร้อยละของจำนวนนับ	บันไดงู เรื่องร้อยละของจำนวนนับ	2
3	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลดราคา		2
4	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับราคาขาย กำไร ขาดทุน	เกมเศรษฐีพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละ	2
รวม			8

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของการจัดการจัดการการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ปรากฏผลดังตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. แผนการจัดการเรียนรู้			
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
1.ครอบคลุมพฤติกรรมกรการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.สอดคล้องกับเนื้อหา สาระสำคัญ	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความ
	\bar{X}	S.D.	เหมาะสม
3.ระบุนวัตกรรมที่ปฏิบัติและประเมินได้	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
4.ความละเอียด ถูกต้องตามหลักวิชาการและชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ครบถ้วน เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่หรือเกิดนวัตกรรมหรือทักษะที่ต้องการ	5.00	0.00	มากที่สุด
6.ชัดเจน ไม่สับสน เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้			
7.เหมาะสมกับวัย ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
9.สามารถนำไปใช้ได้ง่าย สะดวกและใช้ได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
10.สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดผล	4.67	0.58	มากที่สุด
11.สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
12.ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู	5.00	0.00	มากที่สุด
13.เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล			
14.วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
15.เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตาม จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
16.เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมถูกต้องชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.96	0.07	มากที่สุด
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ			
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. การจัดลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ชัดเจนและน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความ
	\bar{X}	S.D.	เหมาะสม
3. กิจกรรมน่าสนใจ และเหมาะสมกับวัย	4.67	0.58	มากที่สุด
4. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
5. กิจกรรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านลักษณะบอร์ดเกม			
6. บอร์ดเกมสวยงาม น่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ขนาดของการ์ดและบอร์ดเกมมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ภาพและเนื้อหาภายในบอร์ดเกมมีความสัมพันธ์กัน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการใช้ภาษา			
9. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เล่น	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
11. ตัวอักษรมีความเป็นระเบียบ	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
12. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เล่น	4.67	0.58	มากที่สุด
13. ความยาวของเนื้อหามีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
14. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
15. เนื้อหามีความถูกต้องและสมบูรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
16. เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.96	0.07	มากที่สุด

จากตาราง 6 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยภาพรวมในแต่ละการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07

3. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 ผลปรากฏดังนี้

3.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล

ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อดูว่าสื่อ ภาษา ภาพ ตัวอักษร เนื้อหาเหมาะสมหรือไม่โดยสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไข โดยพบว่า ด้านเนื้อหาในใบงาน/ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม แต่ยังมีข้อความบางข้อความที่พิมพ์ผิด รูปแบบของบอร์ดเกม ยังไม่ช่วยดึงดูดความสนใจ ขนาดของการ์ดและบอร์ดเกมมีขนาดเล็กและไม่เหมาะสมหากนักเรียนเล่นหลายคน นักเรียนยังสับสนกับกติกาในการเล่น และใบกิจกรรมบางเรื่องผู้เรียนไม่เข้าใจกระบวนการทำกิจกรรมทำให้ใช้เวลาในการทำกิจกรรมนั้นมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขข้อความที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้อง แก้ไขรูปแบบบอร์ดเกมให้สวยงาม น่าสนใจ ภาพและเนื้อหาภายในบอร์ดเกมมีความสัมพันธ์กัน ขนาดของการ์ดและบอร์ดเกมมีความเหมาะสม แก้ไขคำชี้แจงหรือกติกาใหม่ให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย ปรับเวลาให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมและเพิ่มข้อมูลกระบวนการทำกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้นแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มถัดไป และจากการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 7 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 3 คน

จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ยระหว่าง		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		
	เรียน (70 คะแนน)	ร้อยละ	(30 คะแนน)	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
3 คน	53.67	76.67	21.33	71.11	76.67/71.11

จากตาราง 7 พบว่าผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 53.67 คิดเป็นร้อยละ 76.67 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 21.33 คิดเป็นร้อยละ 71.11 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ 76.67/71.11

3.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม

ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 9 คน ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 9 คน

จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ยระหว่าง เรียน (70 คะแนน)	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
		ร้อยละ	(30 คะแนน)		
9 คน	53.33	76.19	23.00	76.67	76.19/76.67

จากตาราง 8 พบว่าผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 53.33 คิดเป็นร้อยละ 76.19 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.00 คิดเป็นร้อยละ 76.67 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ 76.19/76.67

3.3 การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 20 คน ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตาม เกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 20 คน

จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน			
	(70 คะแนน)	ร้อยละ	(30 คะแนน)	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
20 คน	55.00	78.57	23.20	77.33	78.57/77.33

จากตาราง 9 พบว่าผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 55.00 คิดเป็นร้อยละ 78.57 คะแนน เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.20 คิดเป็นร้อยละ 77.33 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ 78.57/77.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้คือ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยบอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือผล ปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t-test	Sig
ก่อนเรียน	20	16.77	3.84	18.97*	.000
หลังเรียน	20	23.20	2.88		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 16.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.84 และการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.20

คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.88 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ด้านการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{x}	S. D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา			
1.ครูนำเข้าสู่เนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.90	0.31	มากที่สุด
2.มีการเรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.50	มากที่สุด
3.ครูอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	4.50	0.61	มากที่สุด
4.เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	4.60	0.60	มากที่สุด
5.ครูสรุปเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	4.85	0.37	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา	4.69	0.48	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรม			
6.นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.85	0.37	มากที่สุด
7.ครูคอยช่วยเหลือนักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
8.กิจกรรมน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้	4.75	0.44	มากที่สุด
9.นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	4.90	0.31	มากที่สุด
10.กิจกรรมมีความแปลกใหม่และน่าสนใจ	4.60	0.50	มากที่สุด

11.ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	4.50	0.61	มาก
ด้านการประเมิน		ผลการวิเคราะห์	
	\bar{x}	S. D.	แปลผล
ค่าเฉลี่ยรวมด้านกิจกรรม	4.77	0.37	มากที่สุด
3.ด้านการวัดผลประเมินผล			
12.คำถามที่ใช้มีความชัดเจน	4.60	0.60	มากที่สุด
13.ใบงานและแบบทดสอบมีปริมาณที่เหมาะสม	4.85	0.37	มากที่สุด
14.คำถามมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	4.85	0.37	มากที่สุด
15.ความเหมาะสมในการให้คะแนน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการวัดผลประเมินผล	4.83	0.67	มากที่สุด
4. ด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม			
16.รูปแบบของบอร์ดเกมมีความสวยงาม น่าสนใจ	4.75	0.44	มากที่สุด
17.ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน	4.90	0.31	มากที่สุด
18.ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.60	0.50	มากที่สุด
19.สอดคล้องและครอบคลุมกับเนื้อหาที่เรียน	4.50	0.61	มาก
20.สอดคล้องกับการกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผล	4.60	0.60	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม	4.67	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.74	0.50	มากที่สุด

จากตาราง 11 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.71, $S. D.$ = 0.50) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนแยกเป็นด้าน โดยเรียงลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยสุด พบว่าด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.83, $S. D.$ = 0.67) รองลงมาด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.77, $S. D.$ = 0.37) รองลงมาด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด

(\bar{x} = 4.69, $S. D.$ = 0.48) และด้านการออกแบบและคุณภาพบอร์ดเกมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.67, $S. D.$ = 0.49) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนสรุปผลตามรายละเอียดดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาประเมินคุณภาพ โดยเฉลี่ย ภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07 และผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนเท่ากับ 55.00 คิดเป็นร้อยละ 78.57 คะแนน เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.20 คิดเป็นร้อยละ 77.33 แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ 78.57/77.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้คือ 75/75

2. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.71, $S. D.$ = 0.50)

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาบอร์ดเกมด้วยกระบวนการตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบโดยได้ศึกษาดำรง เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบอร์ดเกมและเนื้อหาสาระ โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากนั้นทำการวิเคราะห์กำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมรวมถึงกำหนดจำนวนกิจกรรมการเรียนรู้และบอร์ดเกม เขียนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม อีกทั้งผู้วิจัยได้ทำการเขียนโครงสร้าง และรวมองค์ประกอบของบอร์ดเกม พร้อมทั้งกำหนดกติกา โดยบอร์ดเกมในการวิจัยครั้งนี้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้บอร์ดเกมประเภทครอบครัวที่อาศัยความร่วมมือของผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปเพื่อทำการแข่งขันซึ่งมีผลออกมาในรูปแบบของการแพ้-ชนะ ทั้งนี้การกำหนดสถานการณ์และวิธีการแพ้-ชนะของเกมนั้นมีการคำนึงถึงช่วงอายุของผู้เล่น รวมทั้งคำนึงถึงกระบวนการที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยให้วิเคราะห์แนวทางการออกแบบบอร์ดเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 ชั่วโมง โดยในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แต่ละครั้ง จะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมสร้าง/ กระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียนด้วยการใช้กิจกรรมที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นการนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ อาจเป็นการสอนตรงหรือจัดในรูปแบบของการอภิปราย และสอนโดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน โดยมีกระบวนการสอนแบบบรรยายสาธิต อธิบายแสดงเหตุผลและใช้คำถามถาม ขั้นที่ 3 แบ่งกลุ่มทำกิจกรรมเป็นขั้นตอนการจัดกลุ่มหรือจัดทีมของนักเรียนโดย แบ่งกลุ่ม 3-5คน โดยจัดให้แต่ละความสามารถและทีมจะต้องช่วยกันและกัน ในการเตรียมความพร้อม และความเข้มแข็งให้สมาชิกทุกคน ขั้นที่ 4 แข่งขันเกม โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นนำเสนอเกม คือขั้นชี้แจงวิธีการเล่นบอร์ดเกม และกติกากการเล่นบอร์ดเกม เป็นขั้นตอนกระตุ้น

ความคิดเชื่อมโยงสู่เรื่องที่เรียนหรือเกมที่เล่น 2) ขั้นสอน คือขั้นที่นักเรียนจะเล่นตามกติกาบอร์ดเกม โดยการเล่นควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน 3) ขั้นสรุป คือขั้นที่มีการใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ หรือสาระที่นักเรียนได้รับจากการเล่นบอร์ดเกม เป็นขั้นตอนที่ครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อนำไปสู่การสรุปประเด็นความรู้ กระบวนการเล่นบอร์ดเกม ความรู้สึก ขั้นที่5 ประเมินผล คือขั้นการประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้ที่นักเรียนในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการโพลยาเข้ามาช่วยแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ถามว่าอะไร 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการหาความสัมพันธ์ของระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการหา เพื่อวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา เลือกรูปวิธีแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ คิดคำนวณหรือแสดงวิธีทำเพื่อให้ได้คำตอบ 4) ขั้นตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบว่าสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ และสรุปคำตอบ และผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตามขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัด เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แล้วดำเนินการสร้างอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม โดยผ่านการตรวจ แก้ไข และได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความเชี่ยวชาญทั้งด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมิน และด้านการสอนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยนำไปทดลองใช้ (Try - Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ความยากง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม และระยะเวลาที่ใช้ และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยการปรับปรุงแก้ไขข้อความที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้อง แก้ไขรูปแบบบอร์ดเกมให้สวยงาม น่าสนใจ ภาพและเนื้อหาภายในบอร์ดเกมมีความสัมพันธ์กัน ขนาดของการ์ดและบอร์ดเกมมีความเหมาะสม แก้ไขคำชี้แจงหรือกติกาใหม่ให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย ปรับเวลาให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมและเพิ่มข้อมูลกระบวนการทำกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้นจากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 9 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี ปานกลาง อ่อน ระดับละ 3 คน พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

76.19/76.67 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมได้รับการปรับปรุง แก้ไข เนื้อหาจากการประเมินประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและจากผู้เชี่ยวชาญมาก่อนแล้ว จากนั้นหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ทดลองกับนักเรียนทั้งชั้นจำนวน 20 คน พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 78.57/77.33 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ อย่างมีหลักเกณฑ์และขั้นตอน และได้ศึกษาดำเนินการ ศึกษาข้อมูลก่อนลงมือสร้าง อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำจากการตรวจสอบความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ และที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม จึงทำให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาริชาติ ชื่นเจริญ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐานที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.82/79.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ที่กล่าวว่า เราจะยอมรับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5% เราก็สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

2. การศึกษาผลการใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังเรียนโดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ขั้นที่ 3 แบ่งกลุ่มทำกิจกรรม ขั้นที่ 4 แข่งขันบอร์ดเกม ขั้นที่ 5 ประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบให้บอร์ดเกม มีกติกาและวิธีการเล่นแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยปรับเนื้อหาจำนวนตัวเลข ลักษณะของบัตรโจทย์ให้เหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียนเริ่มจากง่ายไปหายาก

ตามลำดับ ผู้สอนสามารถปรับบัตรโจทย์ให้นักเรียนเล่น ได้ตามระดับความสามารถของนักเรียน ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มอ่อนหรือกลุ่มกลางได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น นักเรียนกลุ่มเก่งได้ฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาให้มีความชำนาญมากขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบบอร์ดเกมโดยคำนึงถึงหลักการออกแบบบอร์ดเกมดังนี้ 1)ระยะเวลาในการเล่นเกมนั้นต้องเพียงพอต่อการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2) กำหนดสถานการณ์ในเกมให้แตกต่างออกไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้เกมมีความน่าสนใจและตื่นเต้นทุกครั้งในการเล่น 3) มีกติกาการเล่นเกมที่ชัดเจน กติกาไม่ซับซ้อนจนเกินไปสำหรับช่วงชั้นของนักเรียน มีการเสริมแรงให้ผู้เล่น เพิ่มรูปแบบวิธีการที่จะทำให้ผู้เล่นได้รับชัยชนะ ให้ผู้เล่นใกล้เคียงสามารถพลิกสถานการณ์ไล่ตามทันผู้เล่นที่นำเกมได้ เกมบรรลุวัตถุประสงค์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ผู้วิจัยพบว่านักเรียนให้ความสนใจกับบอร์ดเกม และให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ มีการช่วยเหลือกัน ในกลุ่ม ทำงานกันเป็นทีม เคารพกฎกติกาในเกม และผู้นำกลุ่ม ร่วมกันหาคำตอบของโจทย์ สนุกสนานระหว่างเล่นเกม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2557) กล่าวว่า วิชาเรียนโดยใช้เกม คือ วิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่างๆ อย่างสนุกสนานและท้าทาย ความสามารถโดยผู้เรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรวีย์ กรกขงาม (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบประเมินก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมคณิตศาสตร์หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5พบว่า นักเรียน มีความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, $S. D. = 0.50$) ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความน่าสนใจ เนื้อหาที่กำหนดภายในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมนั้นมีความเหมาะสมชัดเจน มีการใช้ภาพ และภาษา ง่ายต่อการทำความเข้าใจช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้พูดคุยทำการปรึกษากันในกลุ่มเพื่อน ระหว่างการเรียนรู้จากการเล่นเกม รวมถึงนักเรียนได้พบกับความท้าทาย ในการเล่นแต่แต่ละครั้งนักเรียนจึงเกิดความสนใจ ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายเป็นการสร้างบรรยากาศ การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนุกกับการเรียน ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจึงมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธิตาพร ผันผ่อน (2566) ได้

ทำการศึกษาเรื่องการสร้างบอร์ดเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อบอร์ดเกม พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน หรือการศึกษาครั้งต่อไปดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะ กระตุ้นความสนใจควรกำหนดสถานการณ์ที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวัน หรือเป็นสถานการณ์ที่ ใกล้เคียงกับนักเรียนจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและทำทหาย และเพื่อให้นักเรียนได้ ประยุกต์ใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการทำทำความเข้าใจปัญหานั้นไปสู่การ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมครูผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจ ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีการเล่นเกมให้เข้าใจอย่างชัดเจน และก่อนเริ่มทำกิจกรรม ในช่วงแรกผู้สอน ควรอธิบายวิธีการเล่นเกมในแต่ละขั้นให้ผู้เรียนได้ทราบโดยละเอียดค่านึงถึงเวลา ที่ ใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เพียงพอสำหรับการเล่นเกม ในแต่ละกลุ่มควรมีนักเรียนกลุ่ม เก่ง ให้ช่วยเหลือกลุ่มอ่อนและปานกลางทุกครั้ง ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้สรุปความรู้จากการเล่นเกมใน แต่ละครั้ง และควรตรวจสอบพื้นฐานของนักเรียนเพื่อปรับความยาก-ง่ายของบัตรโจทย์เกม เพื่อ ไม่ให้ ยากหรือซับซ้อนจนเกินไป อาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมควรเพิ่มเกมที่มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มความสนใจ เช่น เปลี่ยนเป็นรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์ หรือเล่นแบบออนไลน์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักเรียน สามารถใช้บอร์ดเกมนี้ เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ไม่ว่าจะเป็นที่บ้าน หรือที่โรงเรียน การใช้รูปแบบ เทคโนโลยีก็สามารถเพิ่มความน่าสนใจให้กับบอร์ดเกมได้เช่น เพิ่มเสียง ทำให้เกมน่าตื่นตาตื่นใจมาก ยิ่งขึ้น อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนอีกด้วย

2. ควรมีการทำวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม โดยนำไปประยุกต์ในรายวิชา อื่นๆ ยกตัวอย่างเช่น วิทยาการคำนวณ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ หรือบูรณา

การ รายวิชาต่างๆร่วมกัน หากเนื้อหาบอร์ดเกม มีความเกี่ยวข้องกับบริบทสภาพแวดล้อมรอบตัวนักเรียน เช่น นำสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมาเป็นต้นแบบของเกม ควรใช้ภาพประกอบเป็นภาพสถานที่จริง จะทำให้นักเรียน เห็นภาพได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เป็นต้นเกณฑ์การผ่านตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2545). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหลักสูตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560). กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง
- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ.(2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560- 2579.
- ชนัญญา สุทธิพิทยศักดิ์, และอินทิรา รอบรู้. (2563). การออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วรรณคดีไทย ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2546). “การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน.” ในเอกสารประกอบการสอน ชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ฐิติพล ขำประถม. (2558). บอร์ดเกม ธุรกิจแนวใหม่ที่กำลังเติบโต. คมชัดลึก. สืบค้นจาก <http://www.komchadluek.net/news/kom-kid/204681> โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงมนทัศน์.
- ทิตนา แคมมณี. (2543). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดาพร ฝันอ่อน. (2566). การสร้างบอร์ดเกมเพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. หน้า 99 – 109.
- บุญครอง ศรีนวล. (2543). การศึกษาผลการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2547). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กรุงเทพฯ : บั๊ค พอยท์.

- ประภาศิริ ปราโมทย์. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2556). ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 9 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ปาริชาติ ชื่นเจริญ. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การค้นคว้าอิสระปริญญา มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มงคล ศุภอำพันวงษ์. (2562). การออกแบบบอร์ดเกมส่งเสริมปลูกฝังการอนุรักษ์สัตว์ป่าสงวน. จุลนิพนธ์ วท.บ., มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพมหานคร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- รักชน พุทธรังษี. (2560). การประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะสื่อสารการแสดง. วิทยานิพนธ์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). ปรัชญาการวิจัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์ (2560). หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.
- วชิรวิทย์ เอี่ยมวิลัย. (2563). การพัฒนาบอร์ดเกมตามแนวทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองดิจิทัล. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรกมล บุญรักษา. (2561). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์(STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วรรตต์ อินทสระ. (2562). เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- วารภรณ์ ศรีวิโรจน์. (2557). "การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์แบบเน้นการบูรณาการ การฝึกอบรมกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์," วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- วราภรณ์ ศรีวิโรจน์. (2558). เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. สืบค้นจาก <http://edu.pbru.ac.th/e-media/12.pdf> วารสาร บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 127-143.
- วิกิฮาว. (2562). วิธีการ ทำเกมกระดานเอง. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2565, จาก <https://th.wikihow.com/ทำเกมกระดานเอง>.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Back ward Desing. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. 2554. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง : เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สรวิทย์ กรกขงาม.2564.การพัฒนาบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของ
- สฤณี อาชวานันทกุล. (2559). BOARD GAME UNIVERSE จักรวาลกระดานเดียว. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แชนลอน.
- สำลี รักสุทธี. (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

- สุรัตดา ลอยฟ้า. (2536). รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้.ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. เอกสารอัดสำเนา.
- สุรัตดา ลอยฟ้า. (2537). รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้.เอกสารประกอบการสอนวิชา ออกแบบการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวรินทร์ ทองเจริญ. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง สถิติสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2552). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด .พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์
- อดิเรก กาวีเป็ง. (2566). นวัตกรรมจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative learning) เทคนิค กลุ่มแข่งขัน (TGT: Team games tournament) ร่วมกับสื่อบอร์ดเกมการศึกษาการ์ดพลังสิทธิเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะความเป็นพลเมืองดีในวิถีประชาธิปไตย ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4/ 1 โรงเรียนสันทรายวิทยาคม.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อุษณีย์ สีม่วง. (2565).การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.(การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยนเรศวร).
- Attia, P. (2016). The Full History of Board Games. Accessed September 25, 2019.Available from <https://medium.com/swlh/the-full-history-of-board-games5e622811ce89> circular ones improves low-income preschoolers' numerical understanding. Journal of Educational Psychology, 101(3), 545-560
- Gagne, R. M. (1970). The condition of Learning (2nd ed.). Holt: Rinehart and Winston.
- Merriam-Webster. (2020). Board game. Retrieved from <https://www.merriamwebster.com/dictionary/board%20game>

- Polya, G. (1980). On solving mathematical problem in high school. In Problem solving in school mathematics. Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics. Publishing, LLC.
- Siegler, R.S., & Ramani, G.B. (2009). Playing linear number board games but not
- Silverman, D. (2013). How to learn board game design and development.
RetrievedFrom <http://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/how-to-learn-boardgame-design-and-development--gamedev-11607>
- Slavin, R. F. (1995). Cooperative learning. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Smith, P. L. & Ragan, T. J. (1999). Instructional design (2nd ed.). New Jersey: PrenticeHall.
- Taspinar, B., Schidt, W., & Schuhbauer, H. (2016). Gamification in education: A boardgame approach to knowledge. *Procedia Computer Science*, 99, 101-116.
- Tinsman, B. (2008). *The game inventor's guidebook*. Garden City, NY: Morgan James
- Tsai, J. C., Cheng, P. H., Liu, S. Y., & Chang, C. (2019). Using board games to teachsocio-scientific issues on biological conservation and economic development in Taiwan. *Journal of Baltic Science Education*, 18(4), 634-645

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. นายชัยวัฒน์ วิริยะบัณฑิต | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
สุโขทัย เขต 2 |
| 2. ว่าที่ ร.ต.หญิงลดาวัลย์ ธัญญะภูมิ | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านหนองสองห้อง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาพิจิตร เขต 1 |
| 3. นางสาวสนทยา ฤทธิเดช | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านบึงตะโกน
(ธนาครกรุงเทพ๑)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาพิจิตร เขต 1 |





ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๔๘๕

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ว่าที่ร้อยตรีหญิง ลดาวัลย์ ฉัญญะภูมิ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวพามีน จอมสังข์ รหัสประจำตัว ๖๕๐๙๑๓๕๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ ทุมพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวพามีน จอมสังข์

โทร. ๐๙-๘๗๘๗-๓๕๕๐



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๔๘๕

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณสนทยา ฤทธิ์เดช

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวพามีน จอมสังข์ รหัสประจำตัว ๖๕๐๙๓๓๕๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าอิสระตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รอนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวพามีน จอมสังข์

โทร. ๐๙-๘๗๘๗-๓๙๕๐

ภาคผนวก ข เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งค่าระดับ ความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 โปรดพิจารณาว่าการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมด้านต่าง ๆ เพียงใด และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน การพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. แผนการจัดการเรียนรู้					
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.ครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้					
2.สอดคล้องกับเนื้อหาสาระสำคัญ					
3.ระบุพฤติกรรมที่ปฏิบัติและประเมินได้					
ด้านเนื้อหา					
4.ความละเอียด ถูกต้องตามหลักวิชาการและชัดเจน					
5.ครบถ้วน เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ หรือเกิดพฤติกรรมหรือทักษะที่ต้องการ					
6.ชัดเจน ไม่สับสน เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน					
ด้านสื่อการเรียนรู้					
7.เหมาะสมกับวัย ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน					
8.เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้					
9.สามารถนำไปใช้ได้ง่าย สะดวกและใช้ได้จริง					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
10.สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดผล					
11.สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและวัยของผู้เรียน					
12.ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู					
13.เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
ด้านการวัดและประเมินผล					
14.วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้					
15.เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตาม					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
จุดประสงค์การเรียนรู้					
16.เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมถูกต้องชัดเจน					
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
1. การจัดลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ชัดเจนและน่าสนใจ					
2. การจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3. กิจกรรมน่าสนใจ และเหมาะสมกับวัย					
4. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา					
5. กิจกรรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา					
ด้านลักษณะบอร์ดเกม					
6. บอร์ดเกมสวยงาม น่าสนใจ					
7. ขนาดของการ์ดและบอร์ดเกมมีความเหมาะสม					
8. ภาพและเนื้อหาภายในบอร์ดเกมมีความสัมพันธ์กัน					
ด้านการใช้ภาษา					
9. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เล่น					
10. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
11. ตัวอักษรมีความเป็นระเบียบ					
ด้านเนื้อหา					
12. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เล่น					
13. ความยาวของเนื้อหามีความเหมาะสม					
14. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
15. เนื้อหามีความถูกต้องและสมบูรณ์					
16. เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย					

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

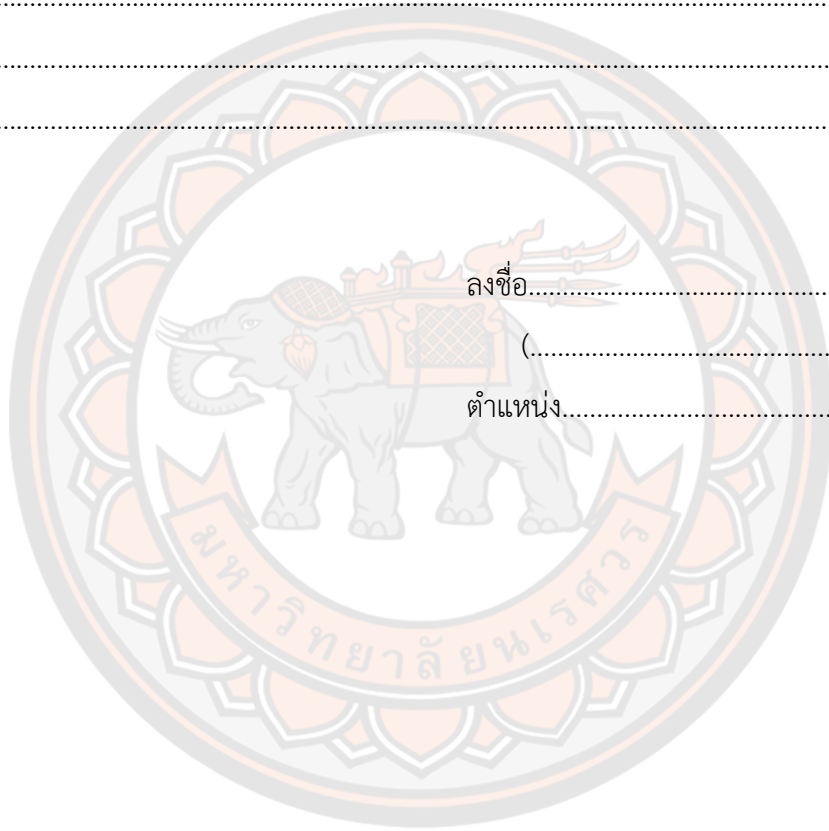
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่ เพื่อนำไปปรับปรุงการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินเกี่ยวกับความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 แบ่งตามระดับค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้

- +1 คือ แนใจ ว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนด
- 0 คือ ไม่แนใจ ว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่
- 1 คือ แนใจ ว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนด

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 โปรดพิจารณาว่าข้อคำถามในแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ว่าจะมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง คะแนนการพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 จุดประสงค์ การเรียนรู้ นักเรียน สามารถเขียน ร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ได้	ข้อสอบปรนัย 1. เขียน $\frac{43}{100}$ ในรูปร้อยละเท่ากับข้อใด ต่อไปนี้ ก. ร้อยละ 7 ข. ร้อยละ 29 ค. ร้อยละ 43 ง. ร้อยละ 57 เฉลย ค				
	2. เขียน $\frac{8}{10}$ ในรูปร้อยละเท่ากับข้อใดต่อไปนี้ ก. ร้อยละ 50 ข. ร้อยละ 63 ค. ร้อยละ 72 ง. ร้อยละ 80 เฉลย ง				
	3. ร้อยละ 59 เขียนในรูปเศษส่วนเท่ากับข้อใด ต่อไปนี้ ก. $\frac{3}{10}$ ข. $\frac{7}{10}$ ค. $\frac{41}{100}$ ง. $\frac{59}{100}$ เฉลย ง				
	4. 78 เปอร์เซ็นต์ เขียนในรูปเศษส่วนเท่ากับ ข้อใดต่อไปนี้ ก. $\frac{37}{50}$ ข. $\frac{39}{50}$ ค. $\frac{85}{100}$ ง. $\frac{87}{100}$ เฉลย ข				

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 จุดประสงค์ การเรียนรู้ นักเรียน สามารถเขียน ร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ จาก สถานการณ์ที่ กำหนดได้	5. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 100 คน เป็นนักเรียนหญิง 52 คน มีนักเรียนชายร้อยละเท่าใดของนักเรียนทั้งหมด ก. ร้อยละ 48 ข. ร้อยละ 59 ค. ร้อยละ 63 ง. ร้อยละ 72 เฉลย ก				
	6. ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 100 คะแนน มีนาสอบได้ 72 คะแนน มีนาสอบได้ร้อยละเท่าใดของคะแนนทั้งหมด ก. ร้อยละ 68 ข. ร้อยละ 72 ค. ร้อยละ 84 ง. ร้อยละ 94 เฉลย ข				
	7. ไก่ทั้งหมด 100 ตัว เป็นไก่ตัวผู้ 49 ตัว ไก่ตัวเมียคิดเป็นร้อยละเท่าใดของไก่ทั้งหมด ก. ร้อยละ 47 ข. ร้อยละ 49 ค. ร้อยละ 51 ง. ร้อยละ 51 เฉลย ง				
	8. ร้านแก้มไสขายกาแฟทั้งหมดได้ 100 แก้ว เป็นกาแฟร้อน 47 แก้ว ที่เหลือเป็นกาแฟเย็นร้านนี้ขายกาแฟเย็นคิดเป็นร้อยละเท่าใดของจำนวนกาแฟที่ขายได้ทั้งหมด ก. ร้อยละ 46 ข. ร้อยละ 48 ค. ร้อยละ 53 ง. ร้อยละ 54 เฉลย ค				

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 จุดประสงค์ การเรียนรู้ นักเรียน สามารถหา ร้อยละของ จำนวนนับได้	9. ในกล่องมีลูกบอล 3 สี เป็นสีฟ้า 15 ลูก สี ขาว 50 ลูก และสีเขียว 35 ลูก ลูกบอลที่ไม่ใช่ สีเขียวคิดเป็นร้อยละเท่าใดของลูกบอลทั้งหมด ก. ร้อยละ 35 ข. ร้อยละ 50 ค. ร้อยละ 65 ง. ร้อยละ 85 เฉลย ค				
	10. ลุงด้อมปลูกต้นไม้ 100 ต้น เป็นต้นมะม่วง 27 ต้น มังคุด 37 ต้น ที่เหลือเป็นต้นเงาะ ลุง ด้อมปลูกต้นเงาะคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ ทั้งหมด ก. 28% ข. 36% ค. 43% ง. 57% เฉลย ข				
	11. ร้อยละ 20 ของหนังสือ 350 หน้า คิดเป็นกี่ หน้า ก. 70 หน้า ข. 75 หน้า ค. 80 หน้า ง. 85 หน้า เฉลย ก				
	12. ร้อยละ 58 ของไข่ไก่ 300 ฟอง คิดเป็นกี่ ฟอง ก. 152 ฟอง ข. 164 ฟอง ค. 172 ฟอง ง. 174 ฟอง เฉลย ง				
	13. 11% ของลูกอม 600 เม็ด คิดเป็นลูกอมกี่ เม็ด ก. 63 เม็ด ข. 66 เม็ด ค. 75 เม็ด ง. 77 เม็ด				

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
		+1	0	-1	
ตัวชี้วัด	เฉลย ข				
ค 1.1 ป.5/9	14. 60% ของที่ดิน 15 ไร่ คิดเป็นกี่ไร่ ก. 7 ไร่ ข. 8 ไร่ ค. 9 ไร่ ง. 10 ไร่				
จุดประสงค์ การเรียนรู้ แสดงวิธีทำ ของโจทย์ ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดให้ได้	เฉลย ค				
	15. 70 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำดื่ม 120 ขวด คิด เป็นน้ำดื่มกี่ขวด ก. 82 ขวด ข. 84 ขวด ค. 86 ขวด ง. 88 ขวด				
	เฉลย ข				
	16. ออมสินสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 70% ของ คะแนนเต็ม ถ้าวิชานี้มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ออมสินสอบได้ที่คะแนน ก. 17 คะแนน ข. 19 คะแนน ค. 21 คะแนน ง. 23 คะแนน				
	เฉลย ค				
	17. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนที่ว่ายน้ำเป็น ร้อยละ 34 ของนักเรียนทั้งหมด ถ้าโรงเรียนนี้มี นักเรียนทั้งหมด 3,000 คน มีนักเรียนที่ว่ายน้ำ เป็นกี่คน ก. 1,005 คน ข. 1,010 คน ค. 1,015 คน ง. 1,020 คน				
	เฉลย ง				
	18. เอกมีที่ดิน 1,400 ตารางวา แบ่งเป็นพื้นที่ สำหรับปลูกข้าว 70% ของที่ดินทั้งหมด พื้นที่ ที่เหลือใช้เลี้ยงปลา เอกมีพื้นที่สำหรับเลี้ยงปลา กี่ตารางวา				

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 จุดประสงค์ การเรียนรู้	ก. 270 ตารางวา ข. 280 ตารางวา ค. 350 ตารางวา ง. 420 ตารางวา เฉลย ง				
การเรียนรู้ แสดงวิธีทำ ของโจทย์ ปัญหาร้อยละ ที่กำหนดให้ได้	19. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย 40% ของ นักเรียนทั้งหมด ถ้าโรงเรียนนี้มีนักเรียนทั้งหมด 600 คน มีนักเรียนหญิงกี่คน ก. 240 คน ข. 290 คน ค. 320 คน ง. 360 คน เฉลย ง				
	20. ปีนี้บริษัทมีรายได้เพิ่มขึ้น 20% ของรายได้ ปีที่แล้ว ถ้าปีที่แล้วมีรายได้ 800,000 บาท ปีนี้ มีรายได้กี่บาท ก. 820,000 บาท ข. 840,000 บาท ค. 960,000 บาท ง. 980,000 บาท เฉลย ค				
	21. ร้านค้าลดราคารองเท้าไว้ 400 บาท ลด ราคา 20% ของราคาที่ติดไว้ ร้านค้าลดราคา รองเท้ากี่บาท ก. 50 บาท ข. 60 บาท ค. 70 บาท ง. 80 บาท เฉลย ง				
	22. ร้านค้าลดราคาตู้เย็นไว้ 8,000 บาท ลด ราคา 30% ของราคาที่ติดไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่ บาท ก. 5,500 บาท ข. 5,600 บาท ค. 5,700 บาท ง. 4,900 บาท เฉลย ข				

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 จุดประสงค์ การเรียนรู้ นักเรียน สามารถแก้ โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับ กำไร ขาดทุน โดย ใช้	23. ร้านค้าซื้อคอมพิวเตอร์หนึ่งราคา 850 บาท ขายได้กำไร 12% ร้านค้าขายคอมพิวเตอร์นี้ได้กำไรกี่ บาท ก. 102 บาท ข. 104 บาท ค. 106 บาท ง. 108 บาท เฉลย ก				
	24. แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,000 บาท เมื่อขายหมดได้กำไร 60% แม่ค้าขาย อาหารได้ เงินทั้งหมดเท่าใด ก. 1,600 บาท ข. 1,700 บาท ค. 1,800 บาท ง. 1,900 บาท เฉลย ก				
	25. ชุนซื้อกล้องถ่ายรูปราคา 6,700 บาท ขาย ต่อให้เพชร ขาดทุน 20% ชุนขายกล้องถ่ายรูป ขาดทุนกี่บาท ก. 1,240 บาท ข. 1,340 บาท ค. 1,460 บาท ง. 1,560 บาท เฉลย ข				

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหา ร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน</p> <p>จุดประสงค์ การเรียนรู้ นักเรียน สามารถแสดง วิธีทำของ โจทย์ปัญหา ร้อยละที่ กำหนดให้ได้</p>	<p>ข้อที่2 ค่าไฟฟ้าเดือนเมษายนของครอบครัวไบบัวเพิ่มขึ้นจากเดือนที่แล้ว ร้อยละ 18 ถ้าเดือนมีนาคม ครอบครัวของไบบัวจ่ายค่าไฟฟ้า 1,350 บาท เดือนเมษายนครอบครัวของไบบัวจะต้องจ่ายค่าไฟฟ้างี่บาท</p> <p>1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งที่โจทย์ถาม</p> <p>..... สิ่งที่โจทย์กำหนดให้</p> <p>.....</p> <p>2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนการหาคำตอบดังนี้</p> <p>.....</p> <p>3. ขั้นตอนการแก้ปัญหาและหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือมองย้อนกลับ</p> <p>.....</p> <p>ตอบ.....</p>				

ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหา ร้อยละไม่เกิน 2 ขั้นตอน</p> <p>จุดประสงค์ การเรียนรู้ นักเรียน สามารถแสดง วิธีทำของ โจทย์ปัญหา ร้อยละที่ กำหนดให้ได้</p>	<p>ข้อที่4 สนามกีฬาสุภาพสลาศัย กรุงเทพมหานคร จุนคนได้ 35,000 ที่นั่ง ถ้าการแข่งขันกีฬาครั้ง หนึ่งมีผู้เข้าชม 76 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนที่นั่ง ทั้งหมด ยังเหลือที่นั่งในสนามสุภาพสลาศัยอีกกี่ที่ นั่ง</p> <p>1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งที่โจทย์ถาม</p> <p>..... สิ่งที่โจทย์กำหนดให้</p> <p>.....</p> <p>2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนการหาคำตอบดังนี้</p> <p>.....</p> <p>3. ขั้นตอนการแก้ปัญหาและหาคำตอบ</p> <p>.....</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือมองย้อนกลับ</p> <p>.....</p> <p>ตอบ.....</p>				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

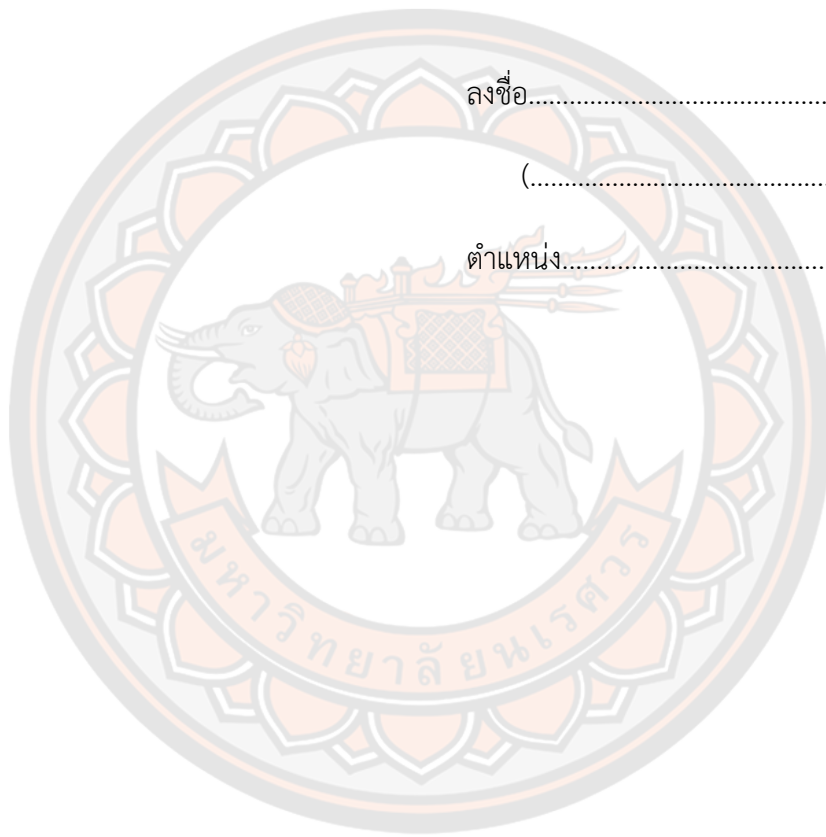
.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อสอบตอนที่ 1 ปรนัย ข้อละ 1 คะแนน

ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

ข้อสอบตอนที่ 2 อัตนัย ข้อละ 5 คะแนน

มีเกณฑ์การให้คะแนนตามขั้นตอนกระบวนการโพลยาดังนี้

ตารางท 12 เกณฑ์การให้คะแนนตามขั้นตอนกระบวนการโพลยา

รายการประเมิน	4	3	2	1	0	น้ำหนัก	รวมคะแนน
ขั้นที่1 ทำความเข้าใจปัญหา							
1.1 เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง				เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง	0.5	1
1.2เขียนสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง				เขียนสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้องครบถ้วน	เขียนสิ่งที่โจทย์ถามไม่ถูกต้อง	0.5	
ขั้นที่2 วางแผนการแก้ปัญหา							
เลือกวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้อง			เลือกวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน	เลือกวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ตอบไม่ครบถ้วน	เขียนสิ่งที่โจทย์ถามไม่ถูกต้อง	0.5	1
ขั้นที่3 ดำเนินการแก้ปัญหา							
แก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน	แก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์	แก้ปัญหาส่วนใหญ่ถูกต้อง	แก้ปัญหาบางส่วนถูกต้องและอยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	แก้ปัญหาบางส่วนถูกต้องหรืออยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	แก้ปัญหาทั้งหมดไม่ถูกต้อง	0.5	2

ตารางที่ 12 (ต่อ)

รายการ ประเมิน	4	3	2	1	0	น้ำหนัก	รวม คะแนน
ชั้นที่4 การตรวจสอบ							
4.1 ตรวจสอบ คำตอบได้ ถูกต้อง				ตรวจสอบ คำตอบได้ ถูกต้อง สมบูรณ์	ตรวจสอบ คำตอบได้ ไม่ถูกต้อง	0.5	1
4.2 สรุป คำตอบได้ ถูกต้อง				สรุปคำตอบ ได้ถูกต้อง สมบูรณ์	สรุปคำตอบ ได้ไม่ถูกต้อง	0.5	
รวมคะแนน							5

แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแบบสอบถามความคิดเห็น ของนักเรียน
ต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ
ความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัด
คลองคะเชนทร์ เพื่อนำไป ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ กิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 นี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 รายการประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของ
นักเรียน ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ ว่ามี
ความสอดคล้องตามรายการประเมินที่กำหนดให้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามผลการ
พิจารณาของท่าน

คะแนนการพิจารณา ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความของรายการประเมินมีความสอดคล้องกับการวัด
- 0 ถ้าไม่แน่ใจหรือตัดสินใจไม่ได้ว่าข้อความของรายการประเมินมีความ
สอดคล้องกับการวัด
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความของรายการประเมินไม่มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการ
วัด

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ส่วนที่ 1 โปรดพิจารณาว่าแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ว่ามีความสอดคล้องตามรายการประเมินที่กำหนดให้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนน การพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านเนื้อหา				
1.ครูนำเข้าสู่เนื้อหาได้อย่างเหมาะสม				
2.มีการเรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม				
3.ครูอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน				
4.เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน				
5.ครูสรุปเนื้อหาได้อย่างชัดเจน				
ด้านกิจกรรม				
6.นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข				
7.ครูคอยช่วยเหลือนักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างเหมาะสม				
8.กิจกรรมน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้				
9.นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น				
10.กิจกรรมมีความแปลกใหม่และน่าสนใจ				
11.ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม				
ด้านการวัดผลประเมินผล				
12.คำถามที่ใช้มีความชัดเจน				
13.ใบงานและแบบทดสอบมีปริมาณที่เหมาะสม				
14.คำถามมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน				
15.ความเหมาะสมในการให้คะแนน				
ด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม				
16.รูปแบบของบอร์ดเกมมีความสวยงาม น่าสนใจ				
17.ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน				
18.ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
19.สอดคล้องและครอบคลุมกับเนื้อหาที่เรียน				
20.สอดคล้องกับการกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผล				

ส่วนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

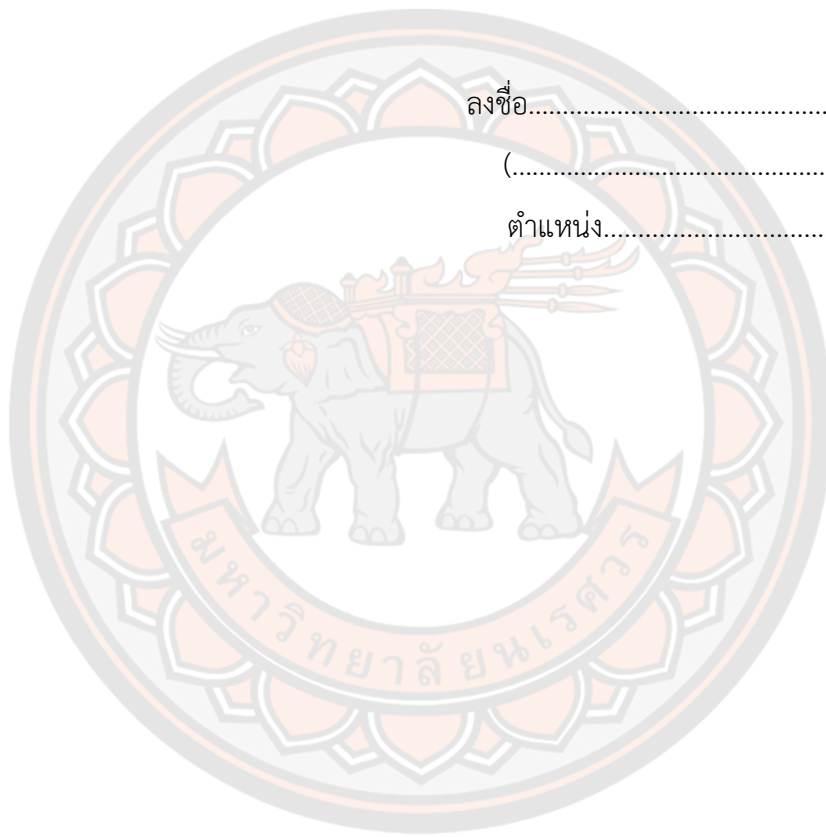
.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



ภาคผนวก ค การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 13 แสดงผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			n = 3		ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	
1. แผนการจัดการเรียนรู้						
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้						
1.ครอบคลุมพฤติกรรมกรการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.สอดคล้องกับเนื้อหาสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ระบุพฤติกรรมที่ปฏิบัติและประเมินได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา						
4.ความละเอียด ถูกต้องตามหลักวิชาการและชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ครบถ้วน เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ หรือเกิดพฤติกรรมหรือทักษะที่ต้องการ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.ชัดเจน ไม่สับสน เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้						

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			n = 3		ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	
7.เหมาะสมกับวัย ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8.เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
9.สามารถนำไปใช้ได้จริง สะดวกและใช้ได้จริง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10.สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และการวัดผล	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
11.สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถและวัยของผู้เรียน	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
12.ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
13.เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล						
14.วิธีวัดและเครื่องมือวัด สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
15.เกณฑ์การวัดและประเมินผลสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			n = 3		ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	
16. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความเหมาะสม ถูกต้องชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย				4.96	0.07	มากที่สุด
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ						
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
1. การจัดลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ชัดเจนและน่าสนใจ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมน่าสนใจ และเหมาะสมกับวัย	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
5. กิจกรรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา	4	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านลักษณะบอร์ดเกม						
6. บอร์ดเกมสวยงามน่าสนใจ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ขนาดของการ์ดและบอร์ดเกมมีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8. ภาพและเนื้อหาภายในบอร์ดเกมมีความสัมพันธ์กัน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการใช้ภาษา						

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			n = 3		ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	\bar{X}	S.D.	
9. ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับผู้เล่น	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
11. ตัวอักษรมีความเป็นระเบียบ	4	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา						
12. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและประสบการณ์ของผู้เล่น	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
13. ความยาวของเนื้อหา มีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
14. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
15. เนื้อหา มีความถูกต้องและสมบูรณ์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
16. เนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม				4.96	0.07	มากที่สุด

จากตาราง 13 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยภาพรวมในแต่ละการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.07

ตารางที่ 14 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตาม
ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ข้อสอบปรนัย					
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อสอบอัตนัย					
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 แสดงผลการแสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบอิงเกณฑ์ของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 (ตอนที่ 1 ปรนัย)

ข้อที่	ค่าความยาก	แปลผล	ค่าอำนาจ	แปลผล	ผลการคัดเลือก
	ง่าย		จำแนก		
1	0.61	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 1
2	0.39	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 2
3	0.67	ใช้ได้	1.11	ทิ้ง	ตัดออก
4	0.67	ใช้ได้	0.72	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 3
5	0.72	ใช้ได้	1.22	ทิ้ง	ตัดออก
6	1.00	ทิ้ง	1.33	ทิ้ง	ตัดออก
7	0.61	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 4
8	0.94	ทิ้ง	1.22	ทิ้ง	ตัดออก
9	0.83	ทิ้ง	1.22	ทิ้ง	ตัดออก
10	0.61	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 5
11	0.61	ใช้ได้	0.69	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 6
12	0.78	ใช้ได้	0.65	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 7
13	0.78	ใช้ได้	1.11	ทิ้ง	ตัดออก
14	0.94	ทิ้ง	1.44	ทิ้ง	ตัดออก
15	0.61	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 8
16	0.94	ทิ้ง	1.22	ทิ้ง	ตัดออก
17	0.67	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 9
18	0.44	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 10
19	0.39	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 11
20	0.94	ทิ้ง	1.22	ใช้ได้	ตัดออก
21	0.50	ใช้ได้	0.13	ทิ้ง	ตัดออก

ข้อที่	ค่าความยาก ง่าย	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก	แปลผล	ผลการคัดเลือก
22	0.80	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 12
23	0.44	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 13
24	0.50	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 14
25	0.67	ใช้ได้	0.89	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 15



ตาราง 16 แสดงผลการแสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบอิงเกณฑ์ของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 (ตอนที่ 2 อัตนัย)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	ผลการคัดเลือก
1	0.25	ใช้ได้	ตัดออก
2	0.42	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 1
3	0.57	ใช้ได้	ตัดออก
4	0.10	ทิ้ง	ตัดออก
5	0.58	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 2
6	0.43	ใช้ได้	ตัดออก
7	0.58	ใช้ได้	ตัดออก
8	0.79	ใช้ได้	คัดเลือกไว้เป็นข้อที่ 3

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ระดับความพึงพอใจ
	คนที่ 1	คนที่ 1	คนที่ 3		
ด้านเนื้อหา					
1.ครูนำเข้าสู่เนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.มีการเรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3.ครูอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5.ครูสรุปเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านกิจกรรม					
6.นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7.ครูคอยช่วยเหลือนักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8.กิจกรรมน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9.นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10.กิจกรรมมีความแปลกใหม่และน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

11.ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
--	----	----	----	------	--------

รายการ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ระดับความพึงพอใจ
	คนที่ 1	คนที่ 1	คนที่ 3		

ด้านการวัดผลประเมินผล

12.คำถามที่ใช้มีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
----------------------------	----	----	----	------	--------

13.ใบงานและแบบทดสอบมีปริมาณที่เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
---------------------------------------	----	----	----	------	--------

14.คำถามมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
---	----	----	----	------	--------

15.ความเหมาะสมในการให้คะแนน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
-----------------------------	----	----	----	------	--------

ด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม

16.รูปแบบของบอร์ดเกมมีความสวยงาม น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
--	----	----	----	------	--------

17.ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
---------------------------------------	----	----	----	------	--------

18.ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
-------------------------	----	----	----	------	--------

19.สอดคล้องและครอบคลุมกับเนื้อหาที่เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
--	----	----	----	------	--------

20.สอดคล้องกับการกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
---	----	----	----	------	--------

ตาราง 18 แสดงผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดคลองคะเชนทร์

ด้านการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{x}	S. D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา			
1.ครูนำเข้าสู่เนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.90	0.31	มากที่สุด
2.มีการเรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.50	มากที่สุด
3.ครูอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	4.50	0.61	มากที่สุด
4.เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	4.60	0.60	มากที่สุด
5.ครูสรุปเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	4.85	0.37	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา	4.69	0.48	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรม			
6.นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.85	0.37	มากที่สุด
7.ครูคอยช่วยเหลือนักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
8.กิจกรรมน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้	4.75	0.44	มากที่สุด
9.นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	4.90	0.31	มากที่สุด
10.กิจกรรมมีความแปลกใหม่และน่าสนใจ	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านกิจกรรม	4.77	0.37	มากที่สุด
3.ด้านการวัดผลประเมินผล			
12.คำถามที่ใช้มีความชัดเจน	4.60	0.60	มากที่สุด
13.ใบงานและแบบทดสอบมีปริมาณที่เหมาะสม	4.85	0.37	มากที่สุด
14.คำถามมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	4.85	0.37	มากที่สุด
15.ความเหมาะสมในการให้คะแนน	5.00	0.00	มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยรวมด้านการวัดผลประเมินผล	4.83	0.67	มากที่สุด
4. ด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม			
16.รูปแบบของบอร์ดเกมมีความสวยงาม น่าสนใจ	4.75	0.44	มากที่สุด
ด้านการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{x}	S. D.	แปลผล
17.ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน	4.90	0.31	มากที่สุด
18.ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.60	0.50	มากที่สุด
19.สอดคล้องและครอบคลุมกับเนื้อหาที่เรียน	4.50	0.61	มาก
20.สอดคล้องกับการกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดผล	4.60	0.60	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการออกแบบและคุณภาพของบอร์ดเกม	4.67	0.49	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.74	0.50	มากที่สุด

ภาคผนวก ง แสดงผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 19 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนที่
ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน

ผลการทดสอบ									
ระหว่าง เรียน	1	2	3	4	5	6	7	รวม	ผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน
คะแนน คนที่	10	10	10	10	10	10	10	70	(30)
1	7	6	5	4	7	7	6	42	16
2	9	10	7	6	10	9	7	58	23
3	10	10	9	7	10	8	7	61	25
รวม	26	26	22	17	27	24	20	161	64
เฉลี่ย	8.67	8.67	7.33	5.67	9.00	8.00	6.67	53.67	21.33
ร้อยละ	86.70	86.70	73.30	56.70	90.00	80.00	66.70	76.67	71.11
E1/E2					76.67				71.11

ตาราง 20 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม
 ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตาม
 เกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนจำนวน 9 คน

ผลการทดสอบ									
ระหว่าง เรียน	1	2	3	4	5	6	7	รวม	ผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน
คะแนน คนที่	10	10	10	10	10	10	10	70	(30)
1	9	8	8	8	9	8	6	56	23
2	9	7	8	9	8	8	8	57	26
3	6	8	8	8	10	9	8	57	25
4	7	6	7	9	7	9	9	54	26
5	8	7	7	7	9	8	7	53	20
6	8	8	8	9	9	8	8	58	21
7	7	6	7	8	8	8	7	51	25
8	8	7	8	8	7	7	6	51	24
9	8	6	6	7	7	5	4	43	17
รวม	70	63	67	73	74	70	63	480	207
เฉลี่ย	7.78	7.00	7.44	8.11	8.22	7.78	7.00	53.33	23.00
ร้อยละ	77.80	70.00	74.40	81.10	82.20	77.80	70.00	76.19	76.67
E1/E2					76.19				76.67

ตาราง 21 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บอร์ดเกม ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องร้อยละ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่5

ระหว่าง เรียน	ผลการทดสอบ							รวม	ผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7		
คะแนน	10	10	10	10	10	10	10	70	(30)
คนที่									
1	8	8	8	7	8	6	6	51	20
2	8	8	7	8	6	6	5	48	21
3	7	8	8	8	7	6	7	51	23
4	8	8	7	6	7	7	8	51	24
5	8	8	7	7	8	7	8	53	23
6	8	8	8	8	7	7	8	54	24
7	8	8	8	7	8	7	7	53	27
8	8	8	8	7	8	6	6	51	21
9	10	8	7	8	6	6	5	50	21
10	7	9	8	8	7	6	7	52	22
11	10	10	7	6	8	7	7	55	24
12	10	10	9	7	8	8	8	60	24

ตาราง 21 (ต่อ)

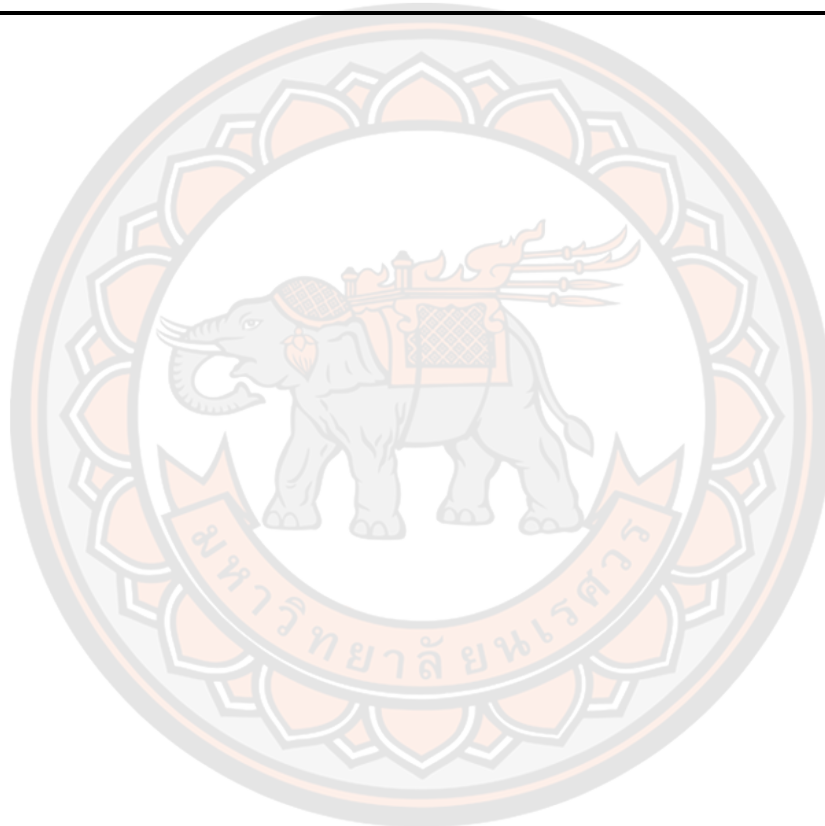
ผลการทดสอบ									
ระหว่างเรียน	1	2	3	4	5	6	7	รวม	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
คะแนนคนที่	10	10	10	10	10	10	10	70	(30)
13	10	9	8	8	7	9	8	59	24
14	10	10	8	9	8	8	7	60	27
15	9	9	9	7	8	6	6	54	20
16	10	10	8	8	6	6	5	53	20
17	10	10	8	8	7	6	7	56	23
18	10	10	7	6	8	7	8	56	23
19	10	10	9	9	10	9	9	66	26
20	10	10	10	9	9	10	9	67	27
รวม	179	179	159	151	151	140	141	1100	464
เฉลี่ย	8.95	8.95	7.95	7.55	7.55	7.00	7.05	55.00	23.20
ร้อยละ	89.50	89.50	79.50	75.50	75.50	70.00	70.50	78.57	77.33
E1/E2				78.57					77.33

ภาคผนวก จ แสดงคะแนนจากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 22 แสดงผลคะแนนจากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	คะแนนผลต่าง(D)
	(30 คะแนน) Pre-test	(30 คะแนน) Post-test	
1	18.5	21.5	3.00
2	12.5	19.5	7.00
3	16.0	24.0	8.00
4	21.5	29.0	7.50
5	15.0	19.5	4.50
6	17.0	24.5	7.50
7	17.0	23.5	6.50
8	20.0	27.5	7.50
9	17.5	24.0	6.50
10	19.5	25.0	5.50
11	14.0	22.0	8.00
12	14.0	22.5	8.50
13	14.0	19.0	5.00
14	18.5	25.5	7.00
15	13.0	18.5	5.50
16	16.0	24.0	3.50
17	18.0	24.0	7.00
18	22.0	26.5	7.50
19	13.0	20.0	7.00
20	18.5	23.0	4.50

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน	คะแนนผลต่าง(D)
	(30 คะแนน) Pre-test	(30 คะแนน) Post-test	
คะแนน รวม	321.50	463.00	127.00
เฉลี่ย	16.08	23.20	6.35



บอร์ดเกมบันไดงู เรื่อง ร้อยละของจำนวนนับ



กติกาในการเล่น

1. ให้ผู้เล่นจับกลุ่มกันโดยในแต่ละรอบ จะสามารถเล่นได้ 2-5 คน ให้ตั้งกรรมการ 1 คน
2. ให้ผู้เล่นแต่ละคนเลือกตัวเดินคนละ 1 ตัว
3. ให้ผู้เล่นแต่ละคนหย่อนลูกเต๋านับละ 1 ครั้ง คนที่หย่อนลูกเต๋ามาได้แต้มสูงที่สุดจะเป็นผู้ที่ได้เดินก่อน ตามลำดับ
4. ให้ผู้เล่นคนแรกหย่อนลูกเต๋ามาและขยับตัวเดินไปบนช่องตามจำนวนแต้มที่ออกลูกเต๋าก็พอได้ จากนั้นให้ผู้เล่นคนอื่นได้ไปหย่อนลูกเต๋ามาและเดินไปเรื่อยๆ จนครบทุกคนจากนั้นก็ให้ผู้เล่นคนแรกเล่นแล้วก็ตามด้วยผู้เล่นคนอื่นต่อไป เสนอแบบนี้ไปเรื่อยๆ
5. ระหว่างเดินบนช่องผู้เล่นบางช่องก็จะขยับตัวสิ่งต่างๆ ได้ปฏิบัติตามคำสั่ง เช่น หากตกในช่อง? ให้ใช้การ์ดที่ติดตัวมาช่วยมา? ไปใช้ความเข้าใจความเข้าใจ และใช้สติส่วนตัวคน 1 คนจากนั้นตอบคำถามหากตอบถูกให้ใช้การ์ดสิ่งของใด แต่หากตอบผิดให้ใช้การ์ดของโทษ และปฏิบัติตามคำสั่งสิ่งในการ์ดนั้นๆ
6. ถ้าตัวเดินของคนใดเดินถึงเส้นชัยก่อนจะเป็นผู้ชนะ

เกมบันไดงู เรื่อง ร้อยละของจำนวนนับ 8Y ครูผู้

3% ของมะนาว 1,000 ลูก คิดเป็นมะนาวกี่ลูก เฉลย 54 ลูก	ร้อยละ 27 ของกุหลาบ 4,000 ดอก คิดเป็นกี่ดอก เฉลย 1,080 ดอก	ร้อยละ 30 ของกล้วย 600 หวี คิดเป็นกี่หวี เฉลย 180 หวี	80% ของทุเรียน 5,000 ลูก คิดเป็นทุเรียนกี่ลูก เฉลย 4,500 ลูก

1.قیمتแปลงหนึ่ง 200 ตารางวา ขายที่ต้นทุน 10% ของต้นทุนทั้งหมด คิดแล้วจะได้กำไรกี่บาท เฉลย 20 บาท	1.เงินเดือน 10,000 บาท พักจำค่าผ่อนบ้านทุกเดือน 32% ของเงินเดือนทุกเดือน จำค่าผ่อนบ้านกี่บาท เฉลย 5,760 บาท	1.เกษศกรขายบ่งที่คิด 12% สำหรับปลูกกล้วย ถ้ามีที่ดิน 4,800 ตารางวา เกษศกรปลูกกล้วยกี่ตารางวา เฉลย 552 วา	1.ทุก ๆ เดือนพ่อแบ่งเงิน 20% ของเงินเดือนไปฝากธนาคาร ถ้าพ่อมีเงินเดือน 35,500 บาท พ่อฝากเงินกี่บาท เฉลย 7,100 บาท

หยุดเดิน 1 ตา	กลับไปจุด START	เดินถอยหลัง 6 ช่อง	เดินกลับไปที่ช่องเลข 3

เดินไปช่อง หมายเลข 96	เดินไปช่อง หมายเลข 97	เดินไปช่อง หมายเลข 98	เดินไปช่อง หมายเลข 96

ภาพ 3 บอร์ดเกมบันไดงู เรื่อง ร้อยละของจำนวนนับ

บอร์ดเกมเศรษฐกิจพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละ

กติกาในการเล่น

- เตรียมผู้เล่นอย่างน้อย 3 คนมากที่สุด 7 (สามารถแข่งขันเป็นทีมได้) โยนในผู้เล่นคนหนึ่งจะตองเป็นนายธนาคาร
- นายธนาคารจะเป็ผู้ดำเนินเกมดังนี้
 - แจกธนบัตรให้ผู้เล่นดังนี้
 - ธนบัตรฉบับละ 10 บาท จำนวน 5 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 50 บาท จำนวน 1 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 100 บาท จำนวน 4 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 500 บาท จำนวน 1 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 1,000 บาท จำนวน 4 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 5,000 บาท จำนวน 2 ฉบับ
 - แจกในละกำเงินให้คนละ 1 ใบ กำเงิน 20 ดวงจะได้กำใบ (ไม่มีกำเงิน)
 - แจกตัวเดินให้คนละ 1 ตัว (ถ้าธนบัตรเป็นทีม ให้ทีมละ 1 ตัว)
- ก่อนเริ่มเล่น ผู้เล่นแต่ละคนต้องทอยลูกเต๋าสองข้างกันเพื่อที่จะทราบคนเดินก่อน (ถ้าเล่นเป็นทีมให้ทีมไหนทอยหงายทีมเป็นคนทอยหยีหรือ 1 คนเท่านั้น)
- โดยผู้เล่นทอยลูกเต๋าสองข้างแล้วเดินไปตามช่องตามจำนวนที่เดินได้แต้ม
- คนที่ได้แต้มเป็นคนแรกทอยลูกเต๋าสองข้างแล้วเดินไปตามช่องตามจำนวนที่เดินได้แต้ม
- เมื่อลูกเต๋าสองข้างแล้วได้แต้มแล้วสามารถซื้อร้านค้าได้ โดยการลดค่าจากราคาของธนาคาร ถ้าลดออกจะมีสิทธิ์ซื้อ ถ้าลดออกแล้วไม่สามารถซื้อได้ (ยกเว้นไม่สามารถซื้อร้านค้าได้ในกรณีที่ร้านค้านั้นเป็นของผู้เล่นคนอื่น)
- เมื่อผู้เล่นคนใดสามารถไปซื้อร้านค้า ที่เป็นของผู้เล่นคนอื่นต้องจ่ายค่าเข้าให้กับผู้เล่นที่เป็นเจ้าของร้านค้าในราคาที่ระบุไว้ในใบ
- ผู้เล่นคนใดที่เดินทางไปซื้อของมีค่าแล้ว ผู้เล่นคนอื่นต้องเปิดกระเป๋าแล้วหาของที่มีค่ามาซื้อ
- ผู้เล่นคนใดที่ซื้อของมีค่าแล้วผู้เล่นคนอื่นจะได้อะไรก็ได้จำนวนเงินจำนวน 2,000 บาท
- ผู้เล่นคนใดที่ซื้อของมีค่าแล้ว ผู้เล่นคนอื่นจะตองเปิดกระเป๋าเพื่อซื้อของมีค่าที่ไม่แพงเพียงคนเดียวผู้เล่นคนอื่น
- ในกรณีที่ผู้เล่นคนใดสามารถเป็นเจ้าของร้านค้าได้ ทั้งหมด 3 ร้าน ถือว่าผู้เล่นคนนั้นเป็นผู้ชนะ
- ในกรณีที่ผู้เล่นคนใดต้องการขายในร้านค้าคืนให้กับธนาคาร ผู้เล่นจะได้รับเงินเพียง ร้อยละ 50 ของราคาในร้านค้า

หมายเหตุ: ระยะเวลาในการเล่นไม่เกิน 50 นาที เมื่อหมดเวลาจะเกมถือว่าจบผู้เล่นที่ครอบครองร้านค้ามากที่สุดเป็นฝ่ายชนะ

แมงกานีส	กางเกง	รองเท้า	กระเป๋า	เกมเศรษฐี	เกมเศรษฐี	เกมเศรษฐี	เกมเศรษฐี
ร้านค้าปลีกราคาของหน้า 1,800 บาท จำนวนสินค้าขายจริง 5% ของราคาที่มีผลใช้ราคาขายของห้างค้าปลีกมีผล	ร้านค้าปลีกราคาของของ 850 บาท จำนวนสินค้าขายจริง 20% ของราคาที่มีผลใช้ราคาขายของห้างค้าปลีกมีผล	เมื่อมีสินค้าในกาชปลีกมีของ 850 บาท มีสินค้าขายจริงได้ใช้ได้ใช้ 45% ของสินค้าขายจริง มีผลกับห้าง	จะมีสินค้าในกาชปลีกมีของ 850 บาท มีสินค้าขายจริงได้ใช้ได้ใช้ 45% ของสินค้าขายจริง มีผลกับห้าง	จะมีสินค้าในกาชปลีกมีของ 850 บาท มีสินค้าขายจริงได้ใช้ได้ใช้ 45% ของสินค้าขายจริง มีผลกับห้าง	จะมีสินค้าในกาชปลีกมีของ 850 บาท มีสินค้าขายจริงได้ใช้ได้ใช้ 45% ของสินค้าขายจริง มีผลกับห้าง	จะมีสินค้าในกาชปลีกมีของ 850 บาท มีสินค้าขายจริงได้ใช้ได้ใช้ 45% ของสินค้าขายจริง มีผลกับห้าง	จะมีสินค้าในกาชปลีกมีของ 850 บาท มีสินค้าขายจริงได้ใช้ได้ใช้ 45% ของสินค้าขายจริง มีผลกับห้าง
ราคาตั้งของจ่าย 1,500 บาท	ราคาตั้งของจ่าย 1,820 บาท	ราคาตั้งของจ่าย 1,210 บาท	ราคาตั้งของจ่าย 1,280 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท
ครั้งที่ 1 1,010 บาท	ครั้งที่ 1 1,820 บาท	ครั้งที่ 1 1,200 บาท	ครั้งที่ 1 1,500 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท
ครั้งที่ 2 2,000 บาท	ครั้งที่ 2 2,000 บาท	ครั้งที่ 2 2,000 บาท	ครั้งที่ 2 2,500 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท
ครั้งที่ 3 8,000 บาท	ครั้งที่ 3 2,800 บาท	ครั้งที่ 3 3,000 บาท	ครั้งที่ 3 3,600 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท	จำนวนเงิน 1,800 บาท

ภาพ 4 บอร์ดเกมเศรษฐกิจพิชิตโจทย์ปัญหาร้อยละ

ภาคผนวก ข ตัวอย่างภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ



ภาพ 5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมบิงโก



ภาพ 6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมบันไดงู



เกมเศรษฐี พิชิตใจภัยขั้วอาหารร้อยละ

กติกาในการเล่น

1. เสริฟผู้เล่นอย่างน้อย 3 คนมากที่สุด 7 (สามารถแข่งขันเป็นทีมได้) โดยในผู้เล่นคนหนึ่งจะต้องเป็นนายธนาคาร
2. นายธนาคารจะเป็นผู้ดำเนินการดังนี้
 - แจกธนบัตรให้ผู้เล่นดังนี้
 - ธนบัตรฉบับละ 10 บาท จำนวน 5 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 50 บาท จำนวน 1 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 100 บาท จำนวน 4 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 500 บาท จำนวน 1 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 1,000 บาท จำนวน 4 ฉบับ
 - ธนบัตรฉบับละ 5,000 บาท จำนวน 2 ฉบับ
 - แจกโฉนดที่ดินให้ผู้เล่นรายละ 1 ฉบับ มี 3 คนจะได้รับโฉนด (ไม่มีทางเลือก)
 - แจกโฉนดที่ดินคนละ 1 ตัว (ถ้าเล่นเป็นทีม ให้ทีมละ 1 ตัว)
3. ยื่นเงินเล่น ผู้ที่หมดเงินต้องออกจากเกมถ้ายังไม่พอที่จะหาเงินคืนก่อน (ถ้าเล่นเป็นทีมให้ตัวแทนของทีมเป็นคนออกเงินทีละ 1 คนเท่านั้น)
4. คนที่ได้เล่นเป็นคนแรกต้องออกก่อนแล้วเดินไปขายของตามจำนวนที่ได้เล่น
5. เมื่ออยู่ที่จุดจั่วแล้วได้โฉนดสามารถซื้อโฉนดที่ดินได้ โดยการออกเงินจากนายธนาคาร ถ้าออกเงินไม่พอสามารถกู้ยืมเงินได้
- (ผู้เล่นไม่สามารถซื้อโฉนดที่ดินได้ในการนี้ที่โฉนดที่ดินเป็นของผู้เล่นคนอื่น)
6. เมื่อผู้เล่นเดินทางไปจั่วโฉนด ที่ผู้เล่นคนอื่นจะได้ออกเงินจำนวน 2,000 บาท
7. ผู้เล่นคนใดได้โฉนดจั่วไปต้องเปิดกล่องของขวัญ ผู้เล่นคนอื่นต้องเปิดกล่องของขวัญจำนวนค่าซื้อ
8. ผู้เล่นคนใดเดินทางออกจั่วแล้วผู้เล่นคนอื่นจะได้รับเงินจำนวน 2,000 บาท
9. ผู้เล่นคนใดที่ซื้อโฉนดได้ครบ 3 ครั้งแล้ว ผู้เล่นคนอื่นจะต้องซื้อโฉนดที่ดินที่ผู้เล่นคนอื่นเดินไปเพื่อคนซื้อโฉนดคนอื่นเป็นชัยชนะ
10. ในกรณีที่ผู้เล่นคนใดสามารถเป็นเจ้าของโฉนดที่ดินได้ ทั้งหมด 3 ครั้ง ถือว่าผู้เล่นคนนั้นเป็นผู้เล่นธนาคาร
11. ในกรณีที่ผู้เล่นคนใดต้องออกจากรายโฉนดที่ดินแล้วเดินไปกับธนาคาร ผู้เล่นจะได้รับเงินเพียง 50 ของราคาโฉนดที่ดิน

หมายเหตุ: ระยะเวลาในการเล่นไม่เกิน 50 นาที เมื่อหมดเวลาเกมถือว่าผู้เล่นที่ครอบครองโฉนดที่ดินมากที่สุดเป็นฝ่ายชนะ

ภาพ 7 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเศรษฐี