การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ประมุข จันทวิ

การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
พฤษภาคม 2564
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

พฤษภาคม 2564

ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผศ.ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้อุตส่าห์สละเวลาอันมีค่ามาเป็นที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของการค้นคว้าอิสระด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อีกทั้งยังช่วยเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยสามารถก้าวข้ามอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น ตลอดระยะเวลาในการทำการค้นคว้าอิสระฉบับนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาคณิตศาสตร์ศึกษาทุกท่าน ที่ได้มอบสติปัญญาอันมีคำแก่ผู้วิจัยและให้คำแนะนำด้วยความเมตตา จนก่อให้เกิดเป็นงานวิจัยฉบับนี้ รวมทั้งเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับผู้วิจัยเสมอมา และขอบใจเพื่อนนิสิตปริญญาโทที่เป็นส่วนหนึ่งในการให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีให้กับผู้วิจัยตลอดมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผศ.ดร.วนินทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์ นายธงชัย เลิศหงิม และนางศศิธร เกิดทอง ที่ได้กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะครู และขอบใจนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านวังน้ำ จังหวัดกำแพงเพชร ที่ได้อนุเคราะห์ สนับสนุน และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในการค้นคว้าอิสระเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.สุพัฒนา หอมบุปผา และนางกรรณิการ์ เพ็ชรครุฑ ที่ให้คำแนะนำและช่วยตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องของการค้นคว้าอิสระ ตลอดจนผลักดันและให้กำลังใจผู้วิจัยในการจัดทำการค้นคว้าอิสระจนประสบผลสำเร็จ

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้ต่อไป

ประมุข จันทวิ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ผู้วิจัย	ประมุข จันทวิ
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563
คำสำคัญ	กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ บริบทเป็นฐาน ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีมุ่งศึกษา 1) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในโรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร และ 2) ศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 คน และใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล และด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ 2) การเรียนรู้จากประสบการณ์ 3) การนำความรู้ไปใช้ 4) การร่วมมือ และ 5) การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น ซึ่งมีประเด็นที่ควรเน้น คือ ผู้สอนต้องเลือกใช้ปัญหาจากสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยและมีความเกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน มีข้อคำถามกระตุ้นการคิดและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพบว่านักเรียนมีพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ดีเรียงตามลำดับ

Title	THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES WITH CONTEXT-BASED APPROACH TO PROMOTE MATHEMATICAL CONNECTION SKILLS OF GRADE III STUDENTS
Author	Pramook Chanthawi
Advisor	Assistant Professor Sirinapa Kijkuakul, Ph.D.
Academic Paper	Independent Study M.Ed. in Mathematics Education, Naresuan University, 2020
Keywords	Mathematical learning activities, Context-based approach, Mathematical connection skill.

ABSTRACT

This research aimed to 1) study how to implement the mathematical learning activities with context-based approach in a small size school in Kamphaeng Phet Province, and 2) monitor Grade 3 students' progression of mathematical connection skills about addition subtraction multiplication and division. The research participants were 9 Grade 3 students, and the research methodology was three spirals of classroom action research. The research instruments included lesson plans, a teaching reflective form, activity-note sheet and a mathematical connection skills test. Data were analyzed by content analysis, resource triangulation and method triangulation.

The results indicated that there were five important steps of the teaching approach that included as follows: the first step was relating, the second step was experiencing, the third step was applying, the fourth step was cooperating, and the fifth step was transferring. The teacher must use the situations that the students had familiarities and remained in their daily life, as well as, has critical questions together with hands-on activities for students' practices. Also, the results revealed that 2) the most of had progress in their mathematical connection skills. They connection the mathematical concept to another conception, other subjects and their daily life respectively.

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย	4
	คำถามวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	7
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา	8
	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	13
	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	32
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	47
	ผู้เข้าร่วมการวิจัย	47
	รูปแบบการวิจัย	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
	การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	57
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	58
	การวิเคราะห์ข้อมูล	58

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	**ผลการวิจัย**	74
	ตอนที่ 1 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	74
	ตอนที่ 2 ผลพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	108
5	**บทสรุป**	135
	สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล	135
	ข้อเสนอแนะ	146
บรรณานุกรม		149
ภาคผนวก		155
ประวัติผู้วิจัย		202

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

1 แสดงสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 10
2 แสดงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 18
3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 30
4 แสดงการวิเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน 36
5 แสดงจุดมุ่งหมายของการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 48
6 แสดงการวิเคราะห์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน... 51
7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และข้อคำถามในแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 55
8 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 60
9 แสดงสรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 1 81
10 แสดงสรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 2 89
11 แสดงสรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 3 97
12 แสดงการสรุปผลการสะท้อนแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 วงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3 99
13 แสดงพัฒนาการการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์รายบุคคล 109
14 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 111

สารบัญภาพ

ภาพ หน้า

1 แสดงตัวอย่างแบบสังเกตพฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์..... 25
2 แสดงตัวอย่างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้..... 26
3 แสดงตัวอย่างแบบสัมภาษณ์..... 27
4 แสดงแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วน ร้อยละ และสัดส่วน และเรื่องการวัดความยาว การแปลงหน่วย การวัดพื้นที่ เวลา ความเร็วและระยะทาง..... 28
5 แสดงแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ..... 29
6 แสดงการแต่งกายผู้ชาย..... 40
7 แสดงการแต่งกายผู้หญิง..... 40
8 แสดงอาหารพื้นบ้าน..... 41
9 แสดงกะเหล็บ..... 42
10 แสดงการป้าดตง..... 42
11 แสดงตัวอักษรไทยทรงดำ..... 43
12 แสดงการเล่นคอนฟ้อนแคน..... 43
13 แสดงวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ..... 48
14 แสดงขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ..... 57
15 แสดงนักเรียนสร้างชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ..... 79
16 แสดงชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ..... 79
17 แสดงการระบุความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้..... 80
18 แสดงนักเรียนศึกษาและลงมือทำขนมควายลุย..... 87
19 แสดงตัวอย่างการตอบคำถามที่ไม่ครอบคลุมของนักเรียน..... 88
20 แสดงนักเรียนลงมือฝึกปฏิบัติในการจักสาน..... 95

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ หน้า

21 แสดงชิ้นงานการจักสานเบื้องต้น..... 95
22 แสดงชิ้นงานที่รองแก้วของนักเรียน..... 96
23 แสดงการแต่งโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมได้..... 97
24 แสดงพัฒนาการของทักษะการวิเคราะห์ปัญหาจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ..... 113
25 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 1..... 114
26 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 2..... 114
27 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 3..... 115
28 แสดงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 3..... 116
29 แสดงพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ..... 116
30 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 2..... 117
31 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 3..... 117
32 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 3..... 118

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ หน้า

33 แสดงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 3..... 118

34 แสดงพัฒนาการของทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ..... 119

35 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 2..... 119

36 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 2..... 120

37 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 1..... 121

38 แสดงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 3 121

39 แสดงพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการจากวงจรปฏิบัติการที่1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ..... 122

40 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 2..... 123

41 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 3..... 123

42 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 3..... 124

43 แสดงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 3..... 124

44 แสดงพัฒนาการของทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ..... 125

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ หน้า

45 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 2..... 126

46 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 2..... 126

47 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 2..... 127

48 แสดงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 2..... 128

49 แสดงพัฒนาการของทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ..... 128

50 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในระดับ 1..... 129

51 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในระดับ 2..... 130

52 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในระดับ 3..... 130

53 แสดงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันในระดับ 3..... 131

54 แสดงพัฒนาการของทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ..... 132

55 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3..... 133

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ หน้า

56 แสดง แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3..... 133
57 แสดงแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3..... 134
58 แสดงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3..... 134

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้มีการกำหนดเป้าหมายในการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั่นคือ การเตรียมนักเรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์และความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์จะเป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการ ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี และกะทัดรัดขึ้น ส่งผลให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียนมากยิ่งขึ้น รวมถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ที่เป็นการนำความรู้ทักษะและกระบวนการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของศาสตร์อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพ เป็นต้น ทำให้การเรียน คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และนักเรียนมองเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ การที่นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเยาวชนของชาติ แต่ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินต่างๆ เช่น โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งวัดความสามารถและทักษะในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียน ถือว่าเป็นทักษะในการใช้ชีวิต โดยผลการประเมิน PISA ประจำปี 2561 (2018) ในด้านคณิตศาสตร์ปรากฏว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน ซึ่งมีคะแนนเพิ่มขึ้น 3 คะแนน ซึ่งในการทดสอบทางสถิติถือว่าด้านคณิตศาสตร์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับรอบการประเมินที่ผ่านมา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) เมื่อพิจารณา ผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของนักเรียนระดับชาติ (National Test: NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 พบว่านักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยในด้านคำนวณเพียง 47.19 คะแนน อยู่ในระดับพอใช้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา, 2561) และผลการทดสอบ NT ของนักเรียนปีการศึกษา 2562 ระดับชาติ มีผลคะแนนความสามารถด้านคณิตศาสตร์ รวมคะแนนร้อยละเฉลี่ย 44.94 อยู่ในระดับพอใช้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา, 2562)

นอกจากนี้ โรงเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่สอนนั้นยังเป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ที่มีบริบทไทยทรงดำ กล่าวคือ คนในชุมชนรวมถึงนักเรียนเป็นกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทรงดำ ชุมชนได้มีการอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยทรงดำไว้ เช่น การแต่งกายชุดไทยทรงดำ มีการใช้ภาษาไทยถิ่น (ภาษาไทยทรงดำ) การละเล่น เช่น การเล่นคอนฟ้อนแคน อาหารพื้นบ้าน เช่น ปลาปิ้งต๊บกบปิ้งโอ่ ขนมควายลุย ประเพณี เช่น การไหว้ผีบรรพบุรุษ พิธีเสนเฮือน พิธีปาดตง เป็นต้น มีการถ่ายทอดวัฒนธรรมไทยทรงดำสู่รุ่นลูกหลาน

ผู้วิจัย ในฐานะครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในโรงเรียนคุณภาพประจำตำบลขนาดเล็ก จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทรงดำ ที่มีผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของนักเรียนระดับชาติ (National Test: NT) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยในด้านคำนวณ 59.34 คะแนน (Bureau of Educational Testing, 2018) และผลการทดสอบปีการศึกษา 2562 มีผลคะแนนความสามารถด้านคณิตศาสตร์เฉลี่ย 66.00 คะแนน (Bureau of Educational Testing, 2019) ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ แต่กลับพบว่า นักเรียนยังไม่สามารถใช้การบวก ลบ คูณ หารระคน ได้อย่างถูกต้อง ไม่เข้าใจวิธีการแก้ปัญหา ไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ หรือในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล รวมถึงพฤติกรรมการสอนของครู ที่ยังไม่ได้จัดการเรียน

การสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลาง นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เช่น นักเรียนเป็นเพียงผู้ฟังตามที่ครูบอกบรรยาย ไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง เลือกใช้ตามหนังสือเรียนทั่วไป ครูไม่ได้นำบริบทที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาใช้ยกตัวอย่าง นักเรียนจึงไม่เห็นการเชื่อมโยงและความสำคัญของการแก้ปัญหา รวมถึงความสำคัญของบริบทท้องถิ่นของนักเรียน ทำให้นักเรียนมองคณิตศาสตร์เป็นเรื่องไกลตัว อีกทั้งยังไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่นรวมทั้งในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม จากข้อค้นพบที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนสามารถคิดคำนวณโดยไม่มีสถานการณ์ปัญหาเข้ามาเกี่ยวข้องได้ แต่ถ้ามีสถานการณ์ แนวคิด หลักการทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นทางคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่นๆ หรือแม้แต่ชีวิตประจำวัน นักเรียนไม่สามารถคิด วิเคราะห์ ได้ว่าสถานการณ์นั้นมีลักษณะอย่างไร จะต้องนำความรู้และทักษะกระบวนการใดในการแก้ปัญหา และไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพควรเริ่มจากการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใกล้ตัวที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน มีการใช้สถานการณ์ที่เป็นบริบทสอดคล้องกับวิถีชีวิตของนักเรียน มีการใช้งานที่ท้าทายเพื่อดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียน นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ด้วยตนเอง (Ingram, 2019) นักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสูงสุดและสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning : CBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการแก้ปัญหา มองว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัวและเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า จากงานวิจัยของรหัท ติ๊บแปง (2562) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบริบทเป็นฐาน นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้ กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมี 5 ขั้นตอน (Crawford, 2001) ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) และขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring)

จากการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานของ กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย (2563) พบว่า การใช้ปัญหาสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยหรือใกล้ตัวนักเรียน และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและเกิดความอยากรู้อยากเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ก่อน แล้วจึงให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการอภิปรายกลุ่ม ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่นักเรียนจะได้

เรียนรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาและแนวคิดสำคัญของการแก้ปัญหา รวมถึงการกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ จนนักเรียนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกนำบริบทไทยทรงดำ ซึ่งเป็นบริบทในชุมชนและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันนักเรียนมาใช้เป็นสถานการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ อาทิ สถานการณ์เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ที่มีลักษณะลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ สถานการณ์ขนมควายลุย ที่เป็นขนมพื้นบ้านของชาวไทยทรงดำ และสถานการณ์กะเหล็บ เครื่องจักสานใส่ของใช้ส่วนตัวผู้หญิง เวลาเดินทางออกนอกบ้าน อีกทั้งจากการวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า ขั้นตอนที่ 1 นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในสถานการณ์ ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ของนักเรียน ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการเชื่อมโยง เพื่อนำไปแก้ปัญหาสถานการณ์นั้นๆ ขั้นตอนที่ 4 มีการร่วมมือกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู และขั้นตอนที่ 5 นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่นได้ ในแต่ละขั้นตอนนักเรียนจะได้ฝึกการเชื่อมโยงความรู้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยดำเนินการวิจัยตามวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เป็นวิจัยเชิงคุณภาพและดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการ PAOR

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

คำถามวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ควรเป็นอย่างไร
2. พัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน หลังใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นอย่างไร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บริบท** หมายถึง บริบทไทยทรงดำ ซึ่งเป็นบริบทในชุมชนที่มีโรงเรียนขนาดเล็ก ประจำตำบลแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชรที่คนในชุมชนและนักเรียนเป็นกลุ่มชาติพันธุ์ไทยทรงดำหรือไทดำ ชุมชนได้มีการอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยทรงดำไว้ เช่น การแต่งกายชุดไทยทรงดำ มีการใช้ภาษาไทยถิ่น (ภาษาไทยทรงดำ) การละเล่น เช่น การเล่นคอนฟ้อนแคน อาหารพื้นบ้าน เช่น ปลาปิ้งต๊บกบปิ้งโอ๋ ขนมควายลุย ขนมขี้หนู ประเพณี เช่น การไหว้ผีบรรพบุรุษ พิธีเสนเฮือน พิธีปาดตง และ เครื่องจักสาน เช่น กะเหล็บ เป็นต้น มีการถ่ายทอดวัฒนธรรมไทยทรงดำสู่รุ่นลูกหลาน

2. **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน** หมายถึง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยมีบริบทไทยทรงดำ ได้แก่ เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ขนมควายลุย และกะเหล็บ เชื่อมโยงกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นขั้นตอนที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับบริบทของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือมาจากความรู้เดิม ครูกระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยงความสัมพันธ์สถานการณ์รอบๆ ตัว โดยสอบถามชีวิตประจำวันนักเรียนว่ามีความเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทยทรงดำแต่ละด้านอย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลใหม่ๆ จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ครูจัดสถานการณ์ให้เหมาะสม โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ การพานักเรียนจำนวนนักเรียน 9 คนลงพื้นที่จริง โดยเป็นแหล่งเรียนรู้ในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ มีครูเป็นผู้ควบคุมและพาไป เพื่อศึกษาข้อมูลหรือให้นักเรียนศึกษาจากของจริง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ความรู้หรือแนวคิดใหม่ๆ

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ครูให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ไทยทรงดำ ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยการเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน จำนวน 3 กลุ่ม ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เป็นการเรียนในบริบทของการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม การทำงานกลุ่มจะทำให้ นักเรียนนั้นสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม โดยครูคอยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) ครูเปิดโอกาสในการเรียนรู้ โดยการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายในบริบทใหม่ๆ และมอบหมายภาระงานที่เป็นบริบทที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น รวมถึงสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

3. **ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์** (Mathematical connections skill) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ หลักการ และแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาสัมพันธ์เชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์เนื้อหาต่างๆ ศาสตร์อื่นๆ และชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

3.1 **ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์**

3.1.1 **การวิเคราะห์ปัญหา** หมายถึง นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง และสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และ/หรือศาสตร์อื่นและ/หรือชีวิตประจำวันได้

3.1.2 **การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย** หมายถึง นักเรียนสามารถระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่หลากหลายเนื้อหา/หัวข้อ มาใช้เชื่อมโยงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้

3.1.3 **การอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล** หมายถึง นักเรียนสามารถอธิบายชิ้นงานหรือแนวคิดการแก้ปัญหา พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบได้

3.2 **ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น**

3.2.1 **การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ** หมายถึง นักเรียนสามารถระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้

3.2.2 **การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น** หมายถึง นักเรียนสามารถแสดงวิธีการนำความรู้ศาสตร์วิชาอื่นมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้

3.3 **ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน**

3.3.1 **การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน** หมายถึง นักเรียนสามารถเขียนแสดงแนวคิด/วิธีการแก้ปัญหา ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.3.2 **การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์** หมายถึง นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าอิสระ เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
    - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
    - 1.2 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
    - 1.3 คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
    - 1.4 มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
    - 2.1 ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
    - 2.2 ความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
    - 2.3 ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
    - 2.4 แนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
    - 2.5 การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
    - 3.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
    - 3.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
    - 3.3 บริบทไทยทรงดำ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
    - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 2)

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ได้แก่ ความสามารถต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 3)

2.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

2.3 การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่างๆ หรือศาสตร์อื่นๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

2.4 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

2.5 การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

3. คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ได้กำหนดให้คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 4-5)

3.1 อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้สึกเชิงจำนวน

3.2 มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การ หาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3.3 มีความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3.4 คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3.5 จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอกและกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลมและวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบุรูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

3.6 อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียว และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

4. มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 7-31) ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระ	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต	มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้	8. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอน ของจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0	**การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0** - การบวก ลบ คูณ หาร ระคน - การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ
	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้	1. ระบุจำนวนที่หายไปในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่าๆ กัน	**แบบรูป** - แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่าๆ กัน

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระ	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้	1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน	**เงิน** - การอ่านและเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน
		2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาและระยะเวลา	**เวลา** - การบอกระยะเวลาเป็นชั่วโมงและนาที - การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมที่ระบุเวลา
		3. เลือกใช้เครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม วัดและบอก ความยาวของสิ่งต่างๆ เป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร 6. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว ที่มีหน่วยเป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร	**ความยาว** - การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร กิโลเมตรและเมตร - การเลือกเครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระ	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
			น้ำหนัก
		7. เลือกใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม วัดและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและขีด กิโลกรัมและกรัม 10. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมกับกรัม เมตริกตันกับกิโลกรัม	- การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก
			ปริมาตรและความจุ
		11. เลือกใช้เครื่องตวงที่เหมาะสม วัดและเปรียบเทียบปริมาตรความจุเป็นลิตรและมิลลิลิตร 13. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร	- การวัดปริมาตรและความจุเป็นลิตรและมิลลิลิตร - การเลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุที่มีหน่วยเป็นลิตรและมิลลิลิตร

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระ	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น	มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา	4. เขียนตารางทางเดียวจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ และใช้ข้อมูลจากตารางทางเดียวในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	**การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล** - การเก็บรวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล - การอ่านและการเขียนตารางทางเดียว (One-Way Table)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 51) ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. **ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์**

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics: NCTM) (อ้างถึงใน รหัท ติ๊บแปง, 2562) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และมโนทัศน์อื่นๆ ที่ไม่ใช่วิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังกล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์ไม่สามารถแบ่งออกเป็นส่วนประกอบของหัวข้อต่างๆ ได้อย่างชัดเจน เพราะวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความเชื่อมโยงกันทั้งหมดและวิชาคณิตศาสตร์นั้นก็ไม่สามารถแยกออกจากศาสตร์วิชาอื่นๆ และปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้เช่นเดียวกัน

อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 60) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของนักเรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากับความรู้

ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560, น. 38) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียน มาสัมพันธ์กับ ความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่ตนเองพบ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือ การแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ ที่นักเรียนพบได้ง่ายยิ่งขึ้น และทำให้นักเรียนเห็นคุณค่า ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 4) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่างๆ หรือศาสตร์อื่นๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

รหัท ติ๊บแปง (2562, น. 21) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทชีวิตประจำวัน มาสัมพันธ์กับ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนพบเจอ ทำให้ นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

เมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล (2563) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาสัมพันธ์เชื่อมโยงกันด้วยเหตุและผล โดยอาจใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือกระบวนการคิดขั้นสูง ผสมผสานกับประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือการเรียนรู้แนวคิดที่ซับซ้อนในสถานการณ์ใหม่

Kennedy & Tipps (1994, อ้างถึงใน ณัฐกานต์ รักนาค, 2552, น. 54) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมแทนแนวคิดต่างๆ เช่น รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์ คำหรือข้อความ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปได้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ หลักการ และแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาสัมพันธ์เชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์เนื้อหาต่างๆ ศาสตร์อื่นๆ และชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

2. ความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics: NCTM) (อ้างถึงใน อรรจนีย์ ชูช่วยสุวรรณ, 2552, น. 11) กล่าวไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหา การอภิปราย และการจำลองปรากฏการณ์ที่อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง และการสื่อสารความคิดและข้อมูลที่ซับซ้อนในลักษณะที่ละเอียดและชัดเจน การนำเสนอของปัญหาช่วยให้มองสิ่งต่างๆ ได้ทั่วและชัดเจนขึ้น ทำให้นักเรียนอธิบายปัญหาและคำตอบได้

อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 60) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการใช้งานของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป การเชื่อมโยงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) เนื่องจากการเชื่อมโยงจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนมองเห็นความสำคัญ และคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้ ทำให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่ใช่เป็นเพียงวิชาที่เรียน ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม เพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะห้องเรียนอีกต่อไป

Karakog & Alacac (อ้างถึงใน สกล ตั้งเก้าสกุล, 2560, น. 39) กล่าวว่า การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการเชื่อมโยงในโลกจริง สามารถช่วยพัฒนาทักษะและสติปัญญาของนักเรียน ช่วยพัฒนา มโนทัศน์ให้มีความคงทนมากขึ้น ช่วยให้สามารถสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิด หรือเนื้อหา ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองมากขึ้น ช่วยทำให้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ ดีขึ้นโดยเฉพาะด้านการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล อีกทั้งช่วยให้นักเรียนตระหนักถึง การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการประกอบอาชีพต่างๆ ในอนาคต และทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์ เกิดแรงจูงใจและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 51) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่าการที่นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

รหัท ติ๊บแปง(2562, น. 22) ได้กล่าวว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียน เข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้จริง

จากการศึกษาความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง

3. ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 60) กล่าวถึงลักษณะของการเชื่อมโยงไว้ว่า อาจจะทำได้หลากหลาย แต่ที่นิยมทำให้ห้องเรียนคณิตศาสตร์มี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระองค์ความรู้หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์ เช่น การเชื่อมโยงความรู้เรื่องเส้นจำนวน ระบบพิกัดฉาก คู่ลำดับ กราฟ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชั่น

2. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น การเชื่อมโยงความรู้เรื่องสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ กับนาโนเทคโนโลยี และการแบ่งตัวของแบคทีเรีย

3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเชื่อมโยงความรู้กระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ความรู้เรื่องทฤษฎีบทปีทาโกรัสอธิบายว่าการเดินทางลัดเป็นการเดินในระยะทางที่สั้นกว่าการเดินตามเส้นทางปกติ

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics: NCTM) (อ้างถึงใน สุภาภรณ์ ใจสุข, 2555, น. 85-86) ได้แบ่งลักษณะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงภายในวิชา เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวกัน ไปสัมพันธ์กัน ให้นักเรียนได้ประยุกต์ความรู้ และทักษะไปใช้ในชีวิตจริง ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจถึงความแตกต่างของเนื้อหาวิชารวมทั้งพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติ ซึ่งจะทำให้การเรียนของนักเรียน มีความหมาย

2. การเชื่อมโยงระหว่างวิชา เป็นการรวมศาสตร์ต่างๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไป ภายใต้ หัวเรื่องที่เกี่ยวข้องมาสัมพันธ์กัน เช่น วิชาคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคม กีฬา หรือศิลปะ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจและทักษะในวิชาต่างๆ มากกว่าน วิชาขึ้นไป จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและตรงกับสภาพชีวิตจริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 51) ได้กำหนดไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงลักษณะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการ ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี และกะทัดรัดขึ้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียนมากยิ่งขึ้น

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เป็นการนำความรู้ ทักษะและกระบวนการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของศาสตร์อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ พันธุกรรมศาสตร์ จิตวิทยา และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียน คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และนักเรียนมองเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

3. การที่นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ตลอดจนช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

จากการศึกษาลักษณะของทักษะการเชื่อมโยงในรูปแบบต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีผู้วิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อีกหลากหลายรูปแบบ โดยสรุปได้ดังตาราง 2

ตารางที่ 2 แสดงองค์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง	กระทรวงศึกษาธิการ	NCTM	ผู้วิจัย
1. การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	1. การคิด วิเคราะห์ปัญหา	1. มองปัญหาคณิตศาสตร์ในภาพรวม	1. การวิเคราะห์ปัญหา
2. การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	2. วิเคราะห์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์	2. การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย
3. การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์อื่น	3. การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ	3. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์เนื้อหาคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์อื่นๆ	3. อธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล
4. การอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	4. การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	4. อธิบายผลที่ได้จากการเชื่อมโยงเนื้อหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การให้เหตุผล	4. การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ
5. การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ	5. อธิบายความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล	5. สร้างแนวคิดใหม่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์จากการเชื่อมโยงความรู้	5. การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น
6. การใช้คณิตศาสตร์ในสาขาวิชาอื่น	6. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์แนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น	6. ประยุกต์ความรู้คณิตศาสตร์โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	6. การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

ตาราง 2 (ต่อ)

อัมพร ม้าคนอง	กระทรวงศึกษาธิการ	NCTM	ผู้วิจัย
7. การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดในศาสตร์อื่น	7. การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์	7. การเชื่อมโยงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	7. การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์
8. การเชื่อมโยงวิธีการที่แตกต่างกันที่ใช้ในการแสดงมโนทัศน์เดียวกัน และที่ใช้ในการนำเสนออย่างเดียวกัน	8. การใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง	8. ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่ามีอยู่ในชีวิตประจำวัน สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันได้	
9. การใช้และเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่างๆ ของคณิตศาสตร์ ระหว่างศาสตร์อื่นๆ และคณิตศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง			

4. แนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (อ้างถึงใน สกล ตั้งเก้าสกุล, 2560, น. 43) ระบุว่า ทักษะและกระบวนการ เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูสามารถจัดกิจกรรม หรือใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ครู

กำหนดขึ้น เพื่อให้นักเรียนเห็น ความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ซึ่งในโรงเรียนมัธยมศึกษาจะมีลักษณะเป็นดังนี้

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆ
2. การใช้ปัญหาในชีวิตจริงเป็นเนื้อหาในการพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์
3. การเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์กับหัวข้อที่เกี่ยวข้องกัน
4. การเชื่อมโยงภายในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นทฤษฎีอลวน (Chaos Theory)
5. การพัฒนาและเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามสภาพจริงผ่านการเชื่อมโยงมากกว่าจะแสดงวิธีการแก้ปัญหาง่ายๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 93-94) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนอาจจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เช่น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องบูรณาการเนื้อหาเนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องของเซตในการให้คำจำกัดความหรือบทนิยามของฟังก์ชันในรูปของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน เพื่อให้นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหา สาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น เช่น เรื่องการเงิน การคิดดอกเบี้ยทบต้น ก็อาศัยความรู้ในเรื่องเลขยกกำลังและผลบวกของอนุกรม เพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า การซื้อขาย การคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เพื่อให้นักเรียนได้มีการปฏิบัติจริงและมีทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้นี้ ผู้สอนอาจมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้นักเรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม นั้นๆ แล้วนำเสนองานต่อผู้สอนและนักเรียนให้มีการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

คู่มือการใช้หลักสูตรระดับประถมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ยกตัวอย่างการเชื่อมโยง ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 95-96)

กำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังนี้ บริษัทก่อสร้างดำรงต้องการเช่าที่ดินขนาด 2 ไร่ จำนวน 1 แปลง สำหรับเก็บวัสดุก่อสร้างทางในราคาประหยัด และมีผู้นำที่ดินมาเสนอให้เช่า 2 ราย ดังนี้ นายบุญ เสนอที่ดิน 2 ไร่ 1 งาน คิดราคาค่าเช่าที่ดินทั้งแปลงเดือนละ 7,000 บาท

นางล้วน เสนอที่ดิน 5 ไร่ 3 งาน แบ่งที่ดินให้เช่าได้โดยคิดค่าเช่าตารางวาละ100 บาทต่อปี ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของบริษัทก่อสร้างดำรง นักเรียนจะตกลงเช่าที่ดินของใครเพราะเหตุใด

จากสถานการณ์ปัญหา จะเห็นว่านักเรียนต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณค่าเช่าที่ดิน ต้องคำนึงถึงราคาที่ต้องการประหยัด ต้องใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ การนำเสนอเฉพาะคำตอบของนักเรียนไม่ใช่สิ่งสำคัญที่สุด ผู้สอนจะต้องให้ความสำคัญต่อแนวคิดและเหตุผลของนักเรียนแต่ละคนประกอบด้วย

ตัวอย่างคำตอบและเหตุผลของนักเรียนอาจเป็นดังนี้

ด.ช.ก่อ ตอบว่า ควรเช่าที่ดินของนายบุญ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายปีละ 84,000 บาท (7,000 x 12 = 84,000) และได้ที่ดินมากกว่าที่กำหนดไว้อีก 1 งาน

ด.ญนิตยา ตอบว่า ควรเช่าที่ดินของนางล้วน ซึ่งคิดค่าเช่า 2 ไร่หรือ 800 ตารางวา เป็นเงิน 8 0, 0 0 0 บาทต่อปี ซึ่งเป็นราคาเช่าที่ถูกกว่าเช่าที่ดินของนายบุญ

ด.ญ.นุช ตอบว่า ควรเช่าที่ดินของนายบุญ ซึ่งเมื่อคิดค่าเช่าเป็นตารางวาต่อปีแล้วจะจ่ายเพียงตารางวาละ 93 บาท $\left(\frac{700\times12}{900}\right)$ ซึ่งถูกกว่าค่าเช่าที่ดินของนางล้วน

ผู้สอนอาจเปิดประเด็นให้นักเรียนได้มีการอภิปรายต่อในเรื่องนี้ได้อีกในประเด็นที่ว่าในชีวิตจริงแล้วก่อนตัดสินใจลงทุนทำกิจการใดผู้ลงทุนจะไม่พิจารณาเฉพาะค่าเช่าเพียงอย่างเดียว ต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น สภาพแวดล้อม ความสะดวกในการเข้าหรือออก ที่ดินอยู่ใกล้หรือไกลจากบริษัทเพียงใด ประเด็นเหล่านี้จะช่วยทำให้นักเรียนมีความคิดพิจารณาในวงกว้างขึ้น สามารถนำความคิดเช่นนี้ไปประยุกต์ในชีวิตจริงได้ เป็นการส่งเสริมทักษะและกระบวนการการให้เหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในด้านความคิดอย่างถี่ถ้วนรอบคอบ กล้าแสดงความคิดเห็น และคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกด้วย ในการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมหรือให้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดสามารถบอกแนวคิดและแสดงเหตุผลได้ ผู้สอนไม่ควรดูเฉพาะคำตอบที่หาได้จากการคำนวณเท่านั้นคำตอบของปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ ขึ้นอยู่กับการให้เหตุผลประกอบที่สมเหตุสมผลด้วย

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (อ้างถึงใน พาวา พงษ์พันธุ์, 2559, น. 32-33) ได้กล่าวว่าผู้สอน เป็นปัจจัยสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนดังนี้

1. ผู้สอนควรเลือกปัญหาที่เป็นการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ทั้งภายนอกและภายในวิชาคณิตศาสตร์ รวมไปถึงการช่วยให้นักเรียนสร้างและพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์

ผู้สอนไม่ควรสอนแบบรวบรัด แต่ควรมีการร่วมกันคิดร่วมกันทำ และผู้สอนจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนใช้คำหรือเครื่องหมายในการสนับสนุนความเข้าใจในความคิดรวบยอดใหม่ของพวกเขา

2. ผู้สอนควรให้นักเรียนปฏิบัติงานหรือกิจกรรมแล้วแปลงกิจกรรมเหล่านั้นออกมาเป็นรูปภาพ แผนภูมิ กราฟ หรือสัญลักษณ์ต่างๆ

3. ผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ส่วนหนึ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามนำให้เกิดการอภิปราย เช่น "ปัญหานี้หรือเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องนี้เหมือนกับปัญหาอื่นหรือเรื่องที่เคยเรียนมาก่อนหรือไม่ อย่างไร" "ทำไมจึงคิดเช่นนั้น" "คำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้หรือหรือไม่" "เราเคยเห็นคำถามแบบนี้ที่ไหนหรือไม่" "แนวคิดเหล่านี้สัมพันธ์กันอย่างไร" "มีใครมีความคิดเห็นที่แตกต่างจากนี้หรือไม่" "งานที่เราทำวันนี้สัมพันธ์กับงานที่เราทำเมื่อวันก่อนหรือไม่อย่างไร"

4. ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่พวกเขาสนใจ เนื่องจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงเข้ากับความเป็นส่วนตัวของนักเรียนจะส่งเสริมให้นักเรียนสนุกกับการเรียนรู้ และนักเรียนได้ทำงานอย่างมีความหมาย อีกทั้งกิจกรรมหรือปัญหาที่ให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนได้คิดและแสดงเหตุผลได้

5. ผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนหาข้อมูลนอกห้องเรียน เนื่องจากเป็นการช่วยให้พวกเขาเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง การเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นเป็นการเพิ่มความสามารถของนักเรียนให้สามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาอื่นๆ และชีวิตจริง รวมทั้งนักเรียนจะมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่มีอยู่รอบตัวเช่น จำนวน ขนาด รูปร่าง และแบบรูป โดยผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. ผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการนำความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อฝึกให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และชีวิตจริงโดยทำควบคู่กับการสอนเนื้อหาปกติ

กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย (2563, น. 106) ได้กล่าวว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ควรใช้สถานการณ์ปัญหาเริ่มต้นการเรียนรู้ที่นักเรียนคุ้นเคย ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น รวมถึงการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายจะทำให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถระบุความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้ จน

สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ การเรียนรู้แนวคิดสำคัญเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในแนวคิดและหลักการของการนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการแก้ไขปัญหาตลอดจนส่งผลให้นักเรียนสามารถนำแนวคิดนั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

จากการศึกษาแนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ควรทำให้นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น เพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และนำสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันนักเรียนมาเป็นสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนได้นำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

5. การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 181) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้น ส่วนใหญ่จะประเมินการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง

ตัวอย่างการวัดทักษะการเชื่อมโยง

1. ให้นักเรียนยกตัวอย่างการวัดความยาว การวัดพื้นที่ การวัดปริมาตร การวัดน้ำหนักที่ตนใช้ในชีวิตประจำวันมาอย่างละ 2 ตัวอย่าง พร้อมทั้งระบุหน่วยการวัดของทุกตัวอย่าง

2. ผู้สอนให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้แผนที่ประเทศไทยและอุปกรณ์อื่น เช่น ไม้ บรรทัด ดินสอ ในการใช้ความรู้เรื่องทิศ มาตราส่วน อัตราส่วน หาทิศและระยะทางที่จังหวัดสำคัญต่างๆ อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ รวมทั้งคำนวณเวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยให้นักเรียนกำหนดความเร็วในการเดินทางตามความเหมาะสม

ตัวอย่างการวัดข้างต้น ผู้สอนจะเห็นความสามารถของนักเรียนในการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ย่อยๆ ที่เรียนเป็นเรื่องๆ แยกจากกัน เข้าด้วยกัน และเมื่อจะนำไปใช้งานนักเรียนจะต้องประมวลความรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องมาใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (อ้างถึงใน สกล ตั้งเก้าสกุล, 2560, น. 46) กล่าวว่า การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นการวัดเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้หรือไม่

1. สามารถมองปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ในภาพรวมก่อนแล้วจึงวิเคราะห์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่โจทย์กำหนดให้ว่าตรงกับสาระเนื้อหาหรือสาระคณิตศาสตร์ในเรื่องใด มี

ความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกันในเรื่องใดและสามารถนำไปเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ นอกเหนือจากที่โจทย์กำหนดให้ได้หรือไม่

2. สำรวจปัญหาและอธิบายผลที่ได้จากการเชื่อมโยงเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การให้เหตุผลได้ นายสงวนนาคม

3. สร้างแนวคิดใหม่หรือแนวทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ จากการเชื่อมโยงความรู้ที่เป็นพื้นฐานแนวคิดของคณิตศาสตร์ในเรื่องต่างๆ ได้

4. ประยุกต์ความรู้คณิตศาสตร์โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือในชีวิตประจำวัน

5. ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่ามีอยู่ในชีวิตประจำวัน สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เข้ากับชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษาการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้น ส่วนใหญ่จะประเมินการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในบริบทจริง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยการใช้ข้อสอบแบบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560, น. 71) ได้ตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบสังเกต ได้สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ แบบตรวจสอบรายการที่ประกอบด้วยพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในระหว่างการทำกิจกรรม โดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนในภาพรวมตามกลุ่มที่ได้คัดเลือกไว้ ทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมว่านักเรียนมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ตามองค์ประกอบของ NCTM (2000) หรือไม่ ดังนี้

แบบสังเกตพฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

****

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในซองพฤติกรรมที่แสดงออก เมื่อสังเกตพบว่านักเรียน/กลุ่มนักเรียนได้แสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ ในระหว่างทำกิจกรรม

1. เลือกความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาได้
2. อธิบายเหตุผลในการเลือกความรู้คณิตศาสตร์ได้
3. อธิบายขั้นตอน หรือวิธีการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ที่เลือกไปแก้ปัญหาได้
4. ยกตัวอย่างสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ได้

ครั้งที่ (วัน/เดือน/ปี)	ชื่อนักเรียนที่สังเกต	พฤติกรรม 1	2	3	4	ข้อมูลสังเกตเพิ่มเติม
	กลุ่มสูง :					
	กลุ่มสูง :					
	กลุ่มสูง :					
	กลุ่มกลาง :					
	กลุ่มกลาง :					
	กลุ่มกลาง :					
	กลุ่มต่ำ :					
	กลุ่มต่ำ :					
	กลุ่มต่ำ :					

หมายเหตุ : พฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนด สามารถสังเกตได้ในระหว่างทำ กิจกรรมตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์บริบท สามารถสังเกตพฤติกรรมที่ 1 และ 2 ของนักเรียนได้ในขณะ ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาสถานการณ์ปัญหา และความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การสร้างความเชื่อมโยงบริบทสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถสังเกต พฤติกรรมที่ 3 ของนักเรียนได้ในขณะนักเรียนเริ่มรวมกันดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การสรุปและสะท้อนความคิด สามารถสังเกตพฤติกรรมที่ 4 ของนักเรียนได้ ในขณะครูและนักเรียนร่วมกันสรุป และสะท้อนความคิดในประเด็นเกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่าง สถานการณ์ปัญหาในบริบท กับความรู้คณิตศาสตร์

ภาพ 1 ตัวอย่างแบบสังเกตพฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย (2563, น. 55) ได้สร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยสามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้จริงหรือไม่ อย่างไร โดยพิจารณาจากพฤติกรรมของนักเรียน ดังนี้

สะท้อนครั้งที่..... วันที่..... เดือน.....พ.ศ.....
แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... เรื่อง.....
จำนวน.....คาบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่..... ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....
ครูผู้สอน นางสาวกัลยรัตน์ แก้วแสนสาย

คำชี้แจง

1. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ใช้สำหรับสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 ขั้นกำหนดสถานการณ์

1.2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน

1.3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ

1.4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

2. ขอให้ผู้สะท้อนผลพิจารณาการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียด ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย

****

1. การจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับนิยามของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบท เป็นฐานและส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่

1.1 ขั้นกำหนดสถานการณ์

1.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้สอดคล้องกับนิยามของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานหรือไม่ อย่างไร

☐ สอดคล้อง ☐ ไม่สอดคล้อง ☐ ไม่แน่ใจ

.....

.....

1.1.2 ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ อย่างไร

☐ ได้ ☐ ไม่ได้ ☐ ไม่แน่ใจ

.....

.....

ภาพ 2 ตัวอย่างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560, น. 71) ได้ตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้นเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งใช้สัมภาษณ์นักเรียนทุกคนในกลุ่มตามที่ได้คัดเลือกไว้ในช่วงก่อน ระหว่าง และหลังการทำกิจกรรม ตามกรอบ และประเด็นที่จะถาม ดังนี้

ชื่อ-สกุล ..... **คะแนน (สูง/กลาง/ต่ำ)**.....	**วัน/เดือน/ปี** ..... **การสัมภาษณ์ครั้งที่**.....
การสัมภาษณ์ครั้งที่ 1 องค์ประกอบที่ 1 การระบุความรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ แนวทางการสัมภาษณ์ : - ขณะที่นักเรียนได้อ่านสถานการณ์ปัญหานี้แล้ว **นักเรียนนึกถึงหัวข้อ <u>หรือความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอะไรบ้าง</u>.....** เพราะเหตุใด/อะไรที่ทำให้นักเรียนนึกถึงเรื่องดังกล่าว	
องค์ประกอบที่ 2 การระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาที่นักเรียนพบ แนวทางการสัมภาษณ์ : นักเรียนลองเล่าให้ครูฟังหน่อยว่า ถ้านักเรียนต้องการแก้ปัญหาข้อนี้ โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ที่นักเรียนกำหนด <u>นักเรียนจะเริ่มทำอะไรก่อน แล้วจะทำอะไรต่อไป อีกบ้าง...ลองอธิบายขั้นตอนที่จะทำให้ครูฟัง</u>	
องค์ประกอบที่ 3 การระบุตัวอย่างหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือวิชาอื่นๆ ที่ ใกล้เคียงกับปัญหาที่นักเรียนพบ แนวทางการสัมภาษณ์ : นักเรียนคิดว่า สถานการณ์อะไรอีกบ้าง ที่มีความเกี่ยวข้องกับความรู้ คณิตศาสตร์เรื่อง..... เกี่ยวข้องกันอย่างไร.....	

ภาพ 3 ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560, น. 67-71) ได้ตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัยจำนวน 3 ฉบับ โดยแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ทุกฉบับเป็นแบบ คู่ขนานมีโครงสร้างและเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกัน ประกอบด้วย 2 กลุ่มเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกัน คือ กลุ่มเนื้อหาเรื่องเศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วน ร้อยละ และสัดส่วน และกลุ่มเนื้อหาเรื่องการวัดความยาว การแปลงหน่วย การวัดพื้นที่ เวลา ความเร็วและระยะทาง ดังนี้

สถานการณ์ : ช่วงฤดูของมะม่วงสุกตั้งแต่เดือนเมษายน - มิถุนายนของทุกปี จะมีผลผลิตจำนวนมาก ชาวสวนผลไม้ และ แม่ค้าขายผลไม้ต้องหาวิธีการแปรรูปมะม่วงสุกให้สามารถจำหน่ายได้อย่างหลากหลาย โดยหนึ่งในการแปรรูปคือการทำแยมมะม่วง ซึ่งในการทำแยมมะม่วงปริมาณ 1,500 กรัม มีสูตรการทำดังนี้

"เนื้อมะม่วงสุกกิโลครึ่ง น้ำตาลหกขีด แบ่งเป็นน้ำตาลทรายขาว 2 ส่วน น้ำตาลทราย แดง 1 ส่วน เติมน้ำมะนาวขวดเล็ก 600 มิลลิลิตร และน้ำสะอาดครึ่งยองขวดใหญ่ 1.5 ลิตร"

จากสถานการณ์ ตัวต้องการทำแยมมะม่วง 40 กิโลกรัม ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

(องค์ประกอบที่ 1) คำถามที่ 1 : การคำนวณว่าจะต้องใช้เนื้อมะม่วงสุก และน้ำตาลทรายแต่ละชนิด อย่างละกี่กิโลกรัม และต้องใช้น้ำมะนาว และน้ำสะอาดกี่ลิตร "นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เรื่อง อะไรบ้าง และใช้ความรู้นั้นทำอะไร"

แนวทางการตอบ

.....1. ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วน และสัดส่วนในการเปรียบเทียนปริมาณของเนื้อมะม่วงสุกจากสูตรการทำแยมมะม่วง 1,500 กรัม เป็น40 กิโลกรัม

.....2. ใช้ความรู้เรื่องการแปลงหน่วยการวัด (น้ำหนัก/ปริมาณ) ในการเปลี่ยนหน่วยจากและขีดให้เป็นกิโลกรัม จากมิลลิลิตร ให้เป็นลิตร

.....3. ใช้ความรู้เรื่องการคำนวณเศษส่วนหรือทศนิยมในการหาปริมาณเนื้อมะม่วงสุก และน้ำ

(องค์ประกอบที่ 2) คำถามที่ 2 : "ให้นักเรียนอธิบายวิธีคิด หรือขั้นตอน ในการหาปริมาณของส่วนประกอบต่างๆ ในการทำแยมมะม่วง

แนวทางการตอบ

.....1. แปลงหน่วยของเนื้อมะม่วงสุก น้ำตาลทราย น้ำมะนาวและน้ำสะอาดให้สอดคล้องกัน

.....2. เขียนอัตราส่วนของน้ำหนักมะม่วง ต่อเนื้อมะม่วงสุก ต่อน้ำตาลทราย. ต่อน้ำมะนาว

.....3. เขียนสัดส่วนของน้ำหนักแยมมะม่วงตามสูตร ต่อแยมมะม่วงที่ต้องการ และส่วนประกอบต่างๆตามสูตร ต่อส่วนประกอบต่างๆที่ต้องใช้ในการทำแยมที่ต้องการ

.....4. คำนวณหาปริมาณของส่วนประกอบต่างๆ จากสัดส่วนที่เขียนไว้ จะได้ปริมาณของส่วนประกอบต่างๆ ในการทำแยมที่ต้องการ

ภาพ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วน ร้อยละ และสัดส่วน และ เรื่องการวัดความยาว การแปลงหน่วย การวัดพื้นที่ เวลา ความเร็วและระยะทาง

รหัส ติ๊บแปง (2562, น. 54-55) ได้ใช้แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยลักษณะของแบบวัดจะประกอบด้วยสถานการณ์ในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน 3 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มี 4 ข้อคำถามย่อย รวมทั้งหมด 12 คำถามย่อย โดยมีแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ชื่อ – นามสกุล.....เลขที่.....

<u>สถานการณ์ที่ 1</u> ค่าบริการแพ็กเกจค่าอินเตอร์เน็ตของเครือข่ายต่างๆ

ที่มา: https://www.sanook.com/hitech/1423821/

1. ถ้าให้นักเรียนเลือกใช้แพ็กเกจได้ 1 ช่วงราคา นักเรียนจะเลือกใช้ในช่วงราคาใดและแพ็คเกจใด เพราะเหตุใด พร้อมทั้งเขียนอัตราส่วนของค่าแพ็กเกจรายเดือนเป็นบาทต่อปริมาณการโทรเป็นนาที ในแต่ละเครือข่าย (ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้อที่3)

.....

.....

.....

ภาพ 5 แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

รหัส ติ๊บแปง (2562, น. 29-31) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
องค์ประกอบข้อที่ 1 การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ	
ดี (3)	นักเรียนสามารถระบุมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในเรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ กับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถระบุมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถระบุมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการแสดงวิธีการแก้ปัญหา สถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้
องค์ประกอบข้อที่ 2 ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์อื่นและในชีวิตประจำวัน	
ดี (3)	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่ต้องใช้ ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่ต้องใช้ ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่ต้อง ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

ตาราง 3 (ต่อ)

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
องค์ประกอบข้อที่ 3 วิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา แบบจำลองและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	
ดี (3)	นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
องค์ประกอบข้อที่ 4 เชื่อมโยงวิธีการที่แตกต่างกันที่ใช้ในการแสดงมโนทัศน์เดียวกัน และที่ใช้ในการนำเสนออย่างเดียวกัน	
ดี (3)	นักเรียนสามารถนำเสนอมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันได้ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถนำเสนอมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันได้บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถนำเสนอมโนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันได้

จากการศึกษาการตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า ผู้วิจัยจะสร้างแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเป็นแบบอัตนัย ใช้ตรวจสอบหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร เรียบร้อยแล้ว

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

1. ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ดังต่อไปนี้

Crawford (2001, p. 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการในการจัดการเรียนรู้ผ่านบริบทหรือสถานการณ์ โดยที่มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ด้วยตนเอง แล้วสามารถนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้กับบริบทหรือสถานการณ์อื่นๆ ได้

Gilbert (2006, p. 960) ได้กล่าวว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้เข้าใจเหตุการณ์ แนวคิด คำศัพท์ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

จินดา พราหมณ์ชู (2553, น. 14) ได้กล่าวไว้ว่า บริบท หมายถึง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี และอุตสาหกรรมที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้เข้าใจคำศัพท์ แนวคิด หลักการ กฎ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถถ่ายโอนความเข้าใจเหล่านั้น ไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ได้

รุ่งทิวา บุญมาโตน (2559, น. 43) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อาศัยความสองคล้องของเนื้อหาที่จะสอนกับสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันหรืออาจเจอในอนาคต มาเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้และทักษะในการนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงในเวลาพร้อมๆ กัน ตลอดจนสามารถถ่ายโอนความรู้ความเข้าใจเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ได้

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560, น. 15) ได้ให้ความหมายการใช้บริบทเป็นฐานว่า การนำสถานการณ์ หรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตรอบตัวนักเรียน มาใช้เป็นสถานการณ์ปัญหาในการออกแบบกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ปัญหา หรือหาคำตอบของปัญหาได้โดยทันที และมีเนื้อหามโนทัศน์ การดำเนินการ รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สอดแทรกอยู่

รหัส ติ๊บแปง (2562, น. 6) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานว่า หมายถึง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงทุกขั้นตอนให้เข้ากับบริบทชีวิตประจำวันนักเรียน

จากการวิเคราะห์ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ในงานวิจัยนี้หมายถึง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์ไทยทรงดำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงทุกขั้นตอนให้เข้ากับบริบทชีวิตประจำวันของนักเรียน

2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

Williams & Day (2006 อ้างถึงใน ศักดิ์ชาย ขวัญสิน, 2553, น. 10) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ครูให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ที่ครูกำหนดให้ด้วยอภิปรายร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งสมาชิกในกลุ่มควรมีความหลากหลาย เช่น คละ ความสามารถในการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดในสิ่งที่ นักเรียนอยากเรียนรู้ ที่มีอยู่ในบริบทจากการวิเคราะห์ร่วมกัน จากนั้น ให้นักเรียนแสดงความคิดแลกเปลี่ยนอภิปรายร่วมกันเพื่อแสดงความรู้เดิมของตนและช่องว่างของความรู้ที่มีอยู่ เดิมของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะได้ถูกเถียงและแลกเปลี่ยนความรู้กันภายในกลุ่ม และร่วมมือ การตั้งเป้าหมายพัฒนากลยุทธ์ให้เข้าถึงเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ ในขั้นที่ 1 ซึ่งรวมถึงการค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ทั้งในและนอกชั้นเรียน เช่น ใบความรู้ หนังสือเรียน เอกสาร ตำรา วรรณกรรม และการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ซึ่งในขั้นตอนที่ 2 นี้นักเรียนจะระบุถึงความแตกต่างในความเชื่อและสมมติฐานของตนเอง และการใช้คำถาม ทำไม อะไร อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการค้นพบคำตอบให้กับตน

ขั้นตอนที่ 3 ผู้สอนให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มอีกครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยนแบ่งปันความรู้และความคิดเห็นตลอดจนนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขสถานการณ์โดยผู้สอนจะคอยชี้แนะ ซึ่งนักเรียนยังคงใช้คำถาม ทำไม อะไร อย่างไร อย่างต่อเนื่องในการวิพากษ์ความคิดเห็นของกันและกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะพัฒนาทักษะการสะท้อนคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนอีกด้วย ในตอนจบของขั้นตอนที่ 3 นักเรียนจะสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้และอภิปรายข้อมูลร่วมกันว่าสิ่งที่ได้จากการเรียนสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร โดยผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการแก้ไขสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 4 ผู้สอนให้นักเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับในบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้และวิพากษ์วิจารณ์กระบวนการทำงานกลุ่ม นักเรียนจะต้องสะท้อนคิดในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้จาก

กิจกรรมที่ใช้บริบทเป็นฐานว่า ได้ความรู้ประสบการณ์อย่างไร และสามารถนำความรู้ไปใช้ในอนาคตได้อย่างไร

Crawford (2001, อ้างถึงใน รหัท ติ๊บแปง, 2562, น. 15-16) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบท เป็นฐาน 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นขั้นที่มีความสำคัญที่สุด ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนในบริบทของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือมาจากความรู้เดิม โดยครูจะเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับแนวคิดใหม่ๆ ที่นักเรียนคุ้นเคยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทำให้ได้รู้ข้อมูลใหม่และมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ ครูจะต้องทำน. ที่กระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยงความสัมพันธ์สถานการณ์รอบๆ ตัวได้ การเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียน จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ โดยครูสามารถทำได้โดยการถามคำถามที่นักเรียน สามารถตอบได้จากประสบการณ์ที่มาจากชีวิตจริงนอกชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลใหม่ๆ จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ครูสามารถช่วยให้นักเรียนได้รับ ความรู้ใหม่ๆ โดยจัดสถานการณ์ให้เหมาะสม โดยเป็นการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ลงมือ ปฏิบัติของนักเรียนในชั้นเรียน เช่น การสำรวจ การค้นหา และการประดิษฐ์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มี ความหมาย เปลี่ยนสิ่งที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ครูสามารถสร้างแรงจูงใจเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องโดยให้แบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิต แบบฝึกหัดเหล่านี้รวมไปถึงแบบฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหาในหนังสือเรียน โดยการกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันทำให้เกิดแรงจูงใจมีการเรียนรู้และมโนมิติที่ถูกต้องในการเรียนได้ ซึ่งพบว่าแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือสภาพจริง จะสามารถสร้างแรงจูงใจของนักเรียน ในการเรียนรู้และให้นักเรียนมีมโนมิติที่ถูกต้องและคงทนได้

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นการเรียนในบริบทของการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม การทำงานกลุ่มจะทำให้นักเรียนนั้นสามารถอธิบายวิธีการ แนวคิดที่ จะสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนะวิธีแก้ปัญหาในกลุ่มได้เพื่อเป็นแนวทางที่ดีในการแก้ ปัญหา ซึ่งจะทำให้สมาชิกของกลุ่มมีความมั่นใจในการลงมือปฏิบัติและมีแรงจูงใจในการทำงานที่สูง มากกว่าทำด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) ครูเปิดโอกาสในการเรียนรู้ โดยการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายในบริบทใหม่ๆ และมอบหมายภาระงานที่เป็นบริบทที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น รวมถึงสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

จินดา พราหมณ์ชู (2553, น. 20-21) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมี 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Gilbert (2006) ดังรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting local event) ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือสถานการณ์ที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้นึกถึงและอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าวว่าเกิดขึ้น ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร และผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร รวมถึงให้นักเรียนได้กำหนดปัญหาและคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) ให้นักเรียนได้ร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและมีการติดต่อสื่อสารกับนักเรียนคนอื่น ๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าหรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนค้นพบความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ

ขั้นตอนที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) ให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดที่สำคัญที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อค้นพบต่างๆ รวมทั้งสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Recontextualise) ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐานข้างต้น พบว่า ได้มีการนำเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานไว้อย่างหลากหลาย มีการดำเนินกิจกรรมผ่านประสบการณ์ที่เป็นบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ เข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียนในรูปแบบของกิจกรรมกลุ่ม การสื่อสารกันในชั้นเรียน และนำความรู้นั้นไปใช้กับบริบทอื่นๆ ที่แตกต่างออกไป ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดของแต่ละท่านและจุดอ่อนของวิธีการสอนแต่ละแบบมาวิเคราะห์เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นของผู้วิจัย ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ผู้วิจัย	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
Crawford (2001)	ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)
Williams & Day (2 0 06)	ขั้นตอนที่ 1 ครูให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ขั้นตอนที่ 2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนที่ 3 ผู้สอนให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ขั้นตอนที่ 4 ผู้สอนให้นักเรียนสะท้อนคิดเกี่ยวกับในบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ และวิพากษ์วิจารณ์กระบวนการทำงานกลุ่ม
จินดา พราหมณ์ชู (2553) ตามแนวคิดของ Gilbert (2006)	ขั้นตอนที่ 1 กำหนดสถานการณ์ (Setting local event) ขั้นตอนที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน (Learning task) ขั้นตอนที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ (Learning key concept) ขั้นตอนที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Recontextualise)

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนการสอนของ Crawford (2001) เนื่องจากเหมาะสมกับบริบทไทยทรงดำ เรื่องเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ขนมควายลุย และกะเหล็บ ที่ผู้วิจัยทำการศึกษา มีรายละเอียดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นขั้นตอนที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับบริบทของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือมาจากความรู้เดิม ครูกระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยง ความสัมพันธ์สถานการณ์รอบๆ ตัว โดยสอบถามชีวิตประจำวันนักเรียนว่ามีความเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทยทรงดำแต่ละด้านอย่างไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลใหม่ๆ จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ครูจัดสถานการณ์ให้

เหมาะสม โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ การพานักเรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาข้อมูลหรือให้นักเรียนศึกษาจากของจริง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ความรู้หรือแนวคิดใหม่ๆ

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ครูให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ไทยทรงดำ ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยการเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ให้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เป็นการเรียนในบริบทของการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม การทำงานกลุ่มจะทำให้ นักเรียนนั้นสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม โดยครูคอยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) ครูเปิดโอกาสในการเรียนรู้ โดยการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายในบริบทใหม่ๆ และมอบหมายภาระงานที่เป็นบริบทที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น รวมถึงสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

3. บริบทไทยทรงดำ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาบริบทไทยทรงดำ โดยการศึกษาจากศูนย์วัฒนธรรมไทดำ บ้านวังน้ำ ซึ่งเป็นศูนย์วัฒนธรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับไทยทรงดำ ตั้งอยู่ใกล้กับโรงเรียนที่ผู้วิจัยทำหน้าที่ในการสอน และเป็นบริบทจริงของนักเรียน พร้อมทั้งได้ศึกษาจากฐานข้อมูลกำแพงเพชรศึกษา ที่ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลไทยทรงดำบ้านวังน้ำไว้เป็นแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ สำหรับผู้ที่สนใจ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประวัติความเป็นมา

ไทยทรงดำมีถิ่นฐานดั้งเดิมอยู่สิบสองจุไทเดิม หรือบริเวณลุ่มแม่น้ำดำและแม่น้ำแดงในเวียดนามตอนเหนือ โดยเฉพาะเมืองแถง หรือเมืองแถน ซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่ดั้งเดิมของชาวไทดำและชาวไทขาว ปัจจุบันสิบสองจุไทคือจังหวัดเดียนเบียนฟูของเวียดนาม มีเขตติดต่อแขวงพงสาลีประเทศลาวถูกกวาดต้อนเข้ามาพร้อมคนลาวจากเวียงจันทน์ครั้งแรกสมัยพระเจ้าตากสิน ครั้งที่สอง สมัยรัชกาลที่ 1 ครั้งที่สามสมัยรัชกาลที่ 3 อพยพ 4 ครั้งตั้งแต่เกิดกบฏเจ้าอนุวงศ์ ครั้งที่สี่สมัยรัชกาลที่ 5 ช่วงเหตุการณ์กบฏฮ่อ บ้านเรือนไทยดำถูกฮ่อเผา จึงอพยพแบบเทครัวมาตั้งรกรากในจังหวัดเพชรบุรี ปัจจุบันไทยทรงดำกระจายอยู่หลายจังหวัด เพชรบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม

สมุทรสาคร กาญจนบุรี ราชบุรี อุทัยธานี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย เลย เป็นต้น

เมื่อประมาณปี 2492 ชาวไทดำได้อพยพมาสร้างบ้านเรือนที่บ้านวังน้ำ โดยยังคงมีวิถีชีวิตที่เป็นอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมอย่างเคร่งครัด เช่น การไหว้ผีบรรพบุรุษ ผีเรือน การแต่งกาย พิธีเสนเรือน พิธีปาดตง การเล่นคอนฟ้อนแคน

ลักษณะการแต่งกายและทรงผม

วัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของชาวไทดำก็คือการแต่งกาย เนื่องด้วยชาวไทดำนิยมแต่งกายด้วยผ้าสีดำจึงได้เรียกว่าไทดำหรือไทยทรงดำ เสื้อผ้าสำหรับการแต่งกายของชายหญิงจะแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เสื้อผ้าสำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน และ เสื้อผ้าสำหรับใส่ในงานประเพณีหรืองานบุญต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่ทั้งชายและหญิงมักนิยมใช้ผ้าฝ้ายทอมือย้อมครามเข้มสำหรับเสื้อผ้าที่ใส่ในพิธีกรรมจะจัดทำขึ้นเป็นพิเศษ มีสีดำตกแต่งด้วยผ้าไหมชิ้นเล็กๆ ส่วนใหญ่ได้แก่

1. เสื้อก้อม ผู้หญิงไทยทรงดำมักนิยมทำทรงผมปั้นเกล้ายกสูงเสียบเกล้าผมด้วยปิ่นปักผมเงินรูปตัว U ปลายแหลมและสวม "เสื้อก้อม" ทอจากฝ้ายเป็นเสื้อไม่มีคอกลมแขนทรงกระบอก ติดกระดุมเงินทรงดอกผักบุ้งถี่หลายเม็ด เสื้อก้อมเป็นเสื้อสำหรับใส่ทำนาหรือไปกินเสน มีลักษณะเป็นเสื้อคอตั้ง ติดกระดุมที่คอ แขนยาว ตัวเสื้อยาวถึงสะโพก ด้านข้างทำเป็นซองจะงอยอยู่ในตัวเสื้อ ตรงเอวติดสาบเสื้อ เว้นตรงสาบเสื้อเหนือเอวประมาณ 2 นิ้ว ติดกระดุม 13 เม็ด หรือ 15-19 เม็ด เสื้อก้อมเป็นเครื่องนุ่งห่มที่มีทั้งหญิงและชาย

เสื้อก้อมผู้หญิงจะมีรูปร่างและสีคล้ายคลึงกับของผู้ชายมีส่วนที่แตกต่าง คือ แขนทรงกระบอกรัดมือข้อมือเพื่อให้การสวมใส่แนบลำตัว จึงตัดเย็บต่อแขนติดกับลำตัว ต่อชนตะเข็บตรงๆ ไม่เว้าและมีผ้าแทรกใต้รักแร้

เสื้อก้อมผู้ชาย เป็นเสื้อคอตั้งไม่มีปก แขนเสื้อต่อตรงไปถึงปลายแขนโดยใช้ผ้าทบสองชั้น ให้เป็นรูปทรงกระบอกยาวถึงข้อมือ การต่อแขนเสื้อไม่ตัดผ้าให้โค้ง แต่มีวิธีทำแขนให้กว้างโดยแทรกผ้ารูปสี่เหลี่ยมไว้ใต้รักแร้ ทำให้โคนแขนเสื้อใหญ่ขึ้น ซึ่งทำให้สะดวกในการสวมใส่และการเคลื่อนไหว บริเวณชายเสื้อด้านข้างลำตัวทั้งสองข้างแทรกด้วยผ้ารูปสามเหลี่ยมตั้งแต่เอวถึงสะโพกและติดกระดุมเงินยอดแหลมดำแขนยาวทรงกระบอกแคบผ่าหน้าตลอด ติดกระดุมเงินมียอดแหลมประมาณ 10 – 15 เม็ด

2. ผ้าซิ่น เป็นผ้านุ่งลายแตงโมและเป็นลายยอดนิยมของไทยทรงดำ ส่วนใหญ่มีสีกรมท่าเข้มจัดจนถึงสีดำ ย้อมด้วยสีจากต้นฮ้อมและนิล ลายแตงโมจะมีลักษณะเป็นเส้นแถบยาวสี

ขาวตัดกับสีครามเข้มหรือสีดำ การใช้ผ้าซิ่นเป็นเอกลักษณ์ของหญิงไทยทรงดำในอดีตดั้งเดิม จะนุ่งผ้าที่ทอกันขึ้นมาใช้เองตั้งแต่อดีตถึงยุคปัจจุบัน ทุกครัวเรือนผู้หญิงจะเป็นผู้ทอผ้าขึ้นมาใช้เอง เป็นผ้าฝ้ายทอมือประกอบไปด้วยเชิงบนซิ่นเป็น "หัวซิ่น" "ตัวซิ่น" เชิงล่างซึ่งเป็น "ตีนซิ่น" ย้อมคราม จนเป็นสีครามเข้มเกือบดำ นำมาทอสลับลวดลายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของลาวโซ่ง ผู้หญิงในชีวิตประจำวันจะนุ่งซิ่น "ลายแตงโม" หรือ "ลายชะโด" ลักษณะเฉพาะของผ้าลายแตงโม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือหัวซิ่นจะเป็นสีครามไม่มีลวดลายกว้าง 12 นิ้ว ส่วนที่ 2 จะเป็นลายโดยใช้เทคนิคการทอขัด แต่พิเศษที่ว่าเป็นฝ้ายแกมไหม คือ ใช้ไหมสีแดงเป็นเส้นยืนทอเส้นพุ่งด้วยฝ้ายสีครามสลับสีผ้าอ่อนเป็นทางเล็กๆ คล้ายลายบนผลแตงโม เวลาทอเสร็จจะมองไม่เห็นไหมสีแดงเลย ส่วนที่ 3 กว้างประมาณ 1 ฟุต มีลวดลายสีขาวสองสามริ้ว เย็บติดเป็นตีนซิ่น ถ้าสามีตายต้องเลาะตีนซิ่นนี้ออกเพื่อไว้ทุกข์

3. เสื้อฮีหรือเสื้อยาว เป็นเสื้อพิธี ตัดเย็บด้วยผ้าฝ้ายสีดำหรือครามเข้ม มีคอกลมและติดกระดุม 2 เม็ด เรียกว่า กระดุมนมแมว ตัวเสื้อมีความยาวถึงสะโพก ใต้รักแร้เย็บด้วยผ้าไหมเป็นลวดลายสีต่างๆ โดยมีเพียง 4 สีเท่านั้น คือ สีแดง สีเขียว สีขาว สีส้ม ชายเสื้อฮีจะมีการตกแต่งด้วยลวดลายและไม่มีลวดลาย ด้านที่ไม่มีลวดลายจะสวมใส่ในเวลาไปงานต่างๆ ส่วนด้านที่มีลวดลายไม่นิยมสวมใส่ แต่จะเอามาคลุมโลงศพในเวลาที่ตายแล้ว ด้วยเหตุนี้ ชาวไทยทรงดำจึงต้องมีเสื้อฮีประจำตัวเอง เพื่อใช้ในงานพิธีต่างๆ เช่น แต่งงาน ทำขวัญ งานศพ เสนเรือน เป็นต้น เสื้อฮีของผู้ชายและผู้หญิงจะมีความคล้ายคลึงกัน เพียงแต่เสื้อของผู้หญิงจะมีการทำจีบย่น 2 แห่ง เพื่อทำให้คอตั้งขึ้นเรียกว่า แอ่วแหนบ จะนิยมทำด้วยผ้าแพรดำ ด้านในบริเวณรอยต่อตะเข็บจะปิดด้วยผ้าหลายสีเป็นแนวยาวให้ดูเรียบร้อย นิยมปักลายดอกแก้ว ลายดอกผักแว่น ลายดอกพิกุล ลายตานกแก้ว ลายหมาย่ำ ลายผีเสื้อ และลายหน้าเสือ

4. เสื้อตึก เป็นเสื้อที่ใช้สวมใส่ในงานศพ เฉพาะบุตรผู้ตายที่เป็นสายเลือดเดียวกันในครอบครัวเท่านั้น เป็นเสื้อที่ทำมาจากผ้าฝ้ายดิบสีขาว (คล้ายคลึงกับของคนจีนที่ใส่ในงานพิธีกงเต๊ก) โดยจะตัดเย็บไม่ปราณีตให้มากนัก เพราะจะใส่เวลาที่มีบุคคลในครอบครัวเสียชีวิตเท่านั้น ลักษณะเสื้อจะเป็นแบบคอวี มีแขน เสื้อตึกจะไม่มีลวดลาย รูปแบบเสื้อของชายและหญิงจะเหมือนกัน

5. เสื้อไท เป็นเสื้อที่ใส่ไปเที่ยวไปเกี้ยวสาว หรือไปร่วมงานในพิธีต่างๆ ที่ตนเองไม่ได้ไปเกี่ยวดองเป็นลูกหลานหรือเขย เป็นเสื้อขนาดใหญ่หรือเป็นเสื้อแบบลำลองก็ว่าได้ ตัดเย็บและย้อมด้วยสีครามเข้ม แขนทรงกระบอกผ่าหน้าตลอด และติดกระดุมเรียงเม็ดเต็มรูปแบบ ประมาณ

27 เม็ด เรียกว่า 3 ซุ้ม รองลงมาคือ 23 และ 21 ใครติดกระดุมถี่ถือว่าเป็นคนที่เรียบร้อยมีระเบียบในชีวิต

6. ส้วงก้อม หรือเรียกอีกอย่างว่ากางเกงขาสั้น ตัดเย็บด้วยผ้าฝ้ายสีครามเข้ม ไม่มีการต่อขอบเพิ่ม มีความยาวประมาณหัวเข่าบริเวณเอวจะเป็นส่วนกว้าง เวลานั่งจะทบผ้าไว้ด้านหน้าส้วงก้อมไม่นิยมทำลวดลายเป็นผ้านุ่งที่ทอแบบเรียบ

7. ส้วงฮี หรือเรียกอีกอย่างว่ากางเกงขายาว ตัดเย็บด้วยผ้าฝ้ายสีครามเข้ม บริเวณเอวตัดเย็บเป็นผ้าผืนเดียวกัน ไม่มีการต่อผ้ามีความยาวถึงข้อเท้า ไม่นิยมทำลวดลายเป็นผ้านุ่งที่ใช้สวมใส่ในงานที่เป็นพิธีการ เช่น พิธีสืบผี พิธีแต่งงาน ในกรณีงานศพจะนุ่งส้วงฮีและสวมเสื้อฮีไปร่วมงานของญาติที่เป็นพี่น้องตระกูลเดียวกัน เรียกว่าผีเดียวกัน

ภาพ 6 การแต่งกายผู้ชาย

ภาพ 7 การแต่งกายผู้หญิง

อาหารพื้นบ้าน

อาหารของชาวไทยทรงดำส่วนมากเป็นประเภทผักต่างๆ ที่หาได้ทั่วไป เช่น ตามรั้วข้างบ้าน ตามลำคลอง หนองน้ำ ฯลฯ ประเภทยอดพืชผัก เช่น ยอดกระถิน ยอดกุ่ม ยอดตำลึง ยอดมะแว้ง ยอดสะเดา ยอดมะระ ยอดฟักทอง ฯลฯ ส่วนผลไม้ ได้แก่ มะม่วง มะละกอ แตงไทย ฯลฯ พืชผักดังกล่าวใช้เป็นอาหารสำ หรับ จิ้มแจ่ว เช่น แจ่วเอือดด้าน แจ่วปลาร้า ฯลฯ ส่วนที่นำไปประกอบเป็นอาหารหรือส่วนผสมของอาหารประเภทอื่นๆ ได้แก่ อาหารประเภทแกง หรืออาหารประเภทยำ เป็นต้น ชาวไทยทรงดำ รู้จักวิธีการถนอมอาหารเพื่อเก็บไว้กินนานๆ หรือเก็บไว้กินในยามขาดแคลนหรือใน ยามที่ อาหารประเภทนั้นมีน้อยหรือหายากมีหลายอย่างด้วยกัน การถนอมอาหารประเภทการดองหรือการหมัก เช่น ดองผักเสี้ยน ดองยอดกุ่ม ดองหน่อไม้ ปลาร้า ปลาจ่อม กุ้งจ่อม เป็นต้น สำหรับข้าวที่ใช้รับประทานประจำวันนั้นแต่เดิมจะเป็นข้าวเหนียว ส่วนปัจจุบันก็เหมือนกับคนไทยทั่วไป คือ ข้าวเจ้า ชาวไทยทรงดำ มีความขยันในการทำมาหากินมีความเป็นอยู่ที่พอเพียงและเรียบง่าย กล่าวคือแต่ละครอบครัวจะมีอาชีพทำนา ปลูกข้าวไว้สำหรับกินตลอดปี ข้าวที่ได้จะนำมาแปรรูป โดยการจัดทำกันเอง เช่น การสีข้าว และการตำ

อาหารที่เป็นเอกลักษณ์ของชาวไทยทรงดำบ้านวังน้ำ ได้แก่ ขนมควายลุยหรือที่รู้จักกันทั่วไปว่าขนมเปียกปูนดำ ปลาปิ้งอ๊บกบปิ้งโอ๋ แกงจุ๊บ ขนมขี้หนู

ขนมควายลุย

ปลาปิ้งอ๊บกบปิ้งโอ๋

ภาพ 8 อาหารพื้นบ้าน

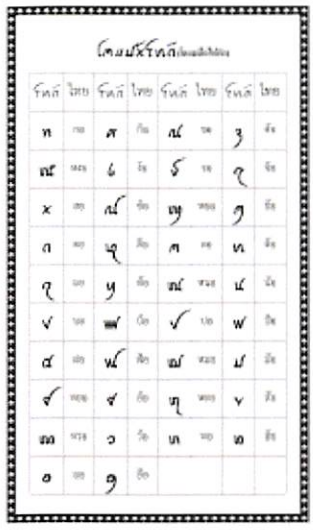
กะเหล็บ เป็นเครื่องจักสานชนิดหนึ่ง มีความประณีตลายละเอียดรูปร่างสวยงามมาก เป็นของใช้ในเวลาเดินทางจะใช้ใส่ของใช้ส่วนตัว เช่น เสื้อผ้า แป้ง ข้าว ของกิน ผักผลไม้ และเมล็ดพืชในการเพาะปลูก รวมถึงใช้ในพิธีแต่งงานโดยใช้กะเหล็บเป็นขันหมากของฝ่ายเจ้าบ่าว ภายในกะเหล็บจะใส่หมาก พลู เมื่อเจ้าบ่าวสะพายกะเหล็บไปถึงบ้านของเจ้าสาวแล้ว เจ้าสาวจะรับกะเหล็บไปวางไหว้ผีบ้านผีเรือนพร้อมกับเจ้าบ่าวเมื่อคู่บ่าวสาวไหว้เสร็จจะนำเอาหมากพลูในกะเหล็บ

ให้คนเฒ่าคนแก่ที่มาร่วมในพิธีนั้นเคี้ยวกินพร้อมขอพรเพื่อเป็นสิริมงคลในการครองชีวิตคู่ ในปัจจุบันชาวไทยทรงดำยังใช้กะเหล็บในพิธีแต่งงานมากกว่าใช้ทำอย่างอื่น

ภาพ 9 กะเหล็บ

ประเพณีและวิถีชีวิตของชาวไทดำ หรือไทยทรงดำ มีวัฒนธรรมประเพณีที่สืบทอดมาช้านานและยังคงรักษาไว้อย่างครบถ้วน โดยลูกหลานควรเรียนรู้และอนุรักษ์สืบทอดเอาไว้ให้นานเท่านาน โดยประเพณีที่สำคัญๆ เช่น ประเพณีเสนเรือน ประเพณีแต่งงาน ประเพณีงานศพ การป้าดตง และประเพณีการเอาผีขึ้นเรือน

ภาพ 10 การป้าดตง

ภาษาที่ใช้ คือ การพูดด้วยภาษาไทยถิ่น(ภาษาไทยทรงดำ) และการเขียนโดยใช้ตัวอักษรไทยทรงดำ

ภาพ 11 ตัวอักษรไทยทรงดำ

การละเล่น ไทยทรงดำบ้านวังน้ำ ยังคงจัดงานการละเล่นในงานสำคัญประจำปีของชุมชนมา โดยมีการ “เล่นคอน-ฟ้อนแคน” “ขับไทดำ” ขับร้องเพลงพื้นบ้านไทดำและฟ้อนไทดำเพื่อสร้างความบันเทิงและความสามัคคี เชื่อมสัมพันธ์ของคนในชุมชน โดยปกติจัดขึ้นในช่วงเดือนเมษายนของทุกปี

ภาพ 12 การเล่นคอนฟ้อนแคน

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของวัฒนธรรมไทยทรงดำบ้านวังน้ำ อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร ที่มีความสอดคล้องกับวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ของบุคคลในชุมชน รวมถึงนักเรียนด้วย ดังนั้น การจัดกิจกรรมโดยการใช้บริบทไทยทรงดำ จะทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่มีมาใช้ในชีวิตประจำวัน และส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าของวัฒนธรรมท้องถิ่นของตน เพื่อสืบสานประเพณีอันดีงามนี้ไว้สืบต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

รุ่งทิวา บุญมาโตน (2561) ได้ทำการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จัดการเรียนการสอนที่อาศัยความสอดคล้องของเนื้อหาและสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนมาสร้างเป็นบริบท ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ให้ความสำคัญกับการเริ่มต้นบทเรียนด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น การส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และเน้นให้นักเรียนได้สร้างสถานการณ์ในบริบทใหม่ ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานส่วนใหญ่มีการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี คือ นักเรียนสามารถระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาในชีวิตจริงได้ถูกต้อง และนำเสนอสถานการณ์โดยใช้ตัวแปรสัญลักษณ์ แผนภาพให้อยู่ในรูปอย่างง่ายได้อย่างถูกต้องบางส่วน เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่แสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจนและสรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน และสามารถตีความผลลัพธ์กลับสูบริบทของปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล

รหัท ติ๊บแปง (2562) ได้ศึกษาการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชนเผ่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่าแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ และขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น เนื่องจากการเลือกใช้สถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องและใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียน รวมถึงการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและการกระตุ้นด้วยคำถาม เพื่อให้นักเรียนมีความมุ่งมั่น ในการทำกิจกรรม นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี สามารถระบุมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้ถูกต้อง นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ บริบทในชีวิตจริงที่ต้องใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง สามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่กำหนดให้ด้วยรูปแบบ ที่แตกต่างกัน และนักเรียนมีเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก เนื่องจาก นักเรียนได้ตระหนัก ในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้ในสังคมหรือวัฒนธรรมของตนเอง

และตระหนัก ในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้กับคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ในระดับมาก

กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย (2563) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดสถานการณ์ ขั้นที่ 2 ลงมือปฏิบัติงาน ขั้นที่ 3 เรียนรู้แนวคิดสำคัญ และขั้นที่ 4 นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยมีประเด็นที่เน้น ได้แก่ การใช้ปัญหาสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยหรือใกล้ตัวนักเรียน และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและเกิดความอยากรู้อยากเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนแล้วจึงให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการอภิปรายกลุ่ม ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาและแนวคิดสำคัญของการแก้ปัญหา รวมถึงการกระตุ้นให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ จนนักเรียนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ในสังคมและวัฒนธรรมของตนเอง

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Wijaya, Heuvel-Panhuizen, & Doorman, (2015) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นและการฝึกฝนปฏิบัติในการสอนของครูในการใช้งานตามบริบทและความสัมพันธ์ของนักเรียน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาที่ยากลำบาก พบว่าจากการสำรวจอาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในอินโดนีเซีย เพื่อตรวจสอบการสอนของครูเกี่ยวกับงานตามบริบท พบว่าครูมีการกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในการแก้ปัญหาในบริบทต่างๆ แม้ว่าการค้นพบนี้แสดงให้เห็นว่าครูอาจให้โอกาสในการเรียนรู้งานตามบริบทให้กับนักเรียน แต่ข้อมูลแบบสอบถามยังเผยว่าครูเห็นงานตามบริบทเป็นปัญหาปกติ นอกจากนี้ข้อสังเกตยังเปิดเผยอีกว่าการเรียนการสอนของพวกเขาส่วนใหญ่เน้นที่ครูเป็นศูนย์กลางและเป็นแนวทางซึ่งไม่ได้รับการสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อแก้ไขงานตามบริบท พบความสัมพันธ์ระหว่างวิธีที่ครูชาวอินโดนีเซียสอนงานตามบริบทและข้อผิดพลาดที่นักเรียนอินโดนีเซียทำในการแก้ไขงานเหล่านี้ การค้นพบนี้สนับสนุนข้อสรุปที่ว่า โอกาสที่จะเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาที่อิงกับบริบทที่ครูเสนอคือคำอธิบายที่เป็นไปได้สำหรับนักเรียนของปัญหาในการแก้ปัญหาเหล่านี้

Mariscal (2015) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมาใช้ในการจัดการเรียนวิชาเคมี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาของประเทศสเปน เนื่องจากชื่อและสัญลักษณ์

ของธาตุในตารางธาตุเป็นทักษะเริ่มต้นที่สำคัญในการเรียนวิชาเคมี โดยได้ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับรถยนต์ซึ่งเป็นบริบทที่นักเรียนสามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวันมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุหรือธาตุต่างๆ 2) ให้นักเรียนอภิปรายระดมสมองร่วมกัน 3) นักเรียนเรียนหัวข้อเคมีให้องเรียนเรื่องธาตุที่เป็นองค์ประกอบในรถยนต์ร่วมกัน 4) นักเรียนสร้างจิตกรรมบนฝาผนัง โดยวาดเป็นรูปรถยนต์ที่แสดงองค์ประกอบของธาตุต่างๆ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความรู้เรื่องธาตุสูงขึ้น และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาเคมีโดยนักเรียนคิดว่าสามารถเรียนวิชาเคมีได้ดีเมื่อเนื้อหาที่เรียนมีความเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน นั่นคือ การจัดการเรียนในวิชาเคมีโดยใช้บริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นวิธีที่สามารถช่วยกระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนได้

Harvey & Averill (2012 อ้างถึงใน รหัท ติ๊บแปง, 2562, น. 42-43) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมที่เน้นการใช้บริบทเป็นฐานในโรงเรียน มัธยมศึกษา โดยเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนในบทเรียนวิชาพีชคณิตของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้บริบทจากสถานการณ์จริงของประเทศนิวซีแลนด์ ผลการวิจัย พบว่า การใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐานนั้น ช่วยส่งเสริมความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ สร้างความสำเร็จของกระบวนการทำงานและการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับบริบทในชีวิตจริงได้

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนโดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่ต้องนำสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการจัดการเรียนรู้ของครูที่จะต้องใช้คำถามปลายเปิดในการเปิดโอกาสให้กับนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อภิปรายแลกเปลี่ยนกัน การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ช่วยกระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนรู้ และตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ รวมถึงการเห็นคุณค่าของบริบทในท้องถิ่นของตน ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้ขั้นตอนการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐานตามแนวคิดของ Crawford (2001) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) และขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) รวมทั้งเลือกใช้บริบทไทยทรงดำ เรื่องเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ขนมควายลุย และกะเหล็บ โดยใช้การตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ด้วยเครื่องมือแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ โดยมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
6. การเก็บรวมรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 จำนวน 9 คน ประกอบด้วยนักเรียนหญิงจำนวน 5 คน และนักเรียนชายจำนวน 4 คน

รูปแบบการวิจัย

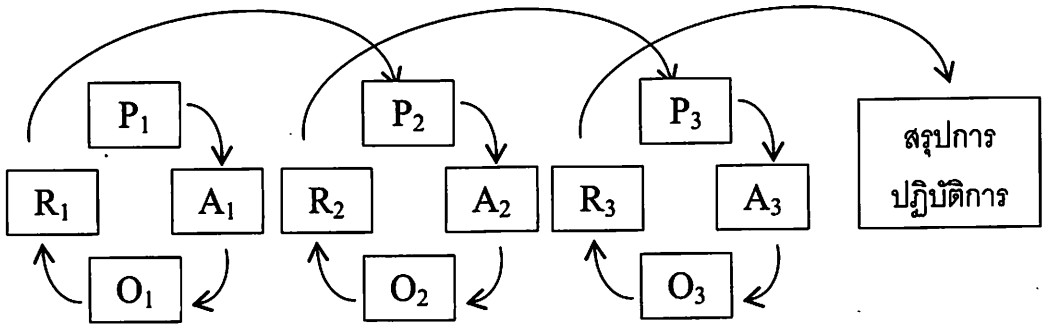
การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแบบ Kemmis & McTaggart (2000) ซึ่งดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการที่ต่อเนื่องกัน แต่ละวงจรประกอบด้วยขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ตามลำดับ โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้มาถึงขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากขั้นนี้มาสรุปเป็นแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในขั้นวางแผนของวงจรปฏิบัติการถัดไปจนครบทั้งหมด 3 วงจรเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ

วงจรปฏิบัติการที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ขนมควายลุย

วงจรปฏิบัติการที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กะเหล็บ

โดยลักษณะของวงจรทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ แสดงดังภาพ 13



ภาพ 13 แสดงวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน ตามจุดมุ่งหมายของวิจัย ดังตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 แสดงจุดมุ่งหมายของการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุดมุ่งหมายของการวิจัย	เครื่องมือ	ผู้ให้ข้อมูล
1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผู้วิจัย
	แบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผู้วิจัยและครูประจำการ ผู้ร่วมสังเกตการณ์
2. เพื่อศึกษาพัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้+ชิ้นงาน	นักเรียน
	แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	นักเรียน

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. **แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน** มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และหลักการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับแนวการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐาน

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่สอดคล้องต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐาน

1.3 กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทไทยทรงดำที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 3 สถานการณ์ ได้แก่ เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ขนมควายลุย และกะเหล็บ

1.4 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาที่เลือกไว้

1.5 แบ่งเนื้อหาสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน เป็น 3 เรื่อง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ จำนวน 1 แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องขนมควายลุย จำนวน 1 แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องกะเหล็บ จำนวน 1 แผน

แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานของ Crawford (2001) ทั้งหมด 5 ขั้นตอน มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นขั้นตอนที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับบริบทของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือมาจากความรู้เดิม ครูกระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยง ความสัมพันธ์สถานการณ์รอบๆ ตัว โดยสอบถามชีวิตประจำวันนักเรียนว่ามีความเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไทยทรงดำแต่ละด้านอย่างไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลใหม่ๆ จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ครูจัดสถานการณ์ให้

เหมาะสม โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ การพานักเรียนลงพื้นที่จริงเพื่อศึกษาข้อมูลหรือให้นักเรียนศึกษาจากของจริง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ความรู้หรือแนวคิดใหม่ๆ

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) ครูให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ไทยทรงดำ ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยการเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ให้ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เป็นการเรียนในบริบทของการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม การทำงานกลุ่มจะทำให้ นักเรียนนั้นสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม โดยครูคอยใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) ครูเปิดโอกาสในการเรียนรู้ โดยการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายในบริบทใหม่ๆ และมอบหมายภาระงานที่เป็นบริบทที่นักเรียนมีความสนใจ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น รวมถึงสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน

วงจรปฏิบัติการ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สถานการณ์ในบริบทไทยทรงดำ	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์						
			คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์			คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น		คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	
			การวิเคราะห์ปัญหา	การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	อธิบายผลโดยใช้การให้เหตุผล	การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ	การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น	การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์
1	1	เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	2	ขนมควายลุย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	3	กะเหล็บ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน (อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์) ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน (กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์) และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน จำนวน 1 ท่าน (ครูประจำการ) เพื่อพิจารณาและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะเชิงบรรยาย

1.7 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นต่อไปนี้

1.7.1 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ มีตัวชี้วัดเยอะ ทำให้ไม่เห็นว่ามีเนื้อหาคณิตศาสตร์ใดเป็นหลัก หรือบูรณาการคณิตศาสตร์หลักอะไรบ้าง ควรตัดตัวชี้วัดออกให้เหลือตัวที่เน้นจริงๆ

1.7.2 สถานการณ์ และกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องเน้นคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1.7.3 ใบกิจกรรม (แบบบันทึกการเรียนรู้) มีความสอดคล้องกับความเข้าใจและวัยของนักเรียน มีการเชื่อมโยงความรู้เพื่อนำมาสร้างชิ้นงานต่อไป ควรมีความหลากหลายและเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ให้มากขึ้นและชัดเจน ตรวจสอบข้อคำถามให้ตอบจุดประสงค์/องค์ประกอบย่อย และควรทำแบบเฉลยให้เห็นภาพชัดเจน

1.7.4 การวัดและประเมินผล ควรตรวจสอบให้ครบตามจุดประสงค์/องค์ประกอบย่อย

2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ขณะดำเนินกิจกรรม โดยให้ผู้วิจัยและครูประจำการที่มีประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษามากกว่า 10 ปี มาเป็นผู้ร่วมสังเกตและสะท้อนผล โดยการจดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่พบจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้น รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2.2 กำหนดขอบเขตของการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 สร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2.4 นำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและประเมินความเหมาะสมของประเด็นการสังเกตตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

2.5 ปรับปรุงแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ในประเด็นต่อไปนี้

2.5.1 ปรับแก้รูปแบบของแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2.5.2 ปรับแก้ประเด็นการเขียนบันทึกในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2.6 สร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการบันทึกข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยมีเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. **แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้+ชิ้นงาน**

แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้+ชิ้นงาน เป็นเครื่องมือที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ขนมควายลุย และกะเหล็บ โดยให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา หาสาเหตุ หาแนวทางการแก้ปัญหา ให้เหตุผลในการอธิบายชิ้นงาน เชื่อมโยงและนำความรู้คณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น ชีวิตประจำวันมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ และสร้างชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ ขนมควายลุย ที่รองแก้ว พร้อมทั้งเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ และเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนเขียนบันทึกแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างชิ้นงานทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแบบ มีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างใบกิจกรรม+ชิ้นงาน

1.2 ศึกษากรอบโครงสร้างการประเมินทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1.3 ศึกษาลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

1.4 ศึกษาเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.5 สร้างแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้และชิ้นงาน ของนักเรียนที่สอดคล้องกับการสอนโดยใช้บริบทเป็นฐาน และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1.6 นำแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้+ชิ้นงานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน (อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์) ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน (กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์) และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน จำนวน 1 ท่าน (ครูประจำการ)

1.7 ปรับปรุงแก้ไขใบกิจกรรม+ชิ้นงานของนักเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ในประเด็นต่อไปนี้

1.7.1 ปรับแก้สถานการณ์ให้เหมาะสม กำหนดเงื่อนไขให้สถานการณ์ให้ชัดเจน

1.7.2 ปรับแก้ข้อคำถามให้เหมาะกับวัยของนักเรียน

1.8 จัดทำแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์+ชิ้นงาน และนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2. แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับปลาปิ้งต๊บกบปิ้งโอ๋ มีข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ ที่แสดงให้เห็นถึงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ ทั้งด้านทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน นักเรียนจะทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ทุกวงจรแล้ว โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วกำหนดแนวทางในการสร้างข้อคำถาม

2.3 สร้างแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.4 นำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน (อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์) ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน (กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์) และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน จำนวน 1 ท่าน (ครูประจำการ) เพื่อพิจารณาและประเมินความเหมาะสมของแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และให้ข้อเสนอแนะเชิงบรรยาย

2.5 ปรับปรุงแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ในประเด็นต่อไปนี้

2.5.1 ปรับแก้ข้อคำถาม เพื่อตอบองค์ประกอบย่อยของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ให้ชัดเจนและตรงประเด็นที่ต้องการจะวัดให้มากขึ้น

2.6 จัดทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้วิเคราะห์ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการเขียนตอบและการแสดงวิธีคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล

ตาราง 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และข้อคำถามในแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

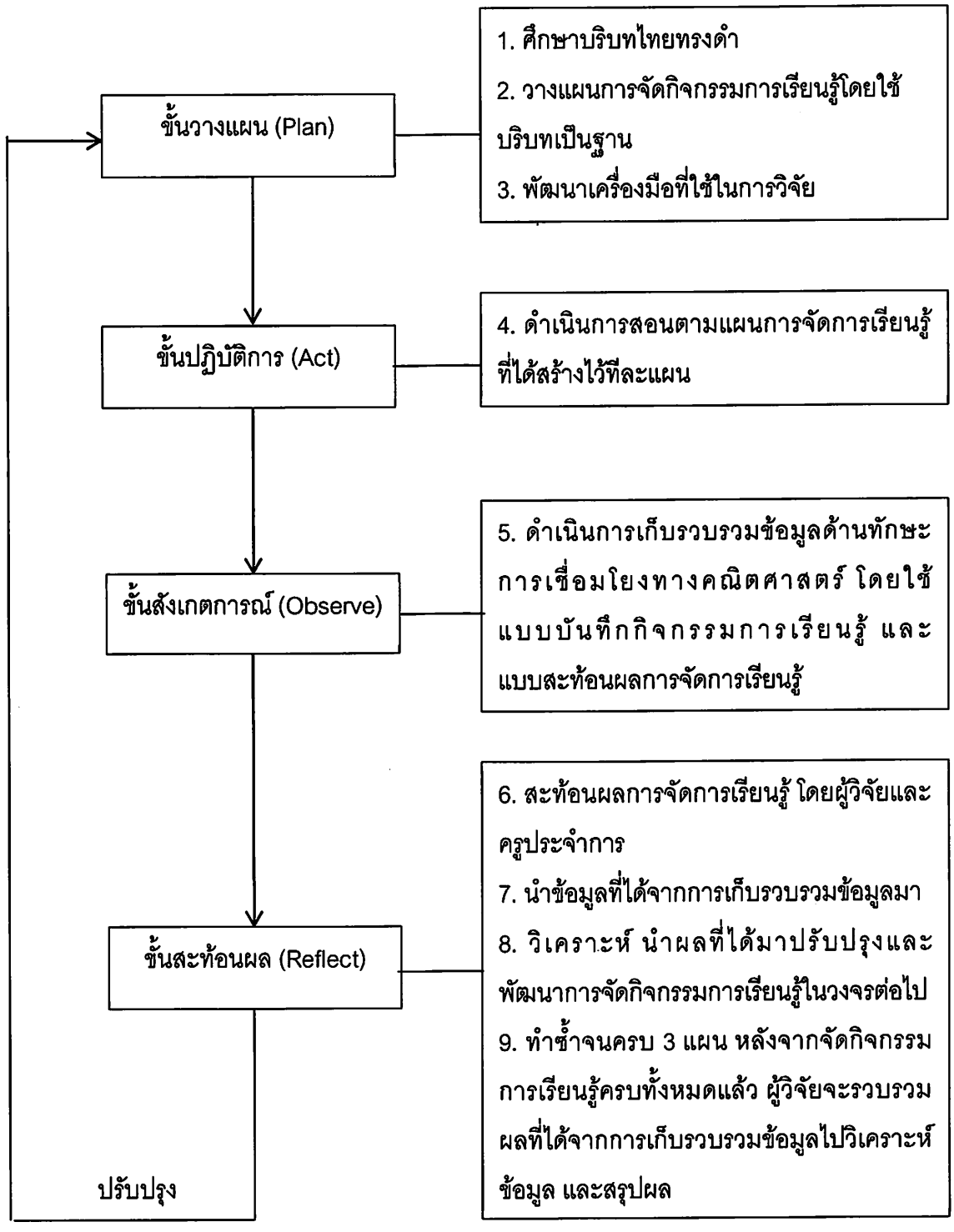
องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	**ข้อคำถามแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์**
ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์	
1. การวิเคราะห์ปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาสถานการณ์ คืออะไร
	2. นักเรียนคิดว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหานี้
2. การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	5. นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องอะไรมาใช้ในสถานการณ์นี้บ้าง
3. อธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล	3. นักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์อย่างไร
ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น	
1. การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ	4. ให้นักเรียนออกแบบบรรจุภัณฑ์ปลาปิ้งต๊บ กบปิ้งโอ๋ โดยการวาดภาพระบายสี พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดประกอบว่านักเรียนใช้ความรู้อะไรในการออกแบบบรรจุภัณฑ์บ้าง โดยระบุให้ชัดเจนว่านักเรียนใช้รูปทรงใด ขนาดเท่าไร วัสดุที่ใช้คืออะไร ฯลฯ
2. การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น	6. นักเรียนได้นำความรู้วิชาอื่นมาใช้ในสถานการณ์นี้บ้าง และใช้อย่างไร

ตาราง 7 (ต่อ)

องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	ข้อคำถามแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	
1. การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	7. นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร
	10.ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมนี้
2. การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์	8. นักเรียนคิดว่าบรรจุภัณฑ์มีประโยชน์อย่างไร
	9. นักเรียนคิดว่าการนำความรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน มาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์มีประโยชน์อย่างไร

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน มีทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ดังภาพ 14



ภาพ 14 แสดงขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนที่มีส่วนร่วมวิจัยทราบเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามรูปแบบของการวิจัยปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ รวมใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 15 ชั่วโมง

3. ในขณะทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน ผู้ทำการวิจัยและผู้ร่วมสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทำการบันทึกข้อมูลในแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดทำการสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

5. เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ทั้งหมดครบ 3 แผนการจัดการเรียนรู้หรือ 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาในการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 2 ชั่วโมง

6. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) เพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และหาลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะเน้นข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์ประเภทวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ซึ่งมีวิธีทำดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้และหาลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ หลังจากเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือวิจัยดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ลดและแยกข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลดิบ (แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้)แล้ว เริ่มอ่านข้อมูลดิบทั้งหมด แล้วคัดเลือกข้อมูลที่สำคัญที่สามารถตอบคำถามวิจัยได้ และทำการเน้นข้อความเพื่อง่ายต่อการตัดทอนหรือลดข้อมูลที่ไม่สำคัญต่อการตอบคำถามวิจัย

1.2 รวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลที่สามารถตอบจุดมุ่งหมายของการวิจัยได้ เช่น ปัญหาและอุปสรรค แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ทำการรวมกลุ่มข้อมูลเป็นหมวดหมู่

1.3 หาลักษณะร่วมกัน เมื่อได้หมวดหมู่แล้ว ผู้วิจัยจะทำการตีความข้อมูล จากนั้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากตัวผู้วิจัยเทียบกับข้อมูลที่ได้จากครูประจำการ เพื่อสรุปเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพจริงของนักเรียน

1.4 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความน่าชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการตรวจสอบสามเส้าด้านแหล่งข้อมูล (Resource triangulation) โดยใช้แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้วิจัยและครูประจำการ ประกอบการสรุปว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ควรเป็นอย่างไร โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และพิจารณาว่าให้ข้อมูลในประเด็นที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ และการตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ โดยตรวจจากการนำข้อมูลพร้อมผลการวิเคราะห์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและครูประจำการตรวจสอบกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อยืนยันความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล

2. การวิเคราะห์ข้อมูลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเครื่องมือวิจัยได้แก่ แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยจะใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ลดและแยกข้อมูล เมื่อได้รับข้อมูลดิบแล้ว เริ่มอ่านข้อมูลดิบทั้งหมด แล้วคัดเลือกข้อมูลที่สำคัญที่สามารถตอบคำถามวิจัยได้ ทำการเน้นข้อความเพื่อง่ายต่อการตัดทอนหรือลดข้อมูลที่ไม่สำคัญต่อการตอบจุดมุ่งหมายของการวิจัยได้ และทำการใส่รหัสข้อมูลแต่ละหมวดหมู่

2.2 รวมกลุ่มข้อมูล โดยรวมข้อมูลที่สามารถบ่งบอกพฤติกรรมที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการรวบรวมข้อมูลและเปรียบเทียบกับนิยามขององค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถจำแนกถึงระดับของพฤติกรรมของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
การวิเคราะห์ปัญหา	AM1	ระดับ 1 : วิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ แต่ไม่สามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	*"ออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำ สาเหตุคือ อากาศร้อน"*	*"ออกแบบขนมควายลุยให้น่ารับประทาน สาเหตุ คือ ขนมมีสีดำทำให้ไม่น่ารับประทาน"*	*"ใช้เวลาทำหลายเดือน สาเหตุ คือ ให้ทำที่รองแก้ว เพราะกะเหล็บทำนานเกินไป"*	*"เราต้องทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สาเหตุ คือ เราต้องใช้ของที่ย่อยสลายได้ง่าย"*

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
การวิเคราะห์ปัญหา	AM2	ระดับ 2 : วิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบในสถานการณ์ อธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องและสามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	*"ออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำใหม่ สาเหตุ คือ ชุดหนา ถ่ายเทความร้อนไม่ค่อยได้"*	*"ออกแบบรูปทรงเรขาคณิตและมีหลากสี สาเหตุ คือ ขนมควายลุยมีสีดำ ไม่น่ารับประทาน"*	*"ให้ทำที่รองแก้วและตกแต่งให้สวยงาม ทำเป็นรูปทรงเรขาคณิต สาเหตุ คือ ที่รองแก้วเป็นที่ต้องการของตลาด ราคาไม่สูงมาก และต้องคิดรูปทรงเรขาคณิต"*	*"ช่วยกันออกแบบบรรจุภัณฑ์มาใหม่ สาเหตุ คือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้พอดี"*

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
	AM3	ระดับ 3 : วิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ อธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องสามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และ/หรือศาสตร์อื่นและ/หรือชีวิตประจำวันได้	*"ออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำให้ทันสมัย เหมาะกับอากาศ ราคาถูก มีเอกลักษณ์ไทยทรงดำ สาเหตุ คือ ผ้าที่ใช้แบบเดิมหนา ไม่ค่อยถ่ายเทความร้อน ราคาสูง"*	*"ออกแบบรูปทรงขนมควายลุย และทำสีขนมควายลุยให้น่ากินยิ่งขึ้น สาเหตุ คือ ขนมควายลุยมีรูปทรงสี่เหลี่ยมอย่างเดียว ทำให้ไม่ค่อยน่ารับประทาน"*	*"ทำที่รองแก้วโดยใช้รูปทรงเรขาคณิต เพราะที่รองแก้วเป็นที่ต้องการของตลาด เราต้องการหารายได้เสริมจากชิ้นงาน"*	*"ช่วยกันออกแบบบรรจุภัณฑ์ สาเหตุ คือ เราใช้ถุงพลาสติกหรือกล่องพลาสติก แต่มันย่อยสลายยาก เวลาเราเอาไปเผา ก็จะเกิดมลพิษทางอากาศ"*

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรม แบบสำรวจทักษะ
การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	MC1	ระดับ 1 : ระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 1 เนื้อหา/หัวข้อ	-	-	-	*"การวัดขนาด การวัดความยาวความสั้น"*
	MC2	ระดับ 2 : ระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 2 เนื้อหา/หัวข้อ	*"การวัด ในตอนวัดผ้าที่สวมใส่"* *"การบวก ลบ คูณ หาร ใช้ตอนคิดต้นทุนผลิต คิดราคาขาย"*	*"การตวงแป้ง"* *"การชั่งน้ำหนัก"*	*"ใช้แบบรูปในการจักสาน ขึ้น 1 ลง 1"* *"รูปทรงสี่เหลี่ยม"*	*"ใช้รูปทรงสี่เหลี่ยม"* *"การวัดจานกระดาษ"*

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
	MC3	ระดับ 3 : ระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 2 เนื้อหา/หัวข้อ	*"การวัดผ้า" "รูปเรขาคณิต ใช้ตอนตัดผ้า ออกแบบรูปทรง" "การคิดเลข บวก ลบ คูณ หาร ตอนคิดราคา"*	*"การวัดขนาดขนม" "ตวงส่วนผสม" "การบวก ลบ คูณ หาร ตอนคิดราคาขาย"*	*"แบบรูปที่ใช้ในการจักสาน ขึ้น 2 ลง 2" "รูปทรงเรขาคณิตโดยรูปหกเหลี่ยม" "การบวก ลบ คูณ หาร ในการคิดกำไร"*	*"การบวก ลบ คูณ หาร เช่น หารายรับ รายจ่าย" "รูปทรงเรขาคณิต เช่น ออกแบบรูปทรงต่างๆ" "รายรับ รายจ่าย เช่น หาทุนจากการนำไปขายและหาค่าของที่จ่ายไป"*
การอธิบายผลโดยใช้การให้เหตุผล	ER1	ระดับ 1 : อธิบายชิ้นงานหรือแนวคิดการแก้ปัญหาได้	*"ออกแบบชุดให้เหมาะกับอากาศร้อน"*	*"ฟ้า เขียว ม่วง ส้ม" "รูปสามเหลี่ยม"*	*"ตะกร้า เอาไว้ใส่ผักและของต่างๆ" "หวด เอาไว้นึ่งข้าวเหนียว"*	*"ออกแบบเป็นจานกระดาษ"*

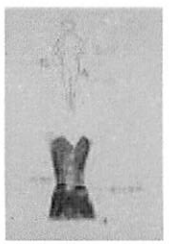
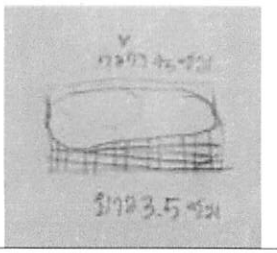
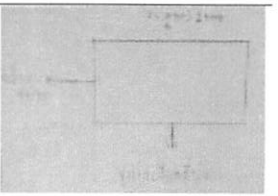
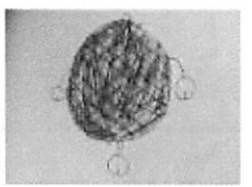
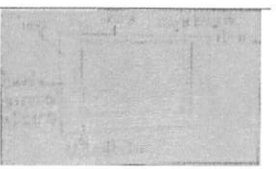
ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
	ER2	ระดับ 2 : สามารถอธิบายชิ้นงานหรือแนวคิดการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลโดยการเชื่อมโยงความรู้ได้ถูกต้องแต่ยังไม่ครบถ้วน	*"ออกแบบชุดให้ถ่ายเทความร้อนได้ง่าย"*	*"ใช้สีเขียว จากใบเตย สีฟ้า ดอกอัญชัน" "รูปวงกลม เพราะเป็นรูปทรงเรขาคณิต"*	*"กระติ๊บ ประโยชน์ของมันคือเก็บความร้อนของข้าวเหนียวได้นาน" "กระด้ง ประโยชน์ของมันคือไว้ตากปลา"*	*"เปลี่ยนจากถุงพลาสติกไปเป็นใบตองแทน"*
	ER3	ระดับ 3 : สามารถอธิบายชิ้นงานหรือแนวคิดการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลโดยการเชื่อมโยงความรู้และสามารถบอกประโยชน์หรือโทษของปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องและครบถ้วน	*"ออกแบบชุดให้มีความทันสมัย ใช้ผ้าบาง จะได้ถ่ายเทความร้อนดี ราคาต่ำ"*	-	*"กระติ๊บ เอาไว้ใส่ข้าวเหนียว ถ้าไม่เอาข้าวเหนียวใส่ ข้าวเหนียวจะแข็ง" "กระด้ง ประโยชน์ของมันคือไว้ตากปลา"*	*"ใช้ถุงกระดาษบรรจุภัณฑ์แทนถุงพลาสติกเพราะย่อยสลายง่าย"*

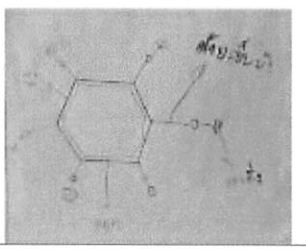
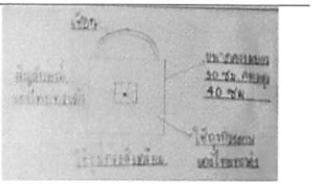
ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ	UO1	ระดับ 1 : ระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 1 วิชา	-	*"การงานอาชีพ ในการทำขนม การกวน"*	*"การงานอาชีพ เพราะเราอาจจะสานกะเหล็บขายได้"*	*"วิทยาศาสตร์ คือ การเลือกใช้วัสดุ เปลี่ยนจากถุงพลาสติกไปเป็นใบตอง"*
	UO2	ระดับ 2 : ระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 2 วิชา	*"ศิลปะ วาดรูปตกแต่งและติดดอกไม้"* *"การงานอาชีพ ตัดเสื้อผ้า"*	*"การงานอาชีพ ในการทำอาหาร"* *"วิทยาศาสตร์ กรด เบส การทำสีผสมมะนาว"*	*"ศิลปะในการตกแต่งที่รองแก้ว"* *"การงานอาชีพในการจักสาน"*	*"การงานอาชีพ คือ การทำปลาปิ้งต๊บ กบปิ้งโอ๋"* *"ศิลปะ คือ การตกแต่ง"*
	UO3	ระดับ 3 : ระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 2 วิชาขึ้นไป	*"ศิลปะ ตกแต่ง ขีดสีลงเนื้อผ้า"* *"การงานอาชีพ ตัดเย็บผ้า"* *"วิทยาศาสตร์ การวัดความร้อนของเนื้อผ้า"*	-	-	-

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น	CP1	ระดับ 1 : เลือกใช้ความรู้ศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์และออกแบบชิ้นงานไม่ถูกต้องบางส่วน	*"เลือกใช้ผ้าคัตตอนเพราะบาง"* 	นักเรียนสามารถบอกส่วนผสมที่ใช้ทำขนมได้และระบุหน่วยไม่ถูกต้องบางส่วน และเขียนขั้นตอนการทำขนมควายลุยไม่ครบถ้วน	*"ยาว 3.5 ซม. กว้าง 13 ซม. ขึ้น 2 ลง 2"* 	
	CP2	ระดับ 2 : เลือกใช้ความรู้ศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์และออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	*"เลือกใช้ผ้าคัตตอนเพราะบาง ระบายอากาศและความร้อนได้ดี"*	นักเรียนสามารถบอกส่วนผสมที่ใช้ทำขนมและระบุหน่วยไม่ถูกต้องบางส่วน และเขียนขั้นตอนการทำขนมควายลุยอย่างเป็นขั้นตอน	*"ทำเป็นรูปวงกลม มีกระดิ่ง สเปรย์ฉีดทำเป็นสีดำ แบบรูป ขึ้น 1 ลง 1"* 	

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
	CP3	ระดับ 3 : เลือกใช้ความรู้ศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์และออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้องและครบถ้วน	-	นักเรียนสามารถบอกส่วนผสมที่ใช้ทำขนมและระบุหน่วยได้ถูกต้อง พร้อมทั้งเขียนขั้นตอนการทำขนมควายลุยอย่างเป็นขั้นตอน	*"แบบรูปที่ใช้ในการจักสาน ขึ้น 2 ลง 2 ขึ้น 2 ลง 2 และทำรูปทรงเรขาคณิตโดยรูป 6 เหลี่ยม และเอากระดิ่งมาติด และเอาผ้ามาติดรอบๆ"* 	

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	UL1	ระดับ 1 : เขียนแสดงแนวคิด/วิธีการแก้ปัญหา และระบุในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	*"เป็นช่างตัดชุด เป็นช่างเย็บเสื้อ ช่างทอผ้า"*	-	-	-
	UL2	ระดับ 2 : เขียนแสดงแนวคิด/วิธีการแก้ปัญหา และระบุในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เกี่ยวกับชีวิตจริงที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด	-	*"การก่อไฟ การทำขนม การปอกมะพร้าว การขูดมะพร้าว การกวน การค้าขาย การออกแบบ"* โจทย์ปัญหา : *"พ่อมีขนมควายลุย 5 0 กล่อง บริจาคไป 3 0 กล่อง พ่อเหลือขนมควายกี่กล่อง"*	*"นำไปใช้ในการจักสาน เช่น ที่รองแก้ว กระด้ง กระบุง หวด และกะเหล็บ และไปขาย"* โจทย์ปัญหา : *"พี่มีที่รองแก้ว 168 อัน พ่อซื้อมาเพิ่มอีก 142 อัน พี่จะมีทั้งหมดกี่อัน"*	*"นำไปขายในชีวิตประจำวันได้และทำให้เรารู้อาหารของไทดำ"* โจทย์ปัญหา : *"ปู่กับย่าขายปลาปิ้งตัวละ 25 บาท พ่อซื้อ 4 ตัว ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท"*

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรม แบบสำรวจทักษะ
	UL3	ระดับ 3 : เขียนแสดงแนวคิด/วิธีการแก้ปัญหา และระบุในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน เกี่ยวกับชีวิตจริงที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดได้	-	-	*"ขาย นำกิจกรรมนี้ไปสอนรุ่นน้อง"* โจทย์ปัญหา : *"พ่อขายตะกร้ออันละ 15 0 บาท ขายกระติ๊บ 2 0 0 บาท พ่อขายตะกร้อและกระติ๊บอย่างละ 3 อย่าง พ่อจะได้เงินเท่าไร"*	*"นำไปทำให้พ่อแม่กินและนำไปขาย"* โจทย์ปัญหา : *"พ่อมีกบปิ้งโอ่อยู่ 3 0 ตัว มีปลาปิ้งต๊บอยู่ 2 0 ตัว ขายไปแล้วอย่างละ 1 0 ตัว พ่อจะเหลือปลาปิ้งต๊บกบปิ้งโอ่อยู่กี่ตัว"*

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์	AC1	ระดับ 1 : อธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้ 1 ประเด็น	*"ทำชุดขาย"*	-	*"จะได้ไปสอนรุ่นน้องเพื่อจะได้มีการเรียนรู้ในด้านสังคม"*	-
	AC2	ระดับ 2 : อธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้ 2 ประเด็น	*"นำไปขายและลดต้นทุนการผลิต"*	-	*"ได้รู้จักการค้าขายและอนุรักษ์การสานกะเหล็บไม่ให้สาบสูญ"*	*"บรรจุภัณฑ์เอาไว้ใส่ปลาปิ้งต๊บ กบปิ้งโอ๋ได้ ถ้าเราไม่มีการคำนวณบวก ลบ คูณ หาร จะทำให้สิ่งที่เราจะใส่ไม่พอดี"*

ตาราง 8 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 2	ตัวอย่างพฤติกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 3	ตัวอย่างพฤติกรรมแบบสำรวจทักษะ
	AC3	ระดับ 3 : อธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้มากกว่า 2 ประเด็น	*"นำไปขาย สอนรุ่นน้องรุ่นพี่ได้ เป็นนักออกแบบชุด เป็นช่างตัดเย็บผ้า"*	*"นำไปสอนรุ่นน้อง การนำไปขาย เรื่องการก่อไฟ การกวนขนม การคั้น การตวงส่วนผสมการทำขนมควายลุย"*	*"ได้รู้วิธีการจักสานต่างๆ และได้นำที่รองแก้วไปขายเพื่อหารายได้เพิ่มเติม และได้นำการจักสานที่ได้เรียนรู้มานำไปสอนคนอื่นๆ ที่เป็นรุ่นน้องให้ทำได้ เพื่อไม่ให้สูญหายไปจะได้อนุรักษ์ไว้"*	*"บรรจุภัณฑ์เอาใส่ปลาปิ้งต็บ กบปิ้งโอ๋ละของอื่นๆ เราจะใช้คณิตศาสตร์คิดวิธีขายและกำไร และการวัดความยาว"*

2.3 สรุป ดูพัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบของนักเรียนในแต่ละวงจรในรูปของร้อยละ และแสดงพัฒนาการตามองค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2.4 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) โดยใช้แบบบันทึกการเรียนรู้และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากนักเรียน ประกอบการตัดสินใจว่าทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีพัฒนาการเป็นอย่างไร โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และพิจารณาว่าได้ผลของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกันหรือไม่ และการตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ โดยนำข้อมูลพร้อมผลการวิเคราะห์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระตรวจสอบกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อยืนยันความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) โดยผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพของผลการวิจัยแบ่งเป็นสองส่วน คือ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ ผลพัฒนาการทางด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งข้อมูลวิจัยได้จากแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยง

ตอนที่ 1 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนรู้เป็นวงจรปฏิบัติการทั้งสิ้น 3 วงจรปฏิบัติการ แต่ละวงจรปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยในส่วนท้ายของแต่ละวงจรปฏิบัติการจะทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปจนสิ้นสุดทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ

ขั้นวางแผน (Plan : P)

1. การเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรโรงเรียนประถมศึกษา ขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รายวิชา ค131 01 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ผู้วิจัยได้วางแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ เป็นกิจกรรมกลุ่มที่ให้นักเรียนเรียนรู้จากบริบทไทยทรงดำ ในสถานการณ์เกี่ยวกับเครื่องแต่งกายของไทยทรงดำ นักเรียนจะได้ไปศึกษาจากแหล่งเรียนรู้จริง ในแบบบันทึกการเรียนรู้จะมีประเด็นข้อคำถามที่เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ พร้อมทั้งเสนอวิธีการแก้ปัญหาและอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาเครื่องแต่งไทยทรงดำลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกับผู้วิจัยและนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ผู้วิจัยจะคอยใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ ระบุความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระบุแนวคิดในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งวาดภาพระบายสีประกอบแนวคิด แสดงวิธีการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ อธิบายเหตุผลประกอบแนวคิดหรืออธิบายประกอบการนำเสนอชิ้นงาน ซึ่งนักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์หรือนำไปใช้ในชีวิตจริง กิจกรรมการเรียนรู้จะสอดแทรกการบวก ลบ คูณ หารระคน เข้าไปในกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้นั้นมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน พร้อมทั้งเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้

2. การเตรียมเอกสาร

ผู้วิจัยจัดเตรียมเอกสารโดยจำแนกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ เอกสารสำหรับผู้วิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์ ประกอบด้วย แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับนักเรียน ประกอบด้วย แบบบันทึกการเรียนรู้ และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3. การเตรียมสถานที่หรือห้องเรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน จะแบ่งกลุ่มนักเรียน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ซึ่งจัดโต๊ะเรียนแบบกลุ่ม เพื่อสะดวกต่อการอภิปรายร่วมกัน การดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้และการนำเสนอ รวมถึงผู้วิจัยจัดเตรียมประสานงานกับปราชญ์ชาวบ้านที่มีความเชี่ยวชาญ เพื่อพานักเรียนไปศึกษาจากแหล่งเรียนรู้จริง

ขั้นปฏิบัติการ (Act : A)

ขั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) 15 นาที

ผู้วิจัยกระตุ้นการเรียนรู้นักเรียนโดยการเปิดคลิปวิดีโอ O-TOP นวัตวิถี บ้านวังน้ำ ให้นักเรียนรับชม ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่นักเรียนอาศัยอยู่ พร้อมทั้งพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับวิถีชีวิตของนักเรียน/ผู้ปกครอง/ชุมชนไทยทรงดำที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียน จากนั้นผู้วิจัยเล่าประวัติความเป็นมาของไทยทรงดำให้นักเรียนได้รับทราบ ในขั้นนี้นักเรียนจะได้ร่วมกันอภิปรายสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับบริบทไทยทรงดำที่เป็นวิถีชีวิตของนักเรียนและของคนในชุมชน

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) 45 นาที

ผู้วิจัยพานักเรียนไปดูแหล่งเรียนรู้การทอเครื่องแต่งกายไทยทรงดำจากแหล่งเรียนรู้ ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ในชุมชน ครูเป็นผู้ควบคุมพานักเรียนไปทั้งหมด 9 คน แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน นักเรียนจะได้รับความรู้จากปราชญ์ชาวบ้านที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการทอชุดไทยทรงดำ ได้ศึกษาเครื่องแต่งกายไทยทรงดำที่เป็นของจริง เช่น เสื้อ กางเกง ซิ่น ฯลฯ นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแหล่งเรียนรู้มาใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กันในกลุ่มและในชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) 2 ชั่วโมง

ผู้วิจัยแจกแบบบันทึกการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดสอบความร้อนของผ้าและให้นักเรียนเลือกชนิดของผ้าที่จะนำมาใช้ในการทำชุดไทยทรงดำ นักเรียนจะได้ใช้ความรู้ในศาสตร์วิชาอื่นมาใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกชนิดของผ้า จากนั้นผู้วิจัยจะนำเสนอสถานการณ์ชุดเทพีไทยทรงดำ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา รวมถึงการวิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา ช่วยกันหาแนวทางแก้ปัญหา พร้อมทั้งเขียนอธิบายและวาดภาพประกอบแนวคิด การวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ปัญหาสถานการณ์นั้น นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ทั้งด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นมาใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้นำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา ขณะนำเสนอแนวคิด นักเรียนกลุ่มอื่นสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) 1 ชั่วโมง

นักเรียนจะร่วมกันสร้างชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ ตามแนวทางการแก้ปัญหาที่กลุ่มนักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์และหาแนวทางการแก้ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะแบ่งหน้าที่และช่วยกัน

สร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งการสร้างชิ้นงาน นักเรียนจะต้องได้ความรู้ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และทักษะความรู้ในชีวิตประจำวัน มาใช้ร่วมกันเพื่อทำให้ชิ้นงานออกมาสำเร็จ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานของกลุ่มตนเอง ผู้วิจัยและนักเรียนคนอื่นร่วมกันอภิปรายข้อดี/ข้อปรับปรุงของชิ้นงานแต่ละกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและนำไปพัฒนาชิ้นงานต่อไป

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยกำหนดสถานการณ์เพิ่มเติม โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์ว่าชุดเทพีไทยทรงดำ (ตุ๊กตา) ที่นักเรียนตัดเสร็จแล้วนั้น สามารถนำไปใช้ทำอะไรได้ หากเราจะนำชุดไทยทรงดำไปขายเป็นสินค้า O-TOP ของหมู่บ้าน นักเรียนคิดว่าดีหรือไม่ เพราะอะไร จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันคิดหาราคาชุดไทยทรงดำ พร้อมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผล จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันสรุปความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมทั้งหมดลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ โดยระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้ศาสตร์อื่นที่นำมาใช้ในกิจกรรมมีอะไรบ้าง รวมถึงการนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

ขั้นสังเกตการณ์ (Observe : O)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและครูประจำการ จะทำการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยทำการบันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ภายหลังที่ทำการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นลง และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนมีความสนใจขณะรับชมคลิปวิดีโอ O-TOP นวัตวิถี บ้านวังน้ำ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีการพูดคุยกันถึงสภาพแวดล้อมที่เห็นในคลิปว่าเป็นหมู่บ้านของตนและในคลิปนั้นมีตนอยู่ด้วย ผู้วิจัยได้สนทนากับนักเรียนหลังชมคลิป เกี่ยวกับวิถีชีวิตของนักเรียน/ผู้ปกครอง/ชุมชน โดยใช้คำถามที่กระตุ้นความสนใจ เช่น

ผู้วิจัย : นักเรียนคิดว่านักเรียนคิดว่าวิดีโอที่ผู้วิจัยให้ดู เกี่ยวข้องกับนักเรียนไหมคะ

นักเรียน : เกี่ยวข้องค่ะ/ครับ

ผู้วิจัย : ครอบครัวของนักเรียนเป็นอย่างไร ปู่ย่าตายายมีลักษณะเป็นอย่างไร การแต่งกาย การกินอาหารเหมือนกับในคลิปวิดีโอไหมคะ

นักเรียน : เหมือน การแต่งกายใส่ชุดไทดำ กินอาหารขนมควายลุย แกงหอย ปลาปิ้งต๊บกบปิ้งโอ๋

ผู้วิจัย : นักเรียนรู้ได้อย่างไรว่าคนที่นักเรียนเห็นเป็นคนไทยทรงดำ มีความเหมือนหรือแตกต่างจากคนอื่นอย่างไร

นักเรียน : การแต่งกาย ใส่ชุดดำ คนทั่วไปใส่ชุดธรรมดา ปกติ ดูจากภาษา ดูจากอาหารที่กิน ดูจากพฤติกรรมการพูด

(นักเรียน, 29 มกราคม 2564)

จากการสังเกตการตอบคำถามของนักเรียน พบว่า นักเรียนคุ้นเคยกับสถานการณ์ไทยทรงดำ เนื่องจากเป็นสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตจริงของนักเรียน นักเรียนสามารถบอกลักษณะเฉพาะของไทยทรงดำได้ โดยการเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนที่เคยพบมาเปรียบเทียบกับลักษณะของคนทั่วไป ผู้วิจัยเห็นว่าในขั้นนี้เป็นการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมไทยทรงดำ เพราะเป็นการนำสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยมาใช้ในการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนได้ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้การทอเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ นักเรียนได้เรียนรู้และสวมใส่ชุดจริง เช่น เสื้อ กางเกง ซิ่นลายแตงโม กระเป๋า

จากการสังเกตพบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้น เนื่องจากได้รับความรู้แปลกใหม่จากปราชญ์ชาวบ้าน นักเรียนมีความสนใจในการสวมใส่ชุดจริงๆ นักเรียนมีการสอบถามปราชญ์ชาวบ้านเกี่ยวกับการทำชุดไทยทรงดำ เช่น "การวัดผ้าในการตัดชุดต้องทำอย่างไร" นักเรียนมีการจดบันทึกความรู้ต่างๆ ลงในสมุดบันทึกของนักเรียน และมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กัน

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

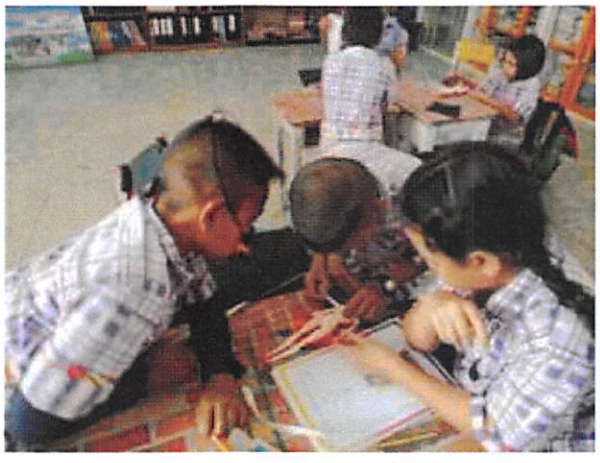
ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะร่วมกันเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยการทำกิจกรรมการทดสอบความร้อนของผ้า และให้นักเรียนเลือกชนิดของผ้าที่จะนำมาใช้ในการทำชุดไทยทรงดำ เป็นการเชื่อมโยงความรู้จากศาสตร์อื่นมาใช้ จากนั้นนักเรียนจะได้ศึกษาสถานการณ์ปัญหาชุดเทเทพีไทยทรงดำ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์และหาสาเหตุของปัญหา ช่วยกันหาแนวทางแก้ปัญหา เขียนอธิบายพร้อมทั้งวาดภาพประกอบแนวคิด และนำเสนอแนวคิด

จากการสังเกตพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม นักเรียนไม่เข้าใจในข้อคำถาม เช่น ปัญหาสถานการณ์คืออะไร ผู้วิจัยจึงอธิบายความหมายเพิ่มเติมและเปลี่ยนคำถาม โดยใช้คำถามที่เป็นภาษาเด็ก เพื่อให้นักเรียนเข้าใจ นักเรียนมีการยกมือถามผู้วิจัยในประเด็นการเขียนตอบคำถาม ผู้วิจัยจะต้องคอยชี้แนะให้นักเรียนเขียนระบุความรู้ที่ต้องใช้ในการอธิบายแนวคิดในการออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างชิ้นงาน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ร่วมกันสร้างชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำและนำเสนอชิ้นงาน นักเรียนจะได้ใช้ความรู้ทั้งคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และความรู้ในชีวิตประจำวัน มาใช้ในการสร้างชิ้นงาน ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย และส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันภายในกลุ่ม

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กัน เช่น วัดขนาดตุ๊กตา วัดขนาดผ้า เย็บชุด เป็นต้น แต่มีนักเรียนบางคนเมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จแล้วก็ไม่ช่วยเพื่อนในกลุ่มทำหน้าที่อื่น นักเรียนบางคนยังไม่มีความชำนาญในการเย็บ ทำให้ระยะเวลาในการทำนาน นักเรียนบางกลุ่มทำชิ้นงานไม่ตรงกับที่ออกแบบ มีการดัดแปลงตามความสามารถที่นักเรียนทำได้



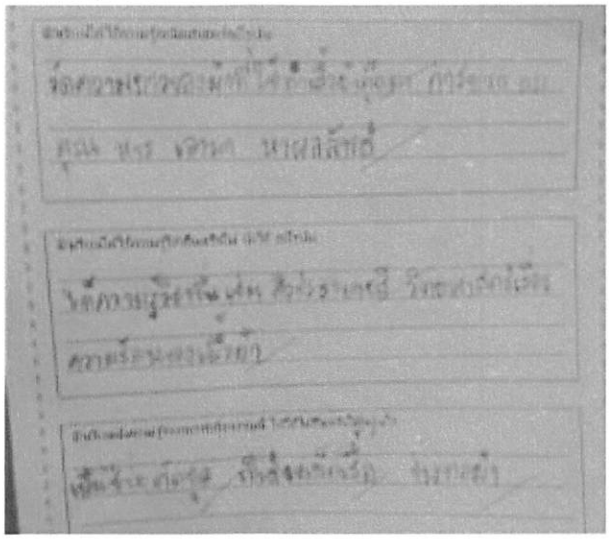
ภาพ 15 นักเรียนสร้างชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ

ภาพ 16 แสดงชิ้นงานชุดเทพีไทยทรงดำ

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

ในขั้นนี้นักเรียนจะได้ร่วมกันวิเคราะห์ว่าชุดที่เราตัดเสร็จแล้ว ไปใช้ทำอะไรได้ และทำแบบบันทึกการเรียนรู้ ราคาชุดไทยทรงดำ ผู้วิจัยจะต้องมีคำถามชักนำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ในเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เช่น "คิดราคาต้นทุนผ้าที่นักเรียนใช้ได้อย่างไร ราคาผ้าหนึ่งผืนเท่าไร นักเรียนใช้ผ้าขนาดเท่าไร คิดเป็นราคาของผ้าที่นักเรียนใช้ไปเท่าไร" และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ สรุปกิจกรรม

จากการสังเกตพบว่าการคิดราคาชุดไทยทรงดำนั้น นักเรียนสามารถคิดราคาตามคำถามที่ผู้วิจัยชี้แนะได้ตามลำดับจนได้ราคาที่ตรงกับความเป็นจริงที่นักเรียนได้ใช้ไป นักเรียนยังระบุความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ยังไม่ครอบคลุม การระบุการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ยังไม่หลากหลาย เช่น การนำความรู้จากการทำกิจกรรมไปใช้ในการขายตุ๊กตา เป็นช่างตัดชุด



ภาพ 17 การระบุความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและครูประจำการได้ทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน รวมถึงปัญหาและแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในวงจรปฏิบัติการต่อไป โดยการสะท้อนผลนั้นจะทำการสะท้อนผลในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และในภาพรวมจากเครื่องมือวิจัยต่างๆ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ของวงจรปฏิบัติการที่ 1

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	นักเรียนมองเห็นถึงการเชื่อมโยงไทยทรงดำ แต่ยังมองไม่เห็นถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์	ผู้วิจัยเพิ่มประเด็นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ให้มีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ให้ชัดเจนขึ้น
ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์	นักเรียนไม่ได้ลองปฏิบัติจริงจากผู้ที่มีประสบการณ์โดยตรง เนื่องจากระยะเวลาไม่เพียงพอ	ผู้วิจัยพานักเรียนไปปฏิบัติจริงภายหลังนอกเวลา เพื่อให้นักเรียนมีความชำนาญมากยิ่งขึ้น
	นักเรียนไม่มีประเด็นในการศึกษาแหล่งเรียนรู้	ผู้วิจัยควรมีข้อคำถามโดยสังเขปตามประเด็นที่จะให้นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้
	นักเรียนไม่ได้ลองปฏิบัติจริงจากผู้ที่มีประสบการณ์โดยตรง เนื่องจากระยะเวลาไม่เพียงพอ	ผู้วิจัยพานักเรียนไปปฏิบัติจริงภายหลังนอกเวลา เพื่อให้นักเรียนมีความชำนาญมากยิ่งขึ้น
	นักเรียนไม่มีประเด็นในการศึกษาแหล่งเรียนรู้	ผู้วิจัยควรมีข้อคำถามโดยสังเขปตามประเด็นที่จะให้นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้

ตาราง 9 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้	นักเรียนไม่เข้าใจปัญหาสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนด เพราะไม่เข้าใจคำว่าปัญหาสถานการณ์ หมายถึงอะไร	ผู้วิจัยอธิบายความหมายของคำว่าปัญหาสถานการณ์เพิ่มเติม พร้อมยกตัวอย่าง ว่าปัญหาสถานการณ์ คือ สิ่งที่ต้องการให้นักเรียนได้ศึกษาและแก้ไขจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับบริบทไทยทรงดำ ในที่นี้คือ เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมา และเปลี่ยนคำถามจาก โจทย์ปัญหาสถานการณ์นี้คืออะไร เป็น โจทย์ต้องการให้นักเรียนทำอะไร เพื่อให้เหมาะกับภาษาเด็ก
	การทดลองการถ่ายเทความร้อนของผ้า ยังไม่ประสบผลสำเร็จ โดยนักเรียนไม่สามารถบอกผลการทดลองได้ มีตัวแปรแทรกค่อนข้างมาก ทำให้ผลที่ได้ไม่เป็นไปตามหลักการ	ผู้วิจัยควรสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาวิธีการทดลองให้ได้ผลที่แน่ชัด ตรงตามเนื้อหาของวิทยาศาสตร์มากขึ้น หรือปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม
		ผู้วิจัยสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของผ้า เพื่อนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้

ตาราง 9 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 4 การร่วมมือ	นักเรียนทำชิ้นงานไม่ตรงตามที่ออกแบบ	ผู้วิจัยชี้แนะขั้นตอนการออกแบบให้นักเรียนได้คิดออกแบบวิธีอื่นเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางในการทำชิ้นงาน
	การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเย็บซุดยังไม่มีความชำนาญ จึงทำให้ใช้ระยะเวลาในการทำมากยิ่งขึ้น	ผู้วิจัยช่วยอำนวยความสะดวกและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมให้นักเรียนมีความชำนาญ
ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น	นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ยังไม่ครอบคลุม	ผู้วิจัยควรเตรียมข้อคำถามที่ระบุให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และชี้แนะให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์เพิ่มเติม
	นักเรียนระบุการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ยังไม่หลากหลาย	ผู้วิจัยควรชี้แนะให้นักเรียนวิเคราะห์ไปยังสถานการณ์อื่นเพิ่มเติม พร้อมยกตัวอย่าง

จากตาราง 9 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนขณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่พบในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ไปใช้สำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ขนมควายลุย

ขั้นวางแผน (Plan : P)

ผู้วิจัยนำผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ขนมควายลุย เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผลการปฏิบัติในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้เป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนจากการชมคลิปวิดีโอ เป็นการนำเอาขนมควายลุยหรือขนมเปียกปูนดำมาให้นักเรียนได้รับประทาน ก่อนการสนทนา เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

เนื่องจากขั้นตอนนี้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ช่วงระยะเวลาในการพาลงพื้นที่จริงและทำกิจกรรมค่อนข้างน้อย ผู้วิจัยจึงปรับระยะเวลาเพิ่มขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

ผู้วิจัยชี้แนะเกี่ยวกับรายละเอียดการเขียนตอบให้ชัดเจน เพิ่มบทบาทผู้วิจัย โดยการใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันระบุความรู้ที่นำมาใช้การแก้ปัญหา ยกตัวอย่างประกอบเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

นักเรียนจะร่วมกันทำขนมควายลุย เนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาในการทำชิ้นงานค่อนข้างนาน จึงต้องมีการไปทำนอกเวลา เพื่อให้ได้ผลงานที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

ผู้วิจัยเพิ่มความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เข้าไปในสถานการณ์ให้ชัดเจน โดยการให้นักเรียนวิเคราะห์และเขียนแสดงวิธีการหาต้นทุนการผลิตขนมพร้อมทั้งราคาขาย ชี้แนะให้นักเรียนระบุการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันให้หลากหลายกว่าสถานการณ์ที่กำหนด

ผู้วิจัยจึงได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ขนมควายลุย เป็นกิจกรรมกลุ่มที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่มีปราชญ์ชาวบ้านเป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการอาหารและขนมของไทยทรงดำ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติจริง พร้อมทั้งบันทึกลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ ที่มีประเด็นข้อคำถามเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ พร้อมทั้งเสนอวิธีการแก้ปัญหาและอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาขนมควายลุย อภิปรายร่วมกับผู้วิจัยและนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ผู้วิจัยจะคอยใช้คำถามในกระตุ้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ ระบุความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระบุแนวคิดในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งวาดภาพระบายสีประกอบแนวคิด แสดงวิธีการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานขนมควายลุย อธิบายเหตุผลประกอบแนวคิดหรืออธิบายประกอบชิ้นงาน ซึ่งนักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์

หรือนำไปใช้ในชีวิตจริง กิจกรรมการเรียนรู้จะสอดแทรกการบวก ลบ คูณ หารระคน เข้าไปในกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้นั้นนำมาแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน พร้อมทั้งเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้

ขั้นปฏิบัติการ (Act : A)

ขั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง ขนมควายลุย ใช้เวลา 5 ชั่วโมง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) 15 นาที

ผู้วิจัยได้นำขนมควายลุยหรือขนมเปียกปูนดำมาให้นักเรียนรับประทาน จากนั้นสนทนาเชื่อมโยงเรื่องขนมควายลุยกับบริบทไทยทรงดำ เช่น เวลาที่หมู่บ้านจัดงานไทยทรงดำ นักเรียนเคยเห็นขนมนี้ไหม แล้วคนไทยทรงดำเรียกขนมนี้ว่าขนมอะไร เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจและอยากจะเรียนรู้ รวมถึงการใช้คำถามในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น นักเรียนคิดว่าการทำขนมควายลุยใช้วัตถุดิบอะไรบ้าง และใช้ในอัตราส่วนเท่าใด เพื่อให้นักเรียนได้เห็นถึงความสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับการเรียนรู้เรื่องขนมควายลุย

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) 1 ชั่วโมง 45 นาที

ผู้วิจัยพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้การทำขนมควายลุยจากแหล่งเรียนรู้ภายในชุมชน ครูเป็นผู้ควบคุมและพานักเรียนไปจำนวน 9 คน แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน นักเรียนจะได้รับความรู้จากปราชญ์ชาวบ้านที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการทำขนมควายลุย นักเรียนจะได้ศึกษาส่วนผสมและขั้นตอนการทำขนมควายลุย นักเรียนจะได้ปฏิบัติจริงร่วมกับปราชญ์ชาวบ้าน หลักจากทำกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาขนมควายลุย โดยใช้คำถามนำนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะได้ทำความเข้าใจปัญหาสถานการณ์ และร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ หาสาเหตุของปัญหา จากนั้นนักเรียนจะได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน และแบบรูป เพื่อนำมาใช้การหาแนวทางแก้ปัญหา พร้อมทั้งออกแบบขนมควายลุย และนำเสนอแนวคิด ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้ความรู้ทั้งด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นมาใช้ในการทำแบบบันทึกการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) 1 ชั่วโมง

นักเรียนจะร่วมกันสกัดสีธรรมชาติจากพืช ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและทำขนมควายลุยตามแนวคิดของกลุ่มตนเอง และมีการนำเสนอชิ้นงาน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยกำหนดสถานการณ์เพิ่มเติม โดยการนำไปสู่การทำขนมจำหน่าย ให้นักเรียนได้บันทึกการทำบันทึกรายรับ-รายจ่ายในการทำขนมควายลุย นักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันวิเคราะห์ราคาต้นทุน ราคาขาย ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะคอยใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้มาแก้ปัญหา เช่น จะต้องขายในราคาเท่าไรจึงสมเหตุสมผล ทำแล้วนักเรียนจะได้กำไรเท่าไร แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันสรุปความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมทั้งหมดลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ โดยระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้ศาสตร์อื่นที่นำมาใช้ในกิจกรรมมีอะไรบ้าง รวมถึงการนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นสังเกตการณ์ (Observe : O)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและครูประจำการ จะทำการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยทำการบันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ภายหลังที่ทำการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นลง และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

นักเรียนจะได้รับประทานขนมควายลุยหรือขนมเปียกปูนดำ นักเรียนต่างรับประทานขนมและมีการพูดคุยถึงรสชาติของขนม ผู้วิจัยเริ่มการสนทนาเชื่อมโยงเรื่องขนมควายลุยกับบริบทไทยทรงดำ เป็นการนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้พบว่า นักเรียนสามารถสนทนาโต้ตอบกับผู้วิจัยได้ เช่น

ผู้วิจัย : เวลาที่หมู่บ้านจัดงานไทยทรงดำ นักเรียนเคยเห็นขนมนี้ไหม

นักเรียน : เคยเห็นที่งานค่ะ

ผู้วิจัย : แล้วคนไทยทรงดำเรียกขนมนี้ว่าขนมเปียกปูนใช่ไหมคะ

นักเรียน : ไม่ใช่ค่ะ

ผู้วิจัย : ไทยทรงดำเรียกขนมนี้ว่าอะไร

นักเรียน : ขนมควายลุย

(นักเรียน, 3 กุมภาพันธ์ 2564)

จากการสังเกตการตอบคำถามพบว่า นักเรียนรู้จักและคุ้นเคยกับขนมควายลุยที่เป็นขนมเอกลักษณ์ของไทยทรงดำ และจากการถามของผู้วิจัยที่ว่า "นักเรียนคิดว่าการทำขนมควายลุยใช้วัตถุดิบอะไรบ้าง และใช้ในอัตราส่วนเท่าใด" ผู้วิจัยสังเกตพบว่า นักเรียนบางคนพอมีความรู้เดิมในการทำขนมควายลุยบ้าง แต่นักเรียนก็ยังไม่มีความรู้ทางด้านการทำขนมควายลุย ผู้วิจัยจึงได้ร่วมกันสรุปว่าขั้นตอนการทำขนมควายลุยนั้นต้องใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เข้ามาช่วย เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับบริบทไทยทรงดำ เรื่องขนมควายลุย

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้การทำขนมควายลุย นักเรียนจะได้เรียนรู้การทำขนมควายลุยจากปราชญ์ชาวบ้านที่มีความเชี่ยวชาญและบันทึกความรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ขนมควายลุยทำอย่างไร?

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้ นักเรียนแต่ละกลุ่มได้เรียนรู้ส่วนผสม โดยบันทึกลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ และได้ลงมือในการตวงส่วนผสมเอง ส่วนในขั้นตอนการทำขนมควายลุย นักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการทำขนมควายลุย เช่น การคั้นน้ำกะทิ การเคี่ยวส่วนผสม เป็นต้น นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเองทุกขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และเกิดการเรียนรู้ที่คงทน ระยะเวลาในการศึกษาแหล่งเรียนรู้ใช้ระยะเวลานานกว่าที่ผู้วิจัยกำหนด ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตมีความเห็นสอดคล้องกันว่าควรปรับระยะเวลาในขั้นตอนนี้ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อความเหมาะสมในการทำกิจกรรม

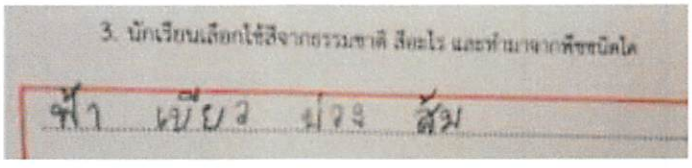
ภาพ 18 นักเรียนศึกษาและลงมือทำขนมควายลุย

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะกำหนดสถานการณ์ปัญหาขนมควายลุย นักเรียนจะต้องร่วมกันเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา และการ

ร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ หาสาเหตุของปัญหา รวมถึงช่วยกันหาแนวทางแก้ปัญหา พร้อมทั้งออกแบบขนมควายลุย และนำเสนอแนวคิด

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนเขียนปัญหาสถานการณ์ได้เอง โดยไม่ได้สอบถามผู้วิจัย แสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจคำว่าปัญหาสถานการณ์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากนักเรียนมีความเข้าใจในการเขียนตอบจากสถานการณ์ก่อนหน้าแล้ว นักเรียนช่วยกันออกแบบขนมควายลุย ซึ่งมีความหลากหลาย ตามแนวคิดของแต่ละคนภายในกลุ่ม แนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มได้จากการแสดงความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม การเขียนตอบคำถามของนักเรียนบางกลุ่มใช้คำที่สั้น จึงยังไม่ครอบคลุมกับข้อคำถามของผู้วิจัย



ภาพ 19 ตัวอย่างการตอบคำถามที่ไม่ครอบคลุมของนักเรียน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะมีการทำงานร่วมกันในการสกัดสีธรรมชาติจากพืช และทำขนมควายลุย เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนจะต้องมีการแบ่งหน้าที่การทำงานและแก้ปัญหาสถานการณ์ตามแนวคิดของกลุ่มตนเอง พร้อมทั้งนำเสนอชิ้นงาน

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ในการตวงส่วนผสมการทำขนม รวมถึงการใช้ความรู้ทางศาสตร์อื่น เช่น การสกัดสีจากพืช การทำอาหาร นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็น ระยะเวลาในการทำกิจกรรมขนมค่อนข้างนาน ไม่เป็นไปตามที่ผู้วิจัยกำหนด และกิจกรรมบางขั้นตอนไม่เหมาะสมกับเด็กเล็ก กายภาพทางกายของนักเรียนยังไม่พร้อม เช่น การใช้กำลังทางกายในขั้นตอนการตีแป้งขนม ซึ่งจะต้องอาศัยความชำนาญและใช้กำลังทางกายมาก นักเรียนไม่สามารถทำเองได้ ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตเห็นสอดคล้องกันว่า ควรปรับกิจกรรมที่ต้องให้นักเรียนตีแป้งออกไป เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของนักเรียน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

ในขั้นตอนนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์การทำบันทึกรายรับ-รายจ่ายในการทำขนมควายลุย คิดราคาต้นทุน ราคาขาย กำไร รวมถึงความสมเหตุสมผล

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนสามารถใช้ความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ในการคิดคำนวณได้ แต่ต้องอาศัยการใช้คำถามกระตุ้นจากผู้วิจัย เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้มากขึ้น ในส่วนการเขียนระบุความรู้ที่นำมาใช้ในกิจกรรม นักเรียนสามารถระบุโดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นได้ แต่ยังคงขาดความมั่นใจในการตอบคำถาม สังเกตได้การตอบคำถามของนักเรียนที่ยังไม่ตอบนอกเหนือจากประเด็นที่ผู้วิจัยนำเสนอ ผู้วิจัยจึงต้องมีการกระตุ้นนักเรียนในช่วงการตอบคำถาม

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและครูประจำการได้ทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน รวมถึงปัญหาและแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในวงจรปฏิบัติการต่อไป โดยการสะท้อนผลนั้นจะทำการสะท้อนผลในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และในภาพรวมจากเครื่องมือวิจัยต่างๆ ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ของวงจรปฏิบัติการที่ 2

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	-	-
ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์	ช่วงระยะเวลาในการศึกษาขั้นตอนการทำขนมควายลุยนานเกินกว่าที่ผู้วิจัยกำหนด	ผู้วิจัยควรปรับเพิ่มระยะเวลาเพื่อให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรม

ตาราง 10 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้	นักเรียนตอบคำถามด้วยข้อความที่สั้นๆ ไม่ครอบคลุมกับข้อคำถาม เช่น ข้อคำถาม : นักเรียนเลือกใช้สีธรรมชาติ สีอะไร และทำมาจากพืชชนิดชนิดใด นักเรียน : ฟ้า เขียว ม่วง ส้ม	ผู้วิจัยอธิบายข้อคำถามเพิ่มเติมว่าข้อคำถามนั้นต้องการทราบอะไรบ้าง แล้วใช้การสัมภาษณ์รายบุคคลเก็บข้อมูลเพิ่มเติมตามประเด็นที่ต้องการ
ขั้นที่ 4 การร่วมมือ	ระยะเวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างนาน ไม่เป็นไปตามที่ผู้วิจัยกำหนด	ผู้วิจัยปรับเพิ่มระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสม
	ขั้นตอนการตีแป้งขนมไม่เหมาะสมกับวัยและกายภาพทางด้านร่างกายของนักเรียน เพราะต้องใช้ความชำนาญและใช้กำลังทางกายอย่างสูง	ผู้วิจัยปรับกิจกรรมขั้นตอนการตีแป้งออกไป เพื่อเอื้ออำนวยต่อความสามารถและวัยของนักเรียน
ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น	นักเรียนขาดความมั่นใจในการตอบคำถาม	ผู้วิจัยยกตัวอย่างประกอบพร้อมทั้งมีการเสริมแรงทางบวกโดยการให้กำลังใจกับนักเรียนว่าสิ่งที่นักเรียนตอบมานั้นไม่มีผิด เพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในคำตอบ

จากตาราง 10 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนขณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่พบสำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3 กะเหล็บ

ขั้นวางแผน (Plan : P)

ผู้วิจัยนำผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กะเหล็บ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผลการปฏิบัติในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้เป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนจากรูปแบบการทำกิจกรรมกลุ่มเป็นเดี่ยว เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการเชื่อมโยงความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

เพิ่มบทบาทผู้วิจัยในการใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน และเน้นย้ำให้นักเรียนบันทึกความรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะต้องควบคุมระยะเวลาให้สอดคล้องกับกิจกรรม

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

ปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในการจักสาน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ก่อนที่จะทำกิจกรรมต่อไป นักเรียนจะได้นำความรู้ไปใช้ในการตอบข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ได้ตามประเด็นและครอบคลุม

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

เพิ่มบทบาทผู้วิจัยในการอธิบายการทำกิจกรรม การชี้แนะการตอบข้อคำถาม การเขียนตอบแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

ผู้วิจัยเพิ่มสถานการณ์ปัญหาอื่นเข้ามา เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดเชื่อมโยงไปยังบริบทอื่นเพิ่มขึ้น เช่น การเพิ่มข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการนำเอาความรู้การบวก ลบ คูณ หารระคน ไปใช้ รวมถึงการเพิ่มข้อคำถาม นักเรียนได้ประโยชน์อะไรจากการเรียนรู้ เพื่อเป็นสร้างโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

ผู้วิจัยจึงได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กะเหล็บ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จริงที่มีปราชญ์ชาวบ้านเป็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจักสาน นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติจริง ในแบบบันทึกการเรียนรู้จะมีประเด็นข้อคำถามที่เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนแต่ละคนแก้ปัญหาและตอบคำถามลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ พร้อมทั้งเสนอวิธีการแก้ปัญหาและอธิบายเหตุผลประกอบคำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาเครื่องแต่งไทยทรงดำลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ พร้อมทั้งอภิปรายร่วมกับผู้วิจัยและนักเรียนภายในชั้นเรียน ผู้วิจัยจะคอยใช้คำถามในกระตุ้นให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ ระบุความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระบุแนวคิดในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งวาดภาพระบายสีประกอบแนวคิด แสดงวิธีการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานที่รองแก้ว อธิบายเหตุผลประกอบแนวคิดหรืออธิบายประกอบชิ้นงาน โดยนักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้มาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์หรือนำไปใช้ในชีวิตจริง ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้จะสอดแทรกการบวก ลบ คูณ หารระคน เข้าไปในกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้นั้นนำมาแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงาน พร้อมทั้งเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้

ขั้นปฏิบัติการ (Act : A)

ขั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง กะเหล็บ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) 15 นาที

ผู้วิจัยนำเครื่องจักสานมาให้นักเรียนได้ศึกษา ได้แก่ กะเหล็บ ตะกร้า กระด้ง กระติ๊บ พร้อมกับร่วมกับนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับเครื่องจักสานนั้นว่า นักเรียนรู้จักเครื่องจักสานชนิดนั้นหรือไม่ เครื่องจักสานนั้นคืออะไร มีประโยชน์อย่างไร มีรูปทรงอะไรบ้าง และมีลวดลายในการจักสานอย่างไร

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) 45 นาที

ผู้วิจัยพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้การทำเครื่องจักสาน โดยครูเป็นผู้ควบคุมพานักเรียนจำนวน 9 คนไปแหล่งเรียนรู้ภายในชุมชน ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเครื่องจักสานเพิ่มเติมจากที่ผู้วิจัยนำมาให้ศึกษา นักเรียนจะต้องเรียนรู้เครื่องจักสานว่าคืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ โดยเลือกเครื่องจักสานมา 2 ชนิด หรือมากกว่า พร้อมทั้งวาดภาพเครื่องจักสานนั้นประกอบ

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนเรียนรู้การจักสานจากปราชญ์ชาวบ้านที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการจักสาน หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้แล้ว นักเรียนจะได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริงในการสานเครื่องจักสานเบื้องต้น โดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้มานั้น เลือกลายในการจักสานตามที่นักเรียนสนใจและถนัด จากนั้นนำเสนอผลงานพร้อมกับอภิปรายผลงานร่วมกับผู้วิจัยและนักเรียนคนอื่นๆ ว่าผลงานของนักเรียนนั้นมีขั้นตอนการทำอย่างไร นักเรียนใช้แบบรูปใดในการทำลายจักสาน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) 2 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์กะเหล็บvsที่รองแก้ว ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ หาสาเหตุของปัญหา หาแนวทางแก้ปัญหาโดยการออกแบบที่รองแก้ว นักเรียนแต่ละคนจะได้ลงมือปฏิบัติจริงในการสร้างชิ้นงานที่รองแก้ว โดยใช้ความรู้จากการไปศึกษาแหล่งเรียนรู้และการได้ฝึกหัดทำชิ้นงานจักสานเบื้องต้น นักเรียนจะต้องนำเสนอชิ้นงานและแนวคิดในการสร้างชิ้นงาน ซึ่งนักเรียนจะต้องบอกได้ว่าชิ้นงานของนักเรียนนั้นมีขั้นตอนการทำอย่างไร ใช้แบบรูปใดในการจักสานลวดลาย ใช้รูปทรงใดในการทำ รวมถึงบอกความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ผู้วิจัยและนักเรียนคนอื่นๆ ร่วมกันอภิปรายชิ้นงานของแต่ละคน ในการสร้างชิ้นงานที่รองแก้ว นักเรียนจะต้องนำความรู้ทั้งด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นมาใช้ พร้อมทั้งระบุความรู้นั้นลงในแบบบันทึกการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) 1 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การค้าขาย โดยการให้นักเรียนได้คิดหาราคาต้นทุน ราคาขาย เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้การบวก ลบ คูณ หารระคนมาใช้ในการคำนวณ และนำความรู้ไปใช้ในการต่อยอดการค้าขาย ผู้วิจัยได้เพิ่มข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการนำเอาความรู้การบวก ลบ คูณ หารระคน ไปใช้ในอีกรูปแบบหนึ่ง รวมถึงการเพิ่มข้อคำถาม นักเรียนได้ประโยชน์อะไรจากการเรียนรู้ เพื่อเป็นสร้างโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

ขั้นสังเกตการณ์ (Observe : O)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและครูประจำการ จะทำการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยทำการบันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ภายหลังที่ทำการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นลง และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ศึกษาเครื่องจักสาน และเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนว่าเครื่องจักสานที่ผู้วิจัยนำมาให้ดูนั้นคืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร โดยการใช้ความรู้เดิมจากที่นักเรียนเคยรู้ เคยใช้ มาก่อนแล้ว จากการสังเกต พบว่า ตัวอย่างที่ผู้วิจัยนำมาให้นักเรียนได้ศึกษานั้นไม่มากพอ บางชนิดนักเรียนรู้จัก นักเรียนจะสามารถตอบคำถามผู้วิจัยได้ บางชนิดนักเรียนไม่รู้จัก นักเรียนก็จะไม่สามารถตอบคำถามผู้วิจัยได้ ผู้วิจัยได้ใช้คำถามกระตุ้นการเชื่อมโยงของนักเรียนว่าเครื่องจักรสานมีรูปทรงใด และมีลวดลายในการจักสานอย่างไร เพื่อให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เก่าทางคณิตศาสตร์ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนสามารถบอกรูปทรงของเครื่องจักสานได้ เช่น รูปสี่เหลี่ยม วงกลม ทรงกระบอก

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้การทำเครื่องจักสาน นักเรียนจะได้เรียนรู้เครื่องจักสานชนิดต่างๆ แล้วเลือกเครื่องจักสานมา 2 ชนิด หรือมากกว่า ตามที่นักเรียนสนใจ บันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ว่าเครื่องจักสานชนิดนั้นคืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร จากการสังเกตพบว่า นักเรียนสามารถระบุความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักสานได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้รับความรู้แล้ว แต่การเลือกชนิดเครื่องจักสานของนักเรียนมีซ้ำกันบ้างบางชนิด จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมักจะวาดภาพเครื่องจักสานที่มีรูปทรงที่สะดวกต่อการวาดภาพประกอบ เช่น เครื่องจักสานที่มีรูปทรงสี่เหลี่ยมและวงกลม ตัวอย่างเครื่องจักสานที่นำมาให้นักเรียนได้ศึกษายังไม่ครอบคลุม ผู้วิจัยจึงได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประเภทเครื่องจักสานให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม นักเรียนได้รู้จักเครื่องจักสานมากขึ้น แต่เครื่องจักสานบางชนิดนักเรียนไม่ได้เห็นหรือสัมผัสเครื่องจักสานนั้นจริงๆ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเรื่องรูปทรง โดยการสอบถามนักเรียนรายบุคคล พบว่า นักเรียนสามารถตอบผู้วิจัยได้ว่าเครื่องจักสานมีรูปทรงใดถูกต้อง แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับรูปทรงทางเรขาคณิต

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ลงมือฝึกปฏิบัติจริงในการสานเครื่องจักสานเบื้องต้น นักเรียนจะเลือกลายตามความสนใจและถนัด โดยใช้แบบรูปของการจักสาน จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจในการสาน แบบรูปในการสานลายถูกต้อง หลังจากทำชิ้นงานจักสานเบื้องต้นแล้ว นักเรียนได้นำเสนอชิ้นงาน อธิบายแบบรูปที่ใช้ในการจักสานและขั้นตอนการทำ จากการสังเกตพบว่า นักเรียนแต่ละคนสามารถทำชิ้นงานการจักสานเบื้องต้นได้ บางคนใช้แบบรูปในการสาน ขึ้น 1 ลง 1 บางคนใช้แบบรูปในการสาน ขึ้น 2 ลง 2 ทำให้มีลวดลายในการสานที่แตกต่างกัน อีกทั้ง

ความประณีตในการจักสานยังแตกต่างกัน สังเกตได้จากความชิดของเส้นตอกที่ใช้ในการจักสาน ชิ้นงานของนักเรียน

ภาพ 20 นักเรียนลงมือฝึกปฏิบัติในการจักสาน

ภาพ 21 แสดงชิ้นงานการจักสานเบื้องต้น

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

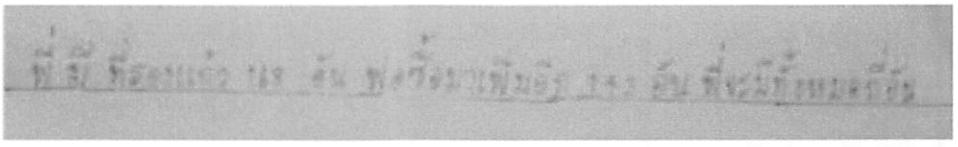
นักเรียนจะได้วิเคราะห์สถานการณ์กะเหล็บvsที่รองแก้ว หาสาเหตุของปัญหา จากการสังเกตพบว่า นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์และหาสาเหตุของปัญหาได้ บางคนสามารถวิเคราะห์ได้ครอบคลุมทุกประเด็น บางคนสามารถวิเคราะห์ได้เพียงบางประเด็น ตามลำดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน นักเรียนมีแนวทางแก้ปัญหาโดยการออกแบบที่รองแก้วที่ใช้รูปทรงทางเรขาคณิต เช่น รูปสี่เหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม พร้อมทั้งตกแต่งชิ้นงานด้วยลูกปัดและวัสดุอื่นๆ นักเรียนบางคนได้ใช้ผ้าสีดำ ดอกแปด กระดุม ที่เป็นเอกลักษณ์ของไทยทรงดำมาใช้ตกแต่งชิ้นงาน เมื่อนักเรียนสร้างชิ้นงานที่รองแก้วเสร็จแล้ว นักเรียนได้นำเสนอแนวคิดและชิ้นงาน

ของตนเอง ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะได้ใช้ความรู้ทั้งด้านคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นมาใช้แก้ปัญหา เช่น การงานอาชีพฯ ในด้านการจักสาน หรือ ศิลปะ ในด้านการตกแต่งชิ้นงาน พร้อมทั้งระบุความรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ การทำกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้นี้เป็นการทำกิจกรรมเดี่ยว เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้ที่นำมาใช้ได้อย่างอิสระ ผู้วิจัยและนักเรียนคนอื่นจะเป็นเพียงผู้ร่วมอภิปรายผลงาน สะท้อนข้อดี/ข้อบกพร่องเท่านั้น ทำให้นักเรียนบางคนยังขาดความมั่นใจในการตอบคำถาม สังเกตได้จากการระบุความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหาคล้ายๆ กับของเพื่อนในชั้นเรียน การตอบคำถามยังไม่ครอบคลุมประเด็น การเขียนอธิบายยังไม่ชัดเจน

ภาพ 22 แสดงชิ้นงานที่รองแก้วของนักเรียน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

นักเรียนจะได้แสดงวิธีการคิดหาราคาขายที่รองแก้ว โดยคำนวณจากต้นทุนและกำไรที่ต้องการได้ นักเรียนแต่ละคนจะมีต้นทุนไม่เท่ากัน เนื่องจากวัสดุที่นำมาใช้แตกต่างกัน ทำให้มีต้นทุนที่แตกต่างกันด้วย ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนตรวจสอบความสมเหตุสมผลของราคาที่นักเรียนตั้งเพื่อให้นักเรียนได้อธิบายเหตุผลว่าราคาที่นักเรียนตั้งนั้นเหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใด ซึ่งนักเรียนสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับความสมเหตุสมผลราคาต้นทุน ราคาขายของชิ้นงานนักเรียนได้ จากนั้นนักเรียนจะได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ในการแต่งโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน จากการสังเกตพบว่า นักเรียนสามารถแต่งโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมได้ เช่น กะเหล็บ เครื่องจักสาน ที่รองแก้ว ในขั้นตอนนี้นักเรียนได้ระบุความรู้ที่นำมาใช้ทำกิจกรรมลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ ทั้งความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น ในชีวิตประจำวันพร้อมทั้งระบุประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้



ภาพ 23 แสดงการแต่งโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมได้

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางในการปรับปรุง แต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 3 ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ของวงจรปฏิบัติการที่ 3

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	ตัวอย่างเครื่องจักสานที่ผู้วิจัยนำมาให้นักเรียนได้ศึกษา บางชนิด นักเรียนรู้จักบางชนิดนักเรียนไม่รู้จัก	ผู้วิจัยนำตัวอย่างเครื่องจักสานที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคย ใกล้ตัวนักเรียน มาให้นักเรียนศึกษา เพื่อใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน
ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์	นักเรียนเลือกชนิดของเครื่องจักสานซ้ำกันกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยการเลือกชนิดของเครื่องจักสานที่มีรูปทรงที่สะดวกต่อการวาดภาพ	ผู้วิจัยควรเสริมแรงทางบวก หากนักเรียนคนใดเลือกเครื่องจักสานที่แปลกไปจากเพื่อน จะได้รับคะแนนเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหลากหลาย

ตาราง 11 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง
	ตัวอย่างเครื่องจักสานที่ผู้วิจัยนำมาให้นักเรียนยังไม่ครอบคลุมประเภทของเครื่องจักสาน	ผู้วิจัยควรมีตัวอย่างเครื่องจักสานให้ครอบคลุมทุกประเภทของเครื่องจักสาน
		ผู้วิจัยสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประเภทเครื่องจักสานให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม
ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้	นักเรียนเลือกใช้แบบรูปในการทำลวดลายจักสานไม่หลากหลาย มีเพียงแบบรูปขึ้น 1 ลง 1 และ ขึ้น 2 ลง 2 เท่านั้น	ผู้วิจัยควรมีกิจกรรมย่อยที่ฝึกให้นักเรียนได้คิดและลองทำลวดลายในการจักสานที่ใช้แบบรูปอื่นเพิ่มเติม
ขั้นที่ 4 การร่วมมือ	นักเรียนระบุความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหาไม่ครอบคลุมประเด็น และการเขียนอธิบายยังไม่ชัดเจน เช่น ไม่ระบุแบบรูปที่นำมาใช้ในการจักสานทำลวดลาย	ผู้วิจัยอธิบายชี้แนะ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในประเด็นคำถามและระบุความรู้ที่นำมาใช้ให้ครอบคลุม
ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น	การคิดหาต้นทุนที่รองแก้ว มีความคลาดเคลื่อนจากการคิดราคาวัสดุที่นำมาใช้	ผู้วิจัยต้องมีการกำหนดราคาให้ชัดเจน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการคิดหาต้นทุน

ตาราง 12 การสรุปผลการสะท้อนแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> -นักเรียนมองเห็นถึงการเชื่อมโยงบริบทไทยทรงดำ แต่มองไม่เห็นถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนไม่เห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> - <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> -นักเรียนไม่รู้จักตัวอย่างที่ผู้วิจัยนำมาให้ศึกษา	ผู้วิจัยควรเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ให้ชัดเจนขึ้น ควบคู่กับการเชื่อมโยงบริบทไทยทรงดำและใช้ตัวอย่างที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคยใกล้ตัวนักเรียน มาให้นักเรียนศึกษา

ตาราง 12 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> -นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนไม่เกิดการเชื่อมโยงความรู้ -นักเรียนไม่มีประเด็นในการศึกษาแหล่งเรียนรู้ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> -ช่วงระยะเวลาในการทำกิจกรรมนานกว่าที่ผู้วิจัยกำหนด <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> -นักเรียนใช้ตัวเลือกซ้ำกัน เนื่องจากสะดวกต่อการทำกิจกรรม -ตัวอย่างที่ผู้วิจัยนำมาให้นักเรียนศึกษายังไม่ครอบคลุมทุกประเภท	ผู้วิจัยควรมีข้อคำถามโดยสังเขปตามประเด็นที่จะให้นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ปรับเพิ่มระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสม มีตัวอย่างที่จะนำมาให้นักเรียนได้ศึกษาอย่างครอบคลุม ผู้วิจัยควรมีการเสริมแรงทางบวก เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหลากหลาย มีแนวคิดที่แปลกไปจากเพื่อน

ตาราง 12 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> -นักเรียนไม่เข้าใจปัญหาสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนด เพราะไม่เข้าใจคำว่าปัญหาสถานการณ์ หมายถึงอะไร ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถตอบข้อคำถามได้ -ผลการทดลองไม่เป็นไปตามหลักการเนื่องจาก ตัวแปรแทรกค่อนข้างมาก ผู้วิจัยขาดความเข้าใจที่ถูกต้องในความรู้ของศาสตร์อื่น <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> -นักเรียนตอบคำถามด้วยข้อความที่สั้นๆ ไม่ครอบคลุมกับข้อคำถาม <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> -นักเรียนเลือกใช้แบบรูปในการทำชิ้นงานไม่หลากหลาย	ผู้วิจัยอธิบายความหมายของคำว่าปัญหาสถานการณ์เพิ่มเติมพร้อมยกตัวอย่าง และปรับเปลี่ยนภาษาให้เป็นภาษาเด็ก เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้นก่อนที่จะให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม ชี้แจงรายละเอียดในการเขียนตอบ และเน้นให้นักเรียนเขียนตอบให้ครอบคลุม กิจกรรมการเรียนรู้ควรมีกิจกรรมย่อยที่ฝึกให้นักเรียนได้คิด และผู้วิจัยต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องในศาสตร์อื่น โดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

ตาราง 12 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 4 การร่วมมือ	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> -นักเรียนทำชิ้นงานไม่ตรงตามที่ออกแบบ -นักเรียนขาดความชำนาญในการใช้ใช้วัสดุอุปกรณ์ ส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการทำมาก <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> -ระยะเวลาในการทำกิจกรรมนานกว่าที่ผู้วิจัยกำหนด -กิจกรรมไม่เหมาะสมกับวัยและกายภาพทางด้านร่างกายของนักเรียน <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> -นักเรียนระบุความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหาไม่ครอบคลุมประเด็นและการเขียนอธิบายยังไม่ชัดเจน	ผู้วิจัยควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะและความชำนาญ เช่น การใช้วัสดุอุปกณ์ต่างๆ ครูควรชี้แนะให้นักเรียนได้คิดออกแบบหลายๆ วิธี เพื่อเป็นแนวทางในการทำชิ้นงานอย่างหลากหลาย กิจกรรมที่ใช้ควรเอื้ออำนวยต่อความสามารถและวัยของนักเรียน และมีระยะเวลาในการทำกิจกรรมที่เหมาะสม การอธิบายหรือยกตัวอย่างประกอบ ครูควรเน้นให้นักเรียนตอบประเด็นคำถามและระบุความรู้ที่นำมาใช้ให้ครอบคลุม

ตาราง 12 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> -นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่ครอบคลุมและระบุการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ยังไม่หลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนยังเชื่อมโยงความรู้ได้ไม่มากเท่าที่ควร <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> -นักเรียนขาดความมั่นใจในการตอบคำถาม <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> -การคิดหาต้นทุนชิ้นงาน มีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากการคิดราคาวัสดุที่นำมาใช้	ผู้วิจัยควรกำหนดเงื่อนไขรายละเอียดให้ชัดเจน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่อาจจะเกิดขึ้น ผู้วิจัยควรชี้แนะให้นักเรียนได้วิเคราะห์กิจกรรมทีละกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่นำมาใช้ในกิจกรรมได้ครอบคลุม รวมถึงการยกตัวอย่างในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนมองเห็นถึงแนวทางในการเชื่อมโยงความรู้ไปยังสถานการณ์อื่น และผู้วิจัยควรมีการเสริมแรงทางบวก เพื่อให้นักเรียนเรียนเกิดความมั่นใจในคำตอบ

สรุป หลังจากที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) พบว่า นักเรียนคุ้นเคยกับบริบทไทยทรงดำ เนื่องจากเป็นบริบทที่มีสถานการณ์อยู่ในชีวิตจริงของนักเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมองเห็นถึงการเชื่อมโยงบริบทไทยทรงดำ แต่มองไม่เห็นถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนไม่เห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนไม่รู้จักตัวอย่าง

เครื่องจักสานที่ผู้วิจัยนำมาให้ศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยควรเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ให้ชัดเจนขึ้น ควบคู่กับการเชื่อมโยงบริบทไทยทรงดำและใช้ตัวอย่างที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคย ใกล้ตัวนักเรียน มาให้นักเรียนศึกษา

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริงบางกิจกรรม เช่น การทอผ้า ส่งผลให้นักเรียนไม่เกิดการเชื่อมโยงความรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการทำขนมควายลุย เช่น การคั้นน้ำกะทิ การเคี่ยวส่วนผสม เป็นต้น นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองทุกขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และเกิดการเรียนรู้ที่คงทน แต่ระยะเวลาในการทำกิจกรรมนานกว่าที่ผู้วิจัยกำหนด ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนใช้ตัวเลือกเครื่องจักสานซ้ำกัน เนื่องจากสะดวกต่อการทำกิจกรรม ตัวอย่างเครื่องจักสานที่ผู้วิจัยนำมาให้นักเรียนศึกษายังไม่ครอบคลุมทุกประเภท

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผลการทดลองไม่เป็นไปตามหลักการ ผู้วิจัยขาดความเข้าใจที่ถูกต้องในความรู้ของศาสตร์อื่น ดังนั้นผู้วิจัยต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องในศาสตร์อื่นโดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพิ่มเติม นักเรียนไม่เข้าใจปัญหาสถานการณ์ที่ผู้วิจัยกำหนด เพราะไม่เข้าใจคำว่าปัญหาสถานการณ์ หมายถึงอะไร ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถตอบข้อคำถามได้ ผู้วิจัยได้อธิบายความหมายของคำว่าปัญหาสถานการณ์เพิ่มเติมพร้อมยกตัวอย่าง และปรับเปลี่ยนภาษาให้เป็นภาษาเด็ก เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนเขียนปัญหาสถานการณ์ได้เอง โดยไม่ได้สอบถามผู้วิจัย แสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจคำว่าปัญหาสถานการณ์มากยิ่งขึ้น แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนตอบคำถามด้วยข้อความที่สั้นๆ ไม่ครอบคลุมกับข้อคำถาม ผู้วิจัยจึงเน้นให้นักเรียนเขียนตอบให้ครอบคลุม กิจกรรมการเรียนรู้ควรมีกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้คิด

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กัน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนทำชิ้นงานไม่ตรงตามที่ออกแบบ และขาดความชำนาญในการใช้วัสดุอุปกรณ์ ส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการทำชิ้นงานมาก ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 กิจกรรมการกวนขนมควายลุยไม่เหมาะสมกับวัยและกายภาพทางด้านร่างกายของนักเรียน ผู้วิจัยควรเลือกใช้กิจกรรมที่เหมาะกับความสามารถและวัยของนักเรียน เช่น กิจกรรมที่ไม่ได้ใช้พละกำลังมากเกินกว่าวัย ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนระบุความรู้ที่นำมาใช้แก้ปัญหาไม่ครอบคลุมประเด็น และการเขียนอธิบายยังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้อธิบายและยกตัวอย่างประกอบ เปลี่ยนคำที่ใช้เป็นภาษาเด็ก เพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนยังระบุความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไม่ครอบคลุม การระบุการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันยังไม่หลากหลาย เช่น การนำความรู้ไปใช้ในการตัดเย็บชุด ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนสามารถใช้ความรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ในการคิดคำนวณได้ แต่ต้องอาศัยการใช้คำถามกระตุ้นจากผู้วิจัย เช่น การคิดราคาต้นทุนทั้งหมดต้องใช้วิธีอะไร ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และใช้ความรู้มาแต่งโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาหรือกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้นตามลำดับ พร้อมทั้งสามารถระบุประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้ได้

ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

ครูเริ่มต้นสถานการณ์ปัญหาโดยใช้บริบทไทยทรงดำ ซึ่งเป็นบริบทในชีวิตจริงของนักเรียนและเป็นบริบทจริงของชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ บริบทไทยทรงดำเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัว เป็นสถานการณ์ที่อยู่ในชุมชนของนักเรียน เมื่อนักเรียนพบเจอกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทชีวิตจริง เช่น การแต่งกาย อาหาร ของใช้ นักเรียนจะสามารถเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มองเห็นถึงความสำคัญของบริบท และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ครูควรกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการใช้ตัวอย่างที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคย ใกล้ตัวนักเรียนมาให้นักเรียนศึกษา เช่น สถานการณ์เกี่ยวกับขนมควายลุย ครูควรนำขนมควายลุยมาให้นักเรียนได้ดูและชิม ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ที่ครูหยิบยกมาอย่างหลากหลาย และคอยใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เข้าไปในสถานการณ์ดังกล่าว เช่น นักเรียนคิดว่าการทำขนมควายลุยใช้วัตถุดิบอะไรบ้าง และใช้ในอัตราส่วนเท่าใด เพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพและเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทไทยทรงดำ และสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปได้

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

ครูพานักเรียนไปแหล่งเรียนรู้จริงภายในชุมชน โดยครูเป็นผู้ควบคุมพานักเรียนจำนวน 9 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ไปศึกษาจากแหล่งเรียนรู้จริง เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาจากของจริง มีตัวอย่างที่สอดคล้องกับกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษา เช่น ควรนำเครื่องจักสานที่นักเรียนได้ใช้อยู่จริงในชีวิตประจำวัน เช่น กะเหล็บ ตะกร้า ฯลฯ มาเป็นตัวอย่างของเครื่องจักสาน ครูควรเตรียมข้อคำถามโดยสังเขปตามประเด็นที่จะให้นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ เช่น ขั้นตอน

การทำขนมควายลุยมีส่วนผสมและขั้นตอนการทำอย่างไร เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับจากการลงพื้นที่จริงมาใช้เชื่อมโยงกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม กิจกรรมการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างหลากหลาย ครูต้องควบคุมดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพราะการดำเนินการพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้อาจจะควบคุมได้ยากและมีปัจจัยหลายๆ อย่างที่จะทำให้นักเรียนไม่สนใจการเรียนรู้ได้ ครูควรมีการปรับระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น การปรับระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เพียงพอต่อระยะเวลาในการทำขนมควายลุยแล้วเสร็จ จากนั้นครูและนักเรียนต้องร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนและการทำแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูได้จัดเตรียมไว้ให้ ครูจะกำหนดปัญหาสถานการณ์ที่เป็นบริบทใกล้ตัวนักเรียนให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ได้แก่ สถานการณ์ชุดเทพีไทยทรงดำ ขนมควายลุย และกะเหล็บvsที่รองแก้ว ก่อนเริ่มทำกิจกรรมครูควรอธิบายความหมายของคำให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน เช่น คำว่าปัญหาสถานการณ์ พร้อมยกตัวอย่าง และควรชี้แจงรายละเอียดในการเขียนตอบคำถามให้ชัดเจนก่อนที่จะให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม นักเรียนจะได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ หาสาเหตุของปัญหา คิดหาแนวทางการแก้ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริง เช่น การทดลองอย่างง่าย เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหานักเรียนจะได้นำเสนอความคิดในการแก้ปัญหา โดยมีครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยเชื่อมโยงกับขั้นตอนก่อนหน้านี้ นักเรียนจะได้สร้างชิ้นงานตามสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตจริงมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์และสร้างชิ้นงาน นักเรียนจะได้เรียนรู้ในการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การทำงานกลุ่มจะทำให้นักเรียนนั้นสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม โดยครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน ครูจะต้องคอยควบคุมดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยให้คำแนะนำทันทีที่นักเรียน

ต้องการความช่วยเหลือ และคอยควบคุมการทำงานของนักเรียนให้เป็นระเบียบ สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น เช่น นักเรียนคิดว่าชิ้นงานที่เราทำเสร็จแล้ว ไปใช้ทำอะไรได้ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น จากนั้นครูกำหนดสถานการณ์ใหม่ขึ้นมาให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตจริง มาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดขึ้น ผ่านการทำแบบบันทึกการเรียนรู้ เช่น การนำไปจัดจำหน่าย การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ส่งเสริมให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ของนักเรียนกับสถานการณ์ที่แตกต่างกันและทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น ครูจะต้องกำหนดเงื่อนไข รายละเอียดให้ชัดเจน เช่น การระบุราคาวัสดุที่นำมาใช้ เพื่อสะดวกต่อการนำมาคิดหาราคาต้นทุนผลิต ลดความคลาดเคลื่อนที่อาจจะเกิดขึ้น หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนจะต้องสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมทั้งหมด โดยนักเรียนจะต้องระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นที่นักเรียนนำมาใช้ในการแก้ปัญหา บอกประโยชน์ของการนำความความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง ครูอาจจะแนะนำให้นักเรียนได้วิเคราะห์กิจกรรมทีละกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่นำมาใช้ในกิจกรรมได้อย่างครอบคลุม นักเรียนจะเห็นถึงความสำคัญของการนำความรู้มาใช้เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริง

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบเพิ่มเติม ในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. **ด้านปัญหาสถานการณ์** ผู้วิจัยควรเลือกใช้ปัญหาสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคย ใกล้ตัวนักเรียน มีความเกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน และควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะกับสมรรถภาพทางกายและวัยของนักเรียน

2. **ด้านกิจกรรมการเรียนรู้** ควรมีกิจกรรมย่อยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตลอดทั้งกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้อย่างหลากหลาย

3. **ด้านภาษา** การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยควรตระหนักถึงการใช้ภาษาที่เหมาะกับวัยของนักเรียน ข้อคำถามและการสื่อสารควรใช้ภาษาเด็ก (children's language) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในความหมายของคำได้ง่ายขึ้น

4. **ด้านความรู้ของครูผู้สอน** การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยต้องมีความรู้ทางศาสตร์อื่นเป็นอย่างดี เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ซึ่ง

ผู้วิจัยยังมีความรู้ทางด้านศาสตร์อื่นไม่เพียงพอ จึงควรมีการเรียนรู้ ศึกษาความรู้ในศาสตร์อื่นเพิ่มเติม โดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้คำแนะนำกับนักเรียนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ถูกต้องได้ และนำความรู้มาใช้การเตรียมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

5. **ด้านสื่อการสอน** ผู้วิจัยควรใช้สื่อการสอนหรือตัวอย่างที่นักเรียนรู้จัก คุ้นเคย มาให้นักเรียนได้ศึกษา และสื่อหรือตัวอย่างนั้นจะต้องสอดคล้องและครอบคลุมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้มาเชื่อมโยงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

6. **ด้านระยะเวลา** ผู้วิจัยควรกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสม โดยจะต้องเพิ่มระยะเวลาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จากเดิม 5 ชั่วโมง เป็น 6 ชั่วโมง เพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมการศึกษาแหล่งเรียนรู้และการใช้ระยะเวลาในการทำชิ้นงานของนักเรียน

ตอนที่ 2 ผลพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

เมื่อผู้วิจัยจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จนเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการและทดสอบนักเรียนรายบุคคล ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลจากใบกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ประเภทการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) พบว่านักเรียนมีพัฒนาการของการเรียนรู้ โดยรายงานตามองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ตาราง 13 แสดงพัฒนาการการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์รายบุคคล

องค์ประกอบ	วงจรปฏิบัติการที่	ระดับความสามารถของนักเรียนคนที่								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
การวิเคราะห์ปัญหา	1	2	1	1	2	1	2	3	1	2
	2	1	2	2	2	1	1	3	2	2
	3	3	3	1	2	2	2	2	3	1
	แบบสำรวจทักษะ	3	3	1	3	3	2	3	1	3
การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2
	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2
	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	แบบสำรวจทักษะ	3	3	3	2	1	3	3	3	3
การอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล	1	2	1	1	2	2	2	3	2	2
	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	3	1	1	1	2	1	3	2	1	1
	แบบสำรวจทักษะ	1	2	2	2	2	1	3	3	3
การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2
	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2
	แบบสำรวจทักษะ	2	1	1	2	1	1	1	2	2

ตาราง 13 (ต่อ)

องค์ประกอบ	วงจรปฏิบัติการที่	ระดับความสามารถของนักเรียนคนที่								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2
	2	2	2	1	1	3	3	3	2	1
	3	2	2	1	3	2	3	3	3	2
	แบบสำรวจทักษะ	1	2	3	2	3	2	3	2	2
การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2
	แบบสำรวจทักษะ	2	2	2	2	3	2	2	2	2
การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์	1	1	2	3	1	2	2	2	1	2
	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	2	1	1	2	2	1	3	2	2
	แบบสำรวจทักษะ	2	3	2	2	2	3	2	2	2

ตาราง 14 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	ร้อยละของจำนวนในแต่ละระดับ											
	วงจรปฏิบัติการที่ 1			วงจรปฏิบัติการที่ 2			วงจรปฏิบัติการที่ 3			แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
1. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์	22.22	66.67	11.11	14.81	59.26	25.93	29.63	33.33	37.04	18.52	22.22	59.26
1.1 การวิเคราะห์ปัญหา	44.44	44.44	11.11	33.33	55.56	11.11	22.22	44.44	33.33	22.22	11.11	66.67
1.2 การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย	0.00	88.89	11.11	0.00	33.33	66.67	0.00	33.33	66.67	11.11	11.11	77.78
1.3 การอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล	22.22	66.67	11.11	11.11	88.89	0.00	66.67	22.22	11.11	22.22	44.44	33.33
2. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น	11.11	83.34	5.55	22.22	61.11	16.67	16.67	61.11	22.22	33.33	50.00	16.67
2.1 การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ	0.00	88.89	11.11	11.11	88.89	0.00	22.22	77.78	0.00	55.56	44.44	0.00
2.2 การใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น	22.22	77.78	0.00	33.33	33.33	33.33	11.11	44.44	44.44	11.11	55.56	33.33
3. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	66.67	27.78	5.55	0.00	50.00	50.00	16.67	72.22	11.11	0.00	83.33	16.67
3.1 การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	88.89	11.11	0.00	88.89	11.11
3.2 การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์	33.33	55.56	11.11	0.00	0.00	100.00	33.33	55.56	11.11	0.00	77.78	22.22

จากตาราง 14 จะเห็นได้ว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยสามารถเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ดีตามลำดับ

เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 จนถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการ**ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายได้ดีที่สุด** รองลงมาคือ ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา และน้อยที่สุดคือ ทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล

เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 จนถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการ**ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ดีที่สุด** และน้อยที่สุดคือ ทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

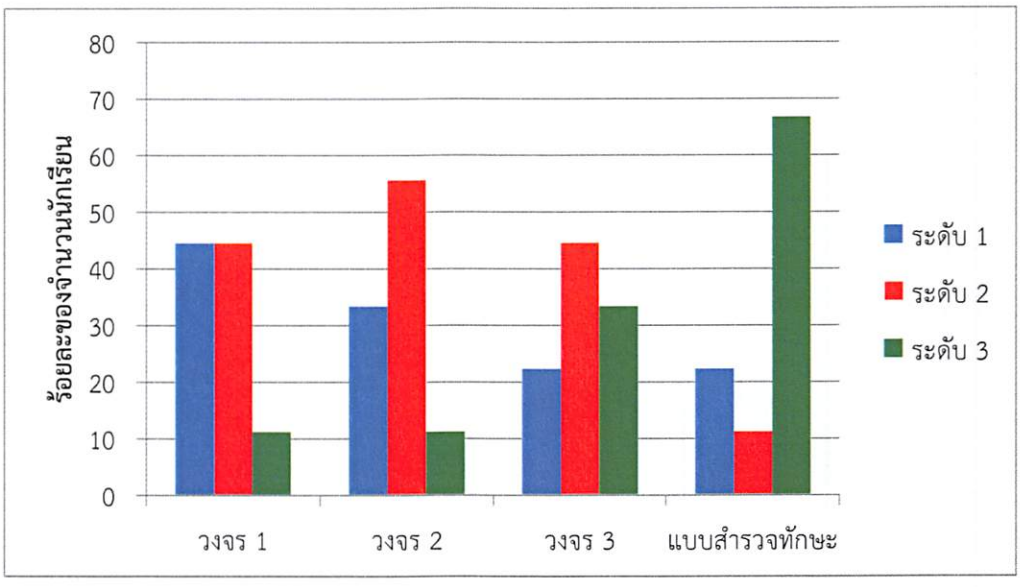
เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 จนถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการ**ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นได้ดีที่สุด** และน้อยที่สุดคือ ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ

เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบได้ผลดังต่อไปนี้

1. **ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์**

1.1 **ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา**

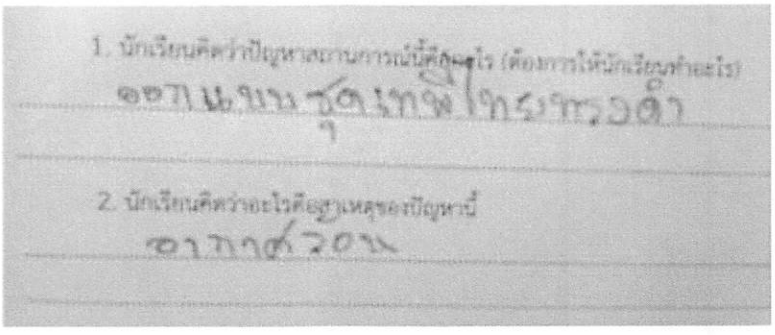
การพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และหลังทำแบบสำรวจทักษะ เป็นดังภาพ 24



ภาพ 24 พัฒนาการของทักษะการวิเคราะห์ปัญหา
จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ

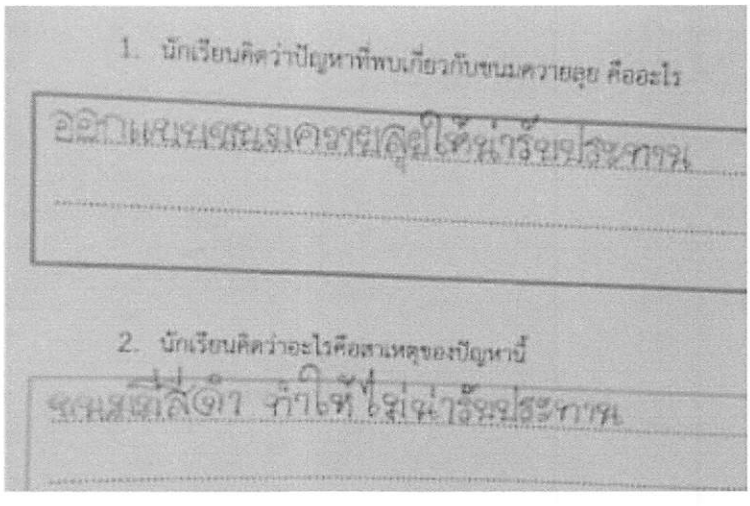
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีทักษะการวิเคราะห์ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 เท่ากัน ส่วนวงจรปฏิบัติการที่ 3 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 33.33 แสดงให้เห็นว่าในช่วงแรกๆ นักเรียนจะต้องมีการปรับทำความเข้าใจสถานการณ์ เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง นักเรียนจึงเกิดการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ปัญหาที่สูงขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 และ 2 คิดเป็นร้อยละ 44.44 และรองลงมาคืออยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาเครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนยังไม่ค่อยเข้าใจปัญหาสถานการณ์ ดังภาพ 25



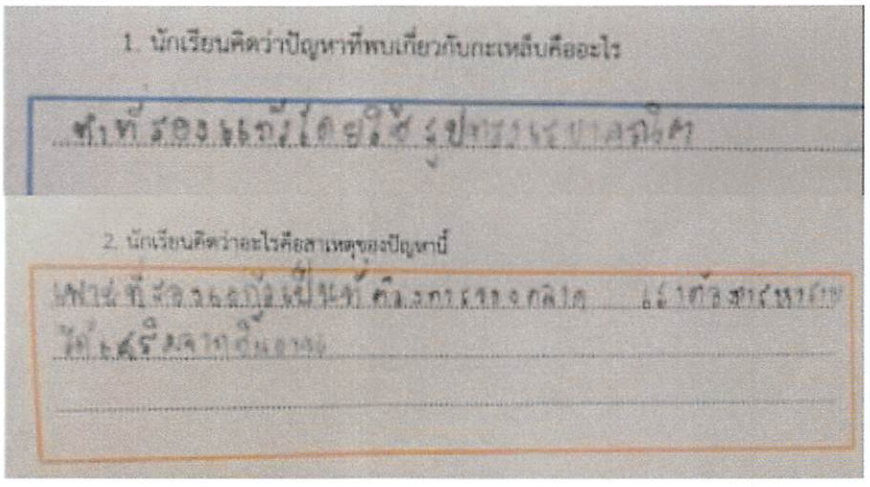
ภาพ 25 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 1

วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 55.56 ระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้วครั้งหนึ่ง นักเรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์ปัญหาในระดับ 2 เพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาขนมควายลุยได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 ดังภาพ 26



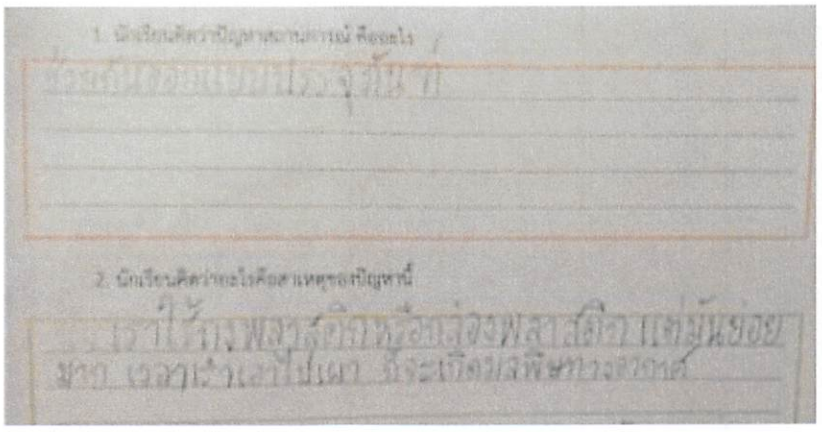
ภาพ 26 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 44.44 ระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 22.22 ตามลำดับ นักเรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์ปัญหาในระดับ 3 เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหากะเหล็บได้ถูกต้อง อีกทั้งนักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ในชีวิตจริงได้ ดังภาพ 27



ภาพ 27 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 3

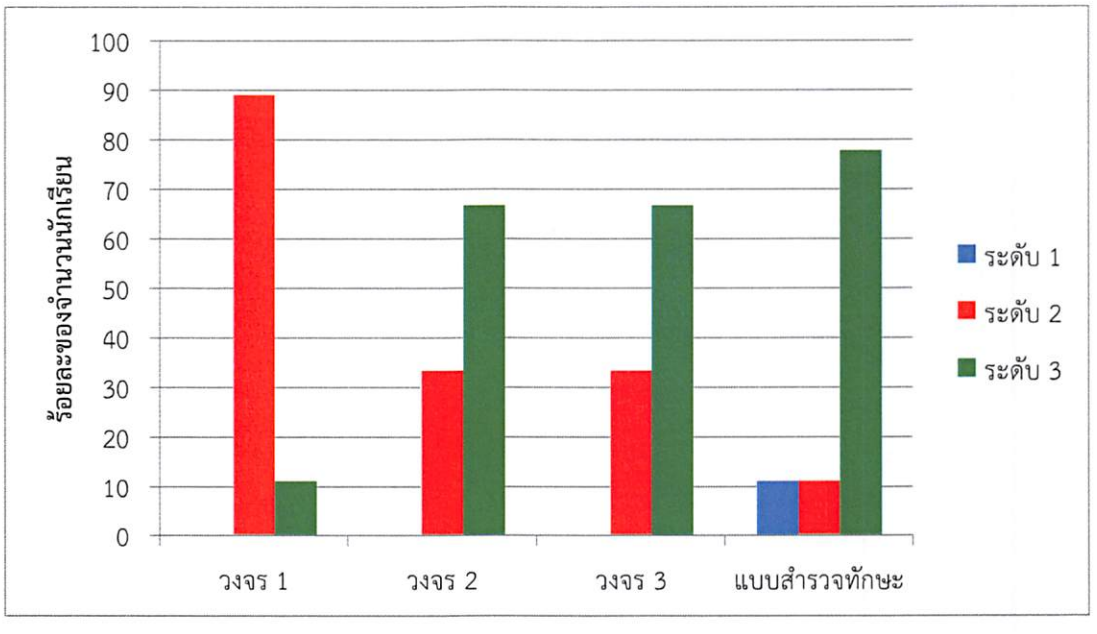
หลังจากเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากภาพ 24 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการวิเคราะห์ปัญหาอยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 66.67 ซึ่งมากกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 จากแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่า เมื่อนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนมีผลการพัฒนาของทักษะการวิเคราะห์ปัญหามากขึ้นตามลำดับ นั่นคือ นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง อีกทั้งสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และ/หรือศาสตร์อื่นและ/หรือชีวิตประจำวันได้ ดังภาพ 28



ภาพ 28 แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในระดับ 3

1.2 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

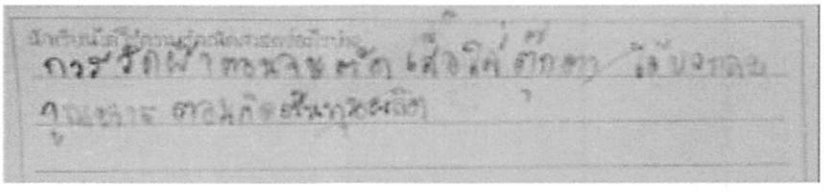
การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และหลังทำแบบสำรวจทักษะ เป็นดังภาพ 29



ภาพ 29 พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ

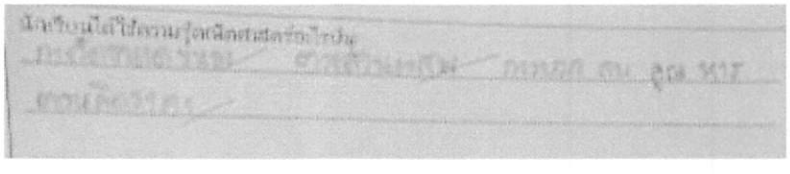
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย จากในวงจรปฏิบัติการที่ 1 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ส่วนวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 66.67 และในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ไม่มีนักเรียนคนใดที่อยู่ในระดับ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการพัฒนาทักษะเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย และในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 เพิ่มมากขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และอยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 2 เนื้อหา แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายได้ ดังภาพ 30

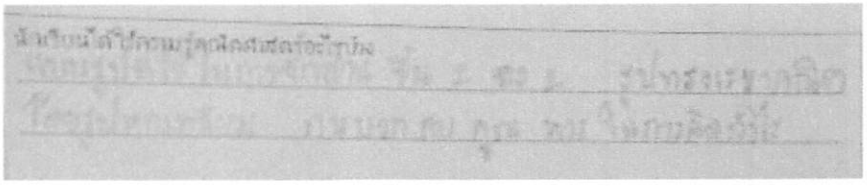


ภาพ 30 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 66.67 และอยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 มีนักเรียนที่อยู่ในระดับ 3 เพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 แสดงให้เห็นว่าหลังจากนักเรียนได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ได้หลากหลายมากขึ้น โดยสามารถระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 2 เนื้อหา ดังภาพ 31 และภาพ 32

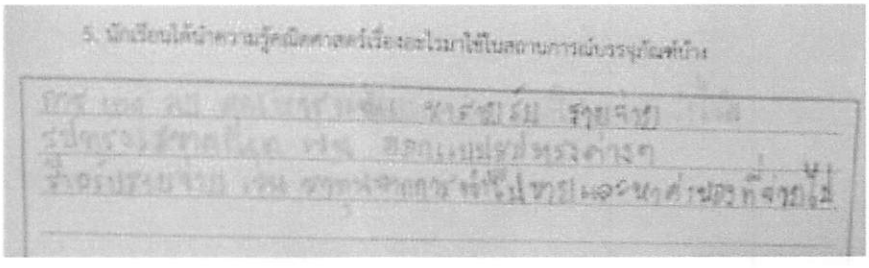


ภาพ 31 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 3



ภาพ 32 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 3

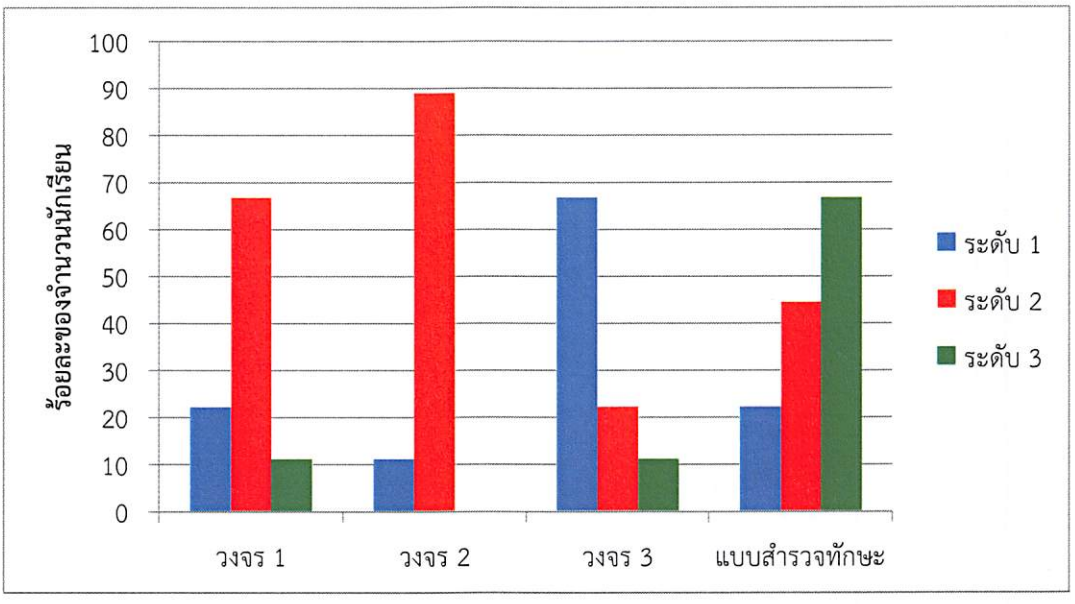
หลังจากเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากภาพ 29 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 77.78 ซึ่งมากกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 นั่นคือ นักเรียนสามารถระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 2 เนื้อหา/หัวข้อ แสดงให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย จะทำให้นักเรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายเนื้อหามาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้มากขึ้น ดังภาพ 33



ภาพ 33 แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายในระดับ 3

1.3 ทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล

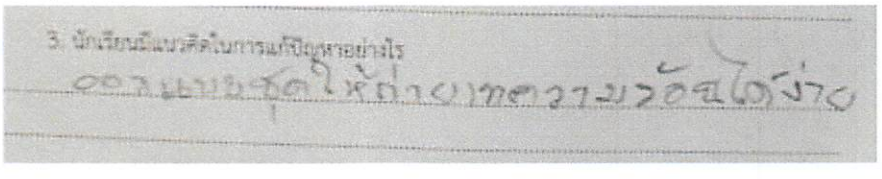
การพัฒนาทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และหลังทำแบบสำรวจทักษะ เป็นดังภาพ 34



ภาพ 34 พัฒนาการของทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ

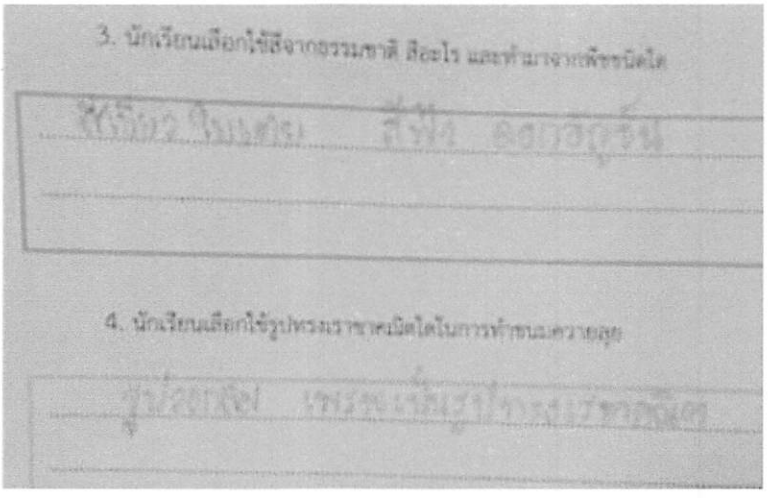
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 66.67 และ 88.89 ตามลำดับ ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 66.67 จากภาพ 34 พบว่าทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลมีพัฒนาการที่น้อยกว่าทักษะอื่นในองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 66.67 อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 22.22 และอยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์เครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้ และสามารถอธิบายเหตุผลโดยเชื่อมโยงความรู้ศาสตร์อื่นได้ ดังภาพ 35



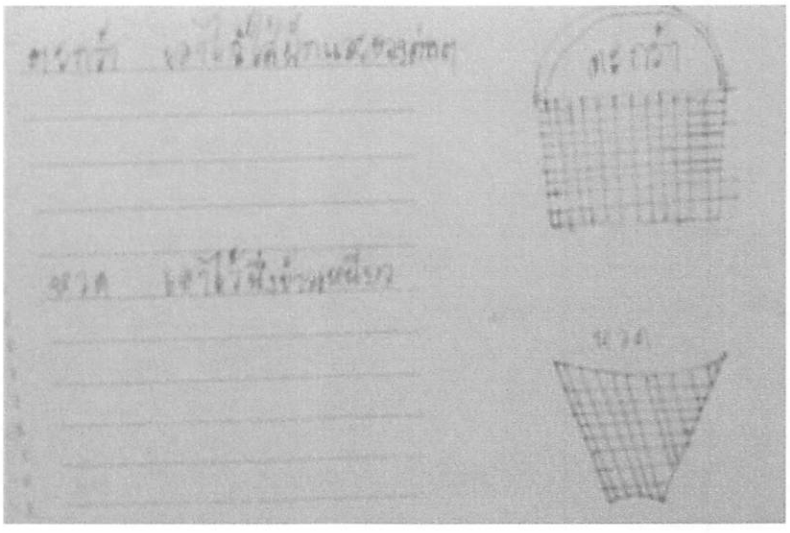
ภาพ 35 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลอยู่ในระดับ 3 น้อยกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาและสามารถอธิบายความรู้ที่นำมาใช้แนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ขนมควายลุยได้ แต่ไม่สามารถบอกประโยชน์แนวคิดในการแก้ปัญหานั้นได้ เนื่องจากข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลได้น้อย ดังภาพ 36



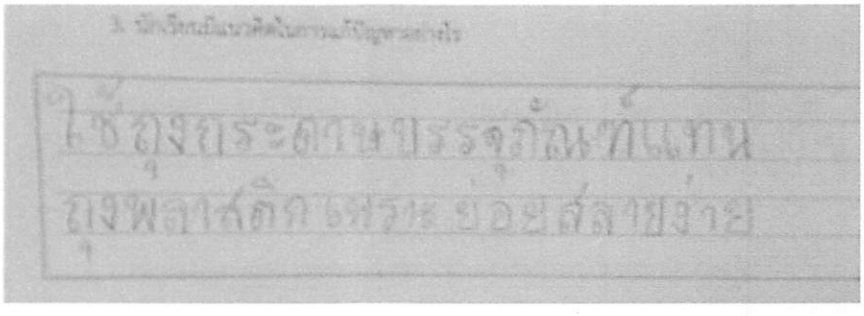
ภาพ 36 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 66.67 ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 22.22 และระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ จากภาพ 34 จะเห็นได้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่พัฒนาทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลได้น้อยกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายได้เพียงชิ้นงานหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาเท่านั้น ไม่สามารถอธิบายประโยชน์ของเครื่องจักสานได้อย่างละเอียด ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลได้น้อย ดังภาพ 37



ภาพ 37 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 1

หลังจากเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากภาพ 35 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลอยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 44.44 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งมากกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 จากแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่า เมื่อนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรแล้ว จะทำให้นักเรียนสามารถสื่อสารโดยการอธิบาย พร้อมให้เหตุผลประกอบแนวคิดได้ นั่นคือ นักเรียนสามารถอธิบายชิ้นงานหรือแนวคิดการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลโดยการเชื่อมโยงความรู้และสามารถบอกประโยชน์หรือโทษของปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องและครบถ้วน ดังภาพ 38

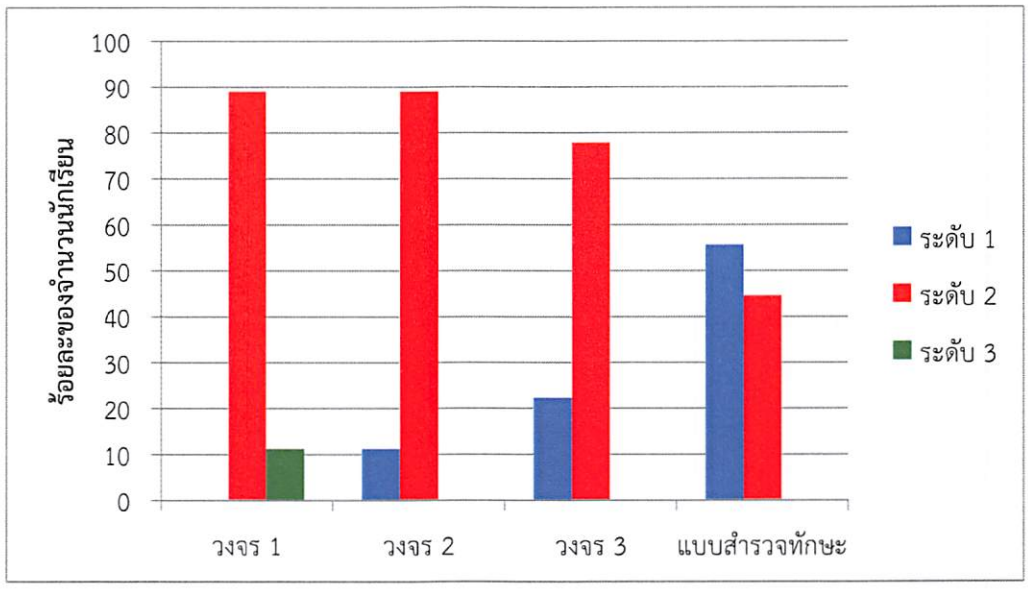


ภาพ 38 แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลในระดับ 3

2. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

2.1 ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ

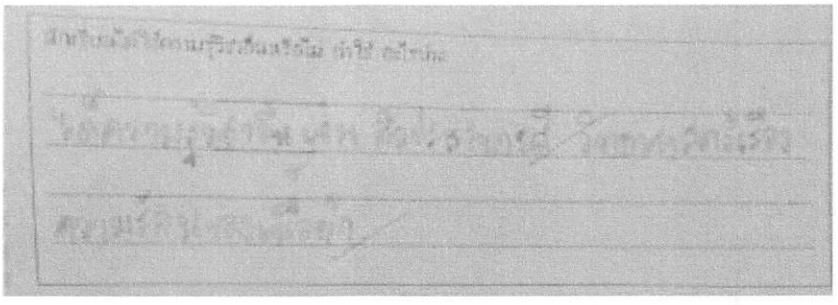
การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และหลังทำแบบสำรวจทักษะ เป็นดังภาพ 39



ภาพ 39 พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ

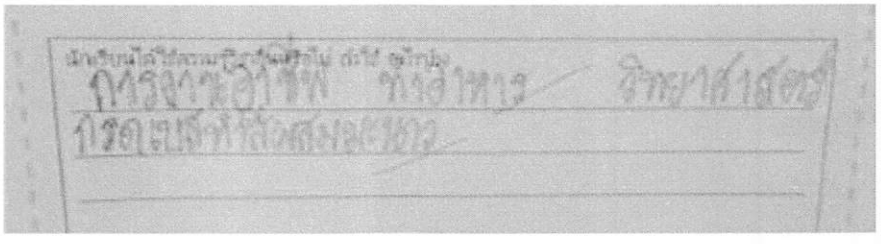
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการอยู่ในระดับ 2 โดยวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 77.78 ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และอยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไป เช่น ระบุความรู้ทางด้านสาขาศิลปะและวิทยาศาสตร์ ในเรื่องที่นำความรู้มาใช้ได้ ดังภาพ 40



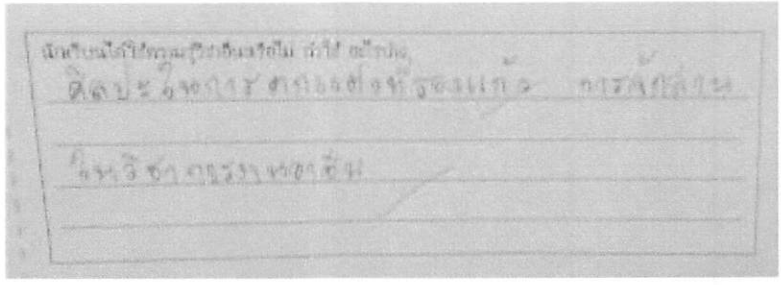
ภาพ 40 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 11.11 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 1-2 วิชา และส่วนมากสามารถระบุได้ 2 วิชา ดังภาพ 41



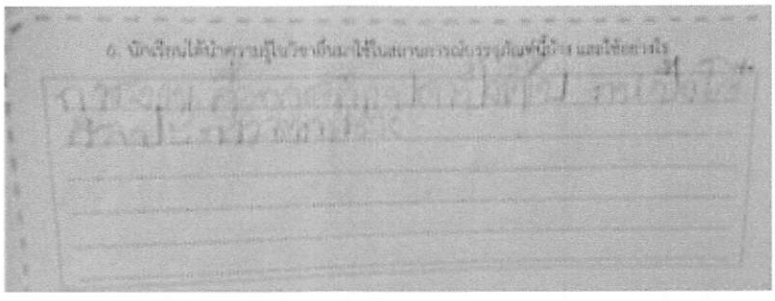
ภาพ 41 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 77.78 และอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 22.22 ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พัฒนาของทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการได้น้อยกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 เมื่อพิจารณาถึงกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ การจักสาน ยังเป็นกิจกรรมที่ยังไม่หลากหลาย และเมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยพบว่านักเรียนสามารถระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 1-2 วิชา ดังภาพ 42



ภาพ 42 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 2

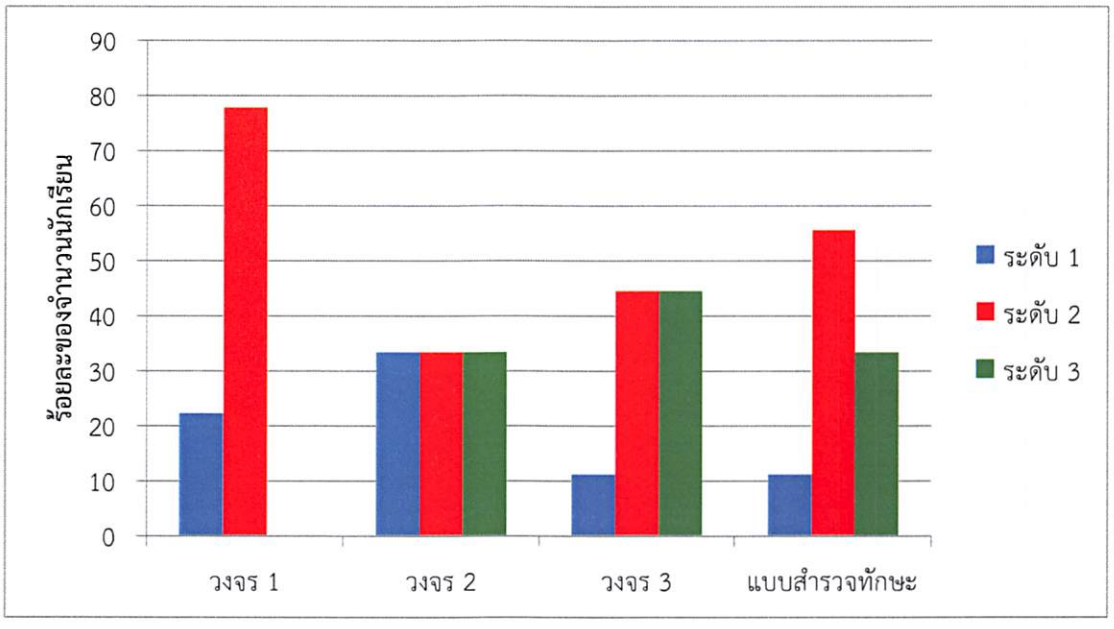
หลังจากเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากภาพ 44 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 55.56 และระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 44.44 จากแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์สถานการณ์ปลาปิ้งต๊บ กบปิ้งโอ๋ได้ถูกต้อง 1-2 วิชา ดังภาพ 43



ภาพ 43 แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการในระดับ 2

2.2 ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น

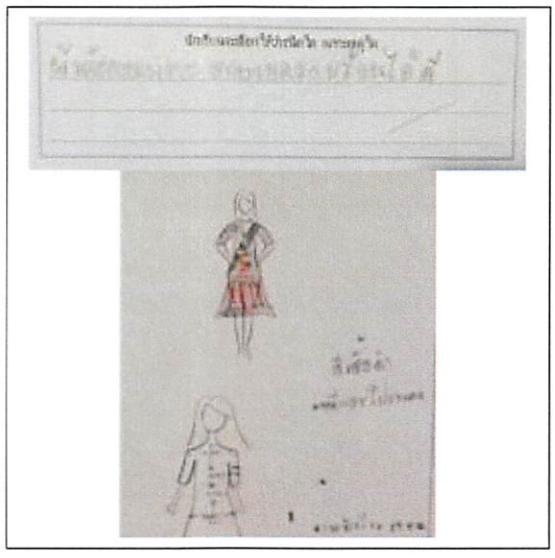
การพัฒนาทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และหลังทำแบบสำรวจทักษะ เป็นดังภาพ 44



ภาพ 44 พัฒนาการของทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ

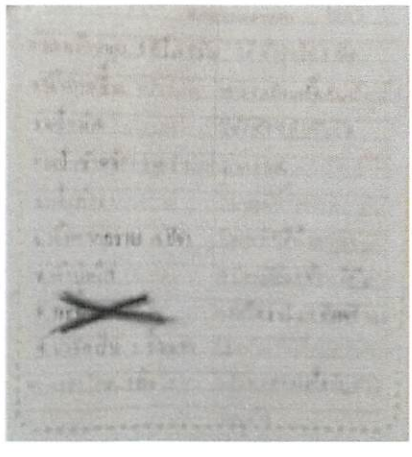
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในระดับ 3 วงจรปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 44.44 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนเลือกใช้ความรู้ศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์และออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้องและครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ตามลำดับ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นอยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 77.78 และรองลงมาคืออยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 22.22 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถเลือกใช้ความรู้ศาสตร์วิชาอื่น เช่น ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ในเรื่องการเลือกใช้วัสดุและการถ่ายเทความร้อน มาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ แต่นักเรียนยังไม่ระบุความรู้ที่ใช้ลงไปในการออกแบบชิ้นงานของนักเรียน ดังภาพ 45



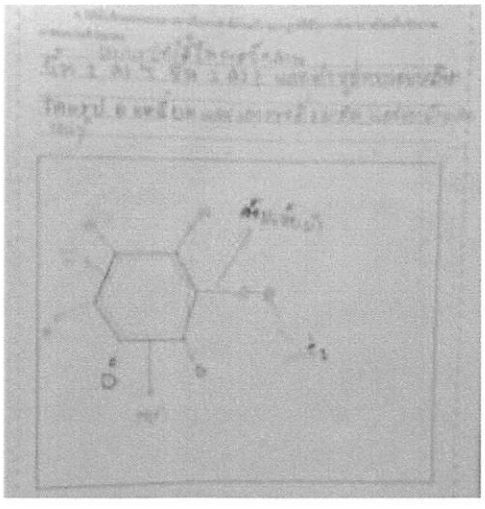
ภาพ 45 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นทั้ง 3 ระดับ คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งมีนักเรียนอยู่ในระดับ 3 มากขึ้น เมื่อเทียบกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถเลือกใช้ความรู้ทั้งคณิตศาสตร์และศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยเขียนอธิบายส่วนผสมและขั้นตอนการทำขนมควายลุยได้ถูกต้องและครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ดังภาพ 46



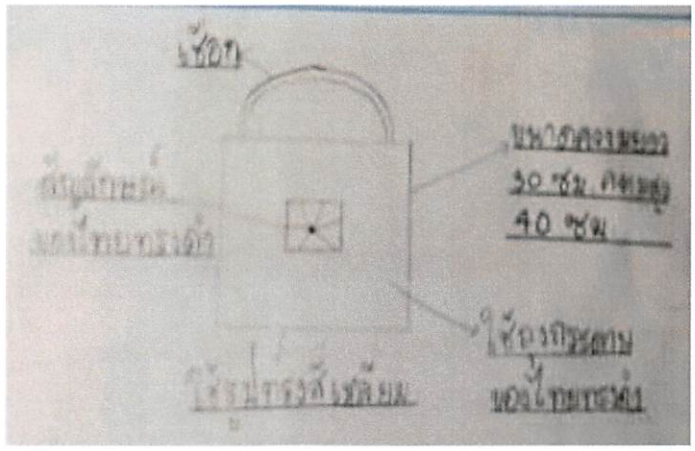
ภาพ 46 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 3

วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 44.44 และอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 11.11 นักเรียนเกิดทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นในระดับ 3 เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเลือกใช้ความรู้คณิตศาสตร์และศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์และออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้องและครบถ้วนตามเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนด รวมถึงนักเรียนสามารถระบุส่วนประกอบที่จะใช้สร้างชิ้นงานจักสานที่รองแก้วลงไปในการออกแบบชิ้นงาน ทำให้แนวคิดในการออกแบบชิ้นงานนั้นชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังภาพ 47



ภาพ 47 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 3

หลังจากเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากภาพ 39 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นอยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 55.56 รองลงมาอยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ จากแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเลือกใช้ความรู้คณิตศาสตร์และศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์และออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้องและครบถ้วนตามเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนด นักเรียนสามารถระบุรายละเอียดของชิ้นงานและระบุวัสดุที่จะใช้สร้างชิ้นงานบรรจุภัณฑ์ลงไปในการออกแบบชิ้นงาน ทำให้แนวคิดในการออกแบบชิ้นงานนั้นชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังภาพ 48

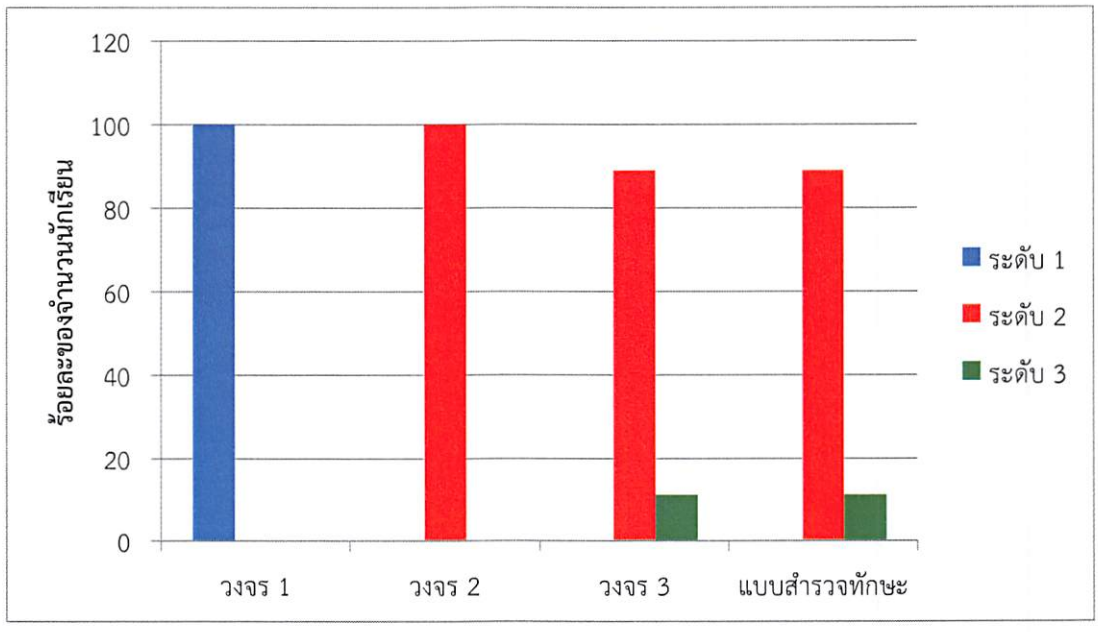


ภาพ 48 แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น ในระดับ 3

3. ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

3.1 การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

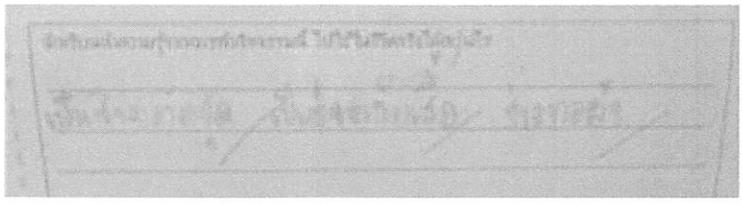
การพัฒนาทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และหลังทำแบบสำรวจทักษะ เป็นดังภาพ 49



ภาพ 49 พัฒนาการของทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ

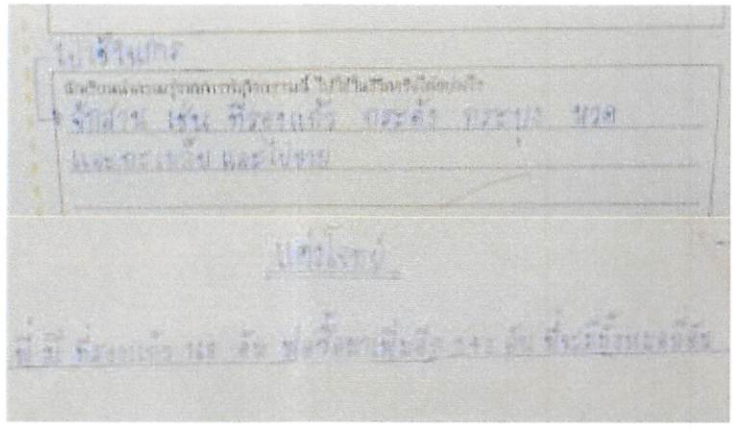
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 100.00 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 100.00 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 แสดงให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้นตามลำดับ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนอยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 100.00 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถระบุการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น เป็นช่างตัดชุด เป็นช่างเย็บเสื้อ ช่างทอผ้า เมื่อพิจารณาถึงข้อคำถามของผู้วิจัย พบว่า ไม่มีข้อคำถามที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้มาใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ที่เกี่ยวกับชีวิตจริงที่สอดคล้องกับเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ ดังภาพ 50



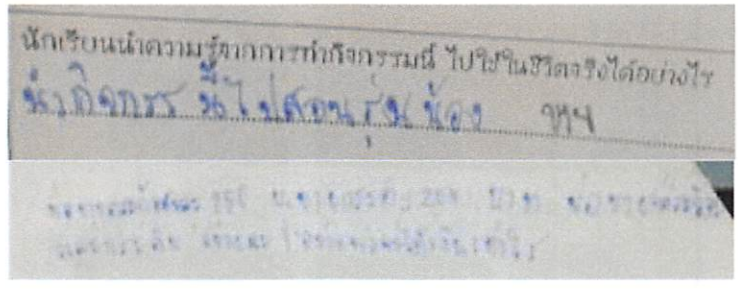
ภาพ 50 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในระดับ 1

วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนอยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งนักเรียนเกิดทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันสูงขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถระบุการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และสามารถนำความรู้มาใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เกี่ยวกับชีวิตจริงที่สอดคล้องกับสถานการณ์ขนมควายลุยได้ ดังภาพ 51



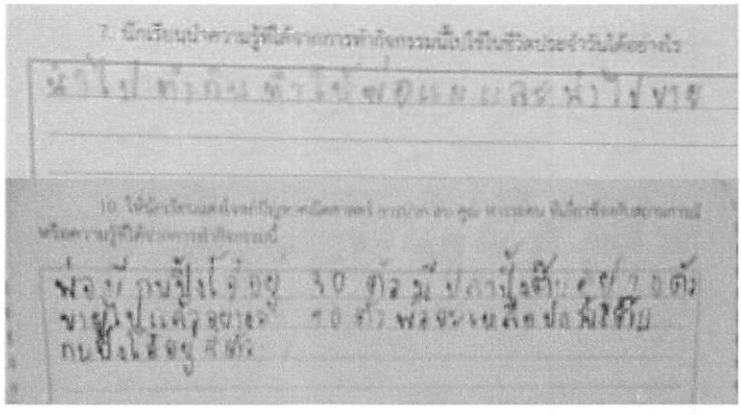
ภาพ 51 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในระดับ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ นักเรียนเกิดทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันในระดับ 3 เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนเกิดทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันสูงขึ้น เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถระบุการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถนำความรู้มาใช้เชื่อมโยงในการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน เกี่ยวกับชีวิตจริงที่สอดคล้องกับสถานการณ์กะเหล็บและเครื่องจักสาน ดังภาพ 52



ภาพ 52 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในระดับ 3

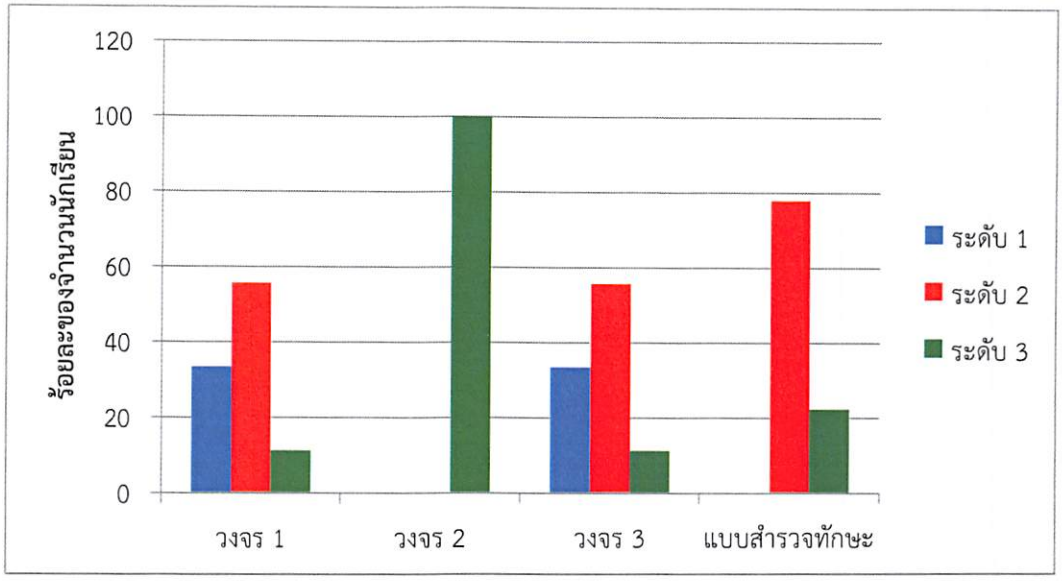
หลังจากเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากภาพ 50 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเชื่อมโยงและระบุความรู้ที่นำมาใช้ในชีวิตจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ปลาปิ้งต๊บ กบปิ้งโอ๋ได้ ที่เป็นสถานการณ์เกี่ยวกับอาหารของไทยทรงดำได้ และสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และ โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคน เกี่ยวกับชีวิตจริงที่สอดคล้องกับสถานการณ์ได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันดังภาพ 53



ภาพ 53 แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันในระดับ 3

3.2 การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

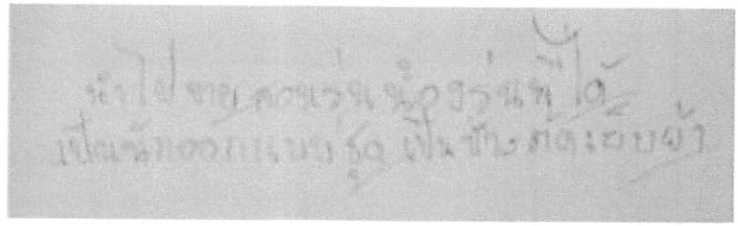
การพัฒนาทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และหลังทำแบบสำรวจทักษะ เป็นดังภาพ 54



ภาพ 54 พัฒนาการของทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบสำรวจทักษะ

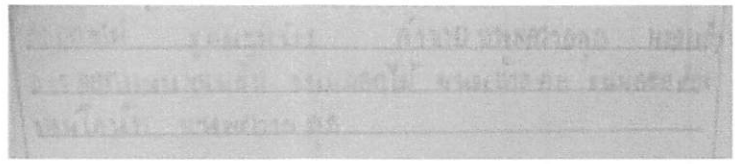
ระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 44.44 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 100.00 และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 44.44 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้ โดยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตประจำวันที่ได้จากการเรียนรู้ทั้งหมดและจากความรู้เดิมมาใช้ ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 55.56 รองลงมาคืออยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้มากกว่า 2 ประเด็น แต่ส่วนใหญ่นักเรียนสามารถระบุได้ 2 ประเด็น ดังภาพ 55



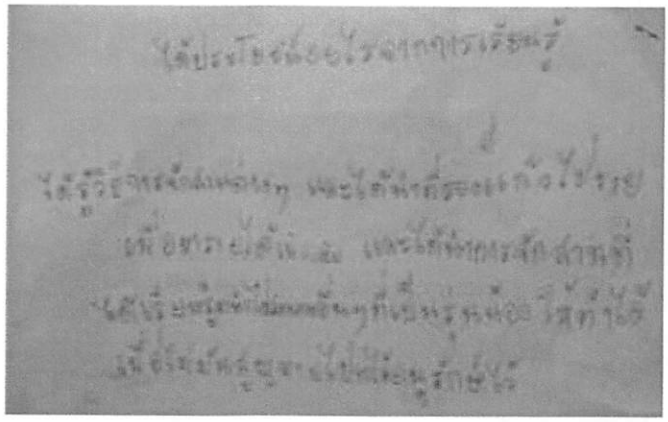
ภาพ 55 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3

วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนอยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งสูงกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 แสดงให้เห็นว่าหลังจากนักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงหลากหลายกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนทุกคนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้มากกว่า 2 ประเด็น ดังภาพ 56



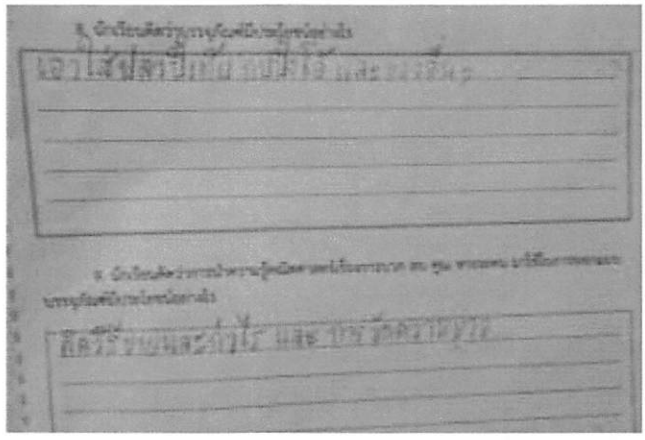
ภาพ 56 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3

วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 55.56 รองลงมาคืออยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 33.33 และระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 ตามลำดับ ซึ่งเท่ากับวงจรปฏิบัติการที่ 1 เมื่อพิจารณาแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้มากกว่า 2 ประเด็น แต่ส่วนใหญ่สามารถระบุได้ 2 ประเด็น ดังภาพ 57



ภาพ 57 แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3

หลังจากเสร็จสิ้นทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล จากภาพ 55 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 77.78 และมีนักเรียนที่อยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 22.22 เมื่อพิจารณาจากแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แสดงให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับสถานการณ์ ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตจริงได้ ทำให้ นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้ตั้งแต่ 2 ประเด็นขึ้นไป ดังภาพ 58



ภาพ 58 แบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่แสดงถึงทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในระดับ 3

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลักษณะของวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน หลังจากดำเนินการวิจัยผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐานตามแนวคิดของ Crawford (2001) มี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1) ขั้นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ 2) ขั้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ 3) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ 4) ขั้นการร่วมมือ และ 5) ขั้นการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น หลังจากที่ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ตามสภาพจริง จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยพบว่าแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)

ครูจำเป็นต้องเริ่มต้นสถานการณ์ปัญหาโดยใช้บริบทไทยทรงดำ เพราะเป็นบริบทในชีวิตจริงของนักเรียนและเป็นบริบทจริงของชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ บริบทไทยทรงดำเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัว เป็นสถานการณ์ที่อยู่ในชุมชนของนักเรียน เมื่อนักเรียนพบเจอกับ**สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทชีวิตจริง** เช่น การแต่งกาย อาหาร ของใช้ นักเรียนจะสามารถเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มองเห็นถึงความสำคัญของบริบท มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ และช่วยส่งเสริมทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ที่อยู่ในบริบทชีวิตจริงของนักเรียน สอดคล้องกับรุ่งทิวา บุญมาโตน (2560) ที่ว่า การนำเสนอสถานการณ์ในบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของ

นักเรียนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและมีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมถัดไป เช่น สถานการณ์การเลือกรับประทานอาหาร ครูต้องกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการ**ใช้ตัวอย่างที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคย ใกล้ตัวนักเรียน**มาให้นักเรียนศึกษา เพราะจะทำให้นักเรียนมองเห็นการนำความรู้มาใช้เชื่อมโยงได้ชัดเจน เช่น สถานการณ์เกี่ยวกับขนมควายลุย ครูควรนำขนมควายลุยมาให้นักเรียนได้ดูและชิม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kuhn and Muller (2014, อ้างถึงใน กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย, 2563, น. 47-48) ที่ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน โดยใช้ปัญหาในเนื้อข่าวของหนังสือพิมพ์ในการศึกษาการใช้บริบทที่พบในชีวิตจริง นำปัญหาจากข่าวในหนังสือพิมพ์มาเป็นสถานการณ์ปัญหาเปรียบเทียบกับสถานการณ์ปัญหาจากหนังสือเรียนทั่วไป ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้นและมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น การใช้ข่าวในหนังสือพิมพ์จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน และหนังสือพิมพ์ถือว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนรู้จัก และคุ้นเคย ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ที่ครูหยิบยกมาอย่างหลากหลาย และคอยใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เข้าไปในสถานการณ์ดังกล่าว เช่น นักเรียนคิดว่าการทำขนมควายลุยใช้วัตถุดิบอะไรบ้าง และใช้ในอัตราส่วนเท่าใด เพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพและเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทไทยทรงดำ และสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปได้

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

ครูจำเป็นต้อง**พานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้จริง**ภายในชุมชน โดยครูเป็นผู้ควบคุมพานักเรียนจำนวน 9 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ไปศึกษาจากแหล่งเรียนรู้จริง เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาจากของจริง ช่วยส่งเสริมทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ วิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์ (2561) ที่กล่าวว่า การที่ให้นักเรียนได้ลงพื้นที่ เป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบจริงในชุมชนในลักษณะของการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย เป็นการเรียนที่กระตุ้นและท้าทายความสามารถของนักเรียนให้มีความสามารถด้านการคิดและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ตัวอย่างที่ให้นักเรียนได้ศึกษาจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรม เช่น ควรนำเครื่องจักสานที่นักเรียนได้ใช้อยู่จริงในชีวิตประจำวัน เช่น กะเหล็บ ตะกร้า ฯลฯ มาเป็นตัวอย่างของเครื่องจักสาน ครูควรเตรียมข้อคำถามโดยสังเขปตามประเด็นที่จะให้นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้แหล่งเรียนรู้ เช่น ขั้นตอนการทำขนมควายลุยมีส่วนผสมและขั้นตอนการทำอย่างไร เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้

ที่ได้รับจากการลงพื้นที่จริงมาใช้เชื่อมโยงกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม กิจกรรมการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างหลากหลาย ครูต้องควบคุมดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพราะการดำเนินการพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้อาจจะควบคุมได้ยากและมีปัจจัยหลายๆ อย่างที่จะทำให้นักเรียนไม่สนใจการเรียนรู้ได้ ครูควรมีการปรับระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น การปรับระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เพียงพอต่อระยะเวลาในการทำขนมควายลุยแล้วเสร็จ จากนั้นครูและนักเรียนต้อง**ร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากการเรียนรู้**ร่วมกันภายในชั้นเรียน สอดคล้องกับ สกล ตั้งเก้าสกุล (2560) ที่เน้นการนำสถานการณ์หรือประเด็นปัญหาในชีวิตจริงมาเป็นสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้คิดและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 7 0 เนื่องจากได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการแก้สถานการณ์ปัญหาในบริบทที่ใกล้ชิดกับวิถีชีวิตของตนเองอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

ครูให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนและการทำแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูได้จัดเตรียมไว้ให้ ครูจะกำหนด**ปัญหาสถานการณ์ที่เป็นบริบทใกล้ตัวนักเรียน**ให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ได้แก่ สถานการณ์ชุดเทพีไทยทรงดำ ขนมควายลุย และกะเหล็บvsที่รองแก้ว ก่อนเริ่มทำกิจกรรมครูควรอธิบายความหมายของคำให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน เช่น คำว่าปัญหาสถานการณ์ พร้อมยกตัวอย่าง และควรชี้แจงรายละเอียดในการเขียนตอบคำถามให้ชัดเจนก่อนที่จะให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรม นักเรียนจะได้ฝึกวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ หาสาเหตุของปัญหา คิดหาแนวทางการแก้ปัญหากัน ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย และทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้**นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริง** เช่น การทดลองอย่างง่าย เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหานักเรียนจะได้นำเสนอความคิดในการแก้ปัญหา โดยมีครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกัน**อภิปรายแสดงความคิดเห็น** เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และช่วยให้เกิดทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับ พรนิภา ยอดวัน (2557) ที่ว่า นักเรียนได้เรียนรู้ ลงมือ

ปฏิบัติด้วยตนเอง จากสถานการณ์การเรียนรู้ด้านบริบท ทำให้นักเรียนได้สนุกสนานและเข้าใจในมโนมิติของเรื่องที่เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ก่อให้เกิดมโนมิติและพัฒนาทักษะได้ดีขึ้น และเมื่อนักเรียนทำด้วยตนเองแล้วครูควรให้นักเรียนอธิบายถึงวิธีการและขั้นตอนการแก้สถานการณ์ปัญหา จะทำให้นักเรียนเข้าใจในการแก้ปัญหามากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการส่งเสริมให้นักเรียนได้**ลงมือปฏิบัติจริง** โดยเชื่อมโยงกับขั้นตอนก่อนหน้านี้ นักเรียนจะได้**สร้างชิ้นงานตามสถานการณ์ที่กำหนด** โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตจริงมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์และสร้างชิ้นงาน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ Active Learning ที่ให้นักเรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป (Bonwell, 1991) ช่วยให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น และทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะได้เรียนรู้ในการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมมือกันทำ ส่งเสริมกระบวนการทำงานกลุ่มที่ดี มีการแลกเปลี่ยนแนวคิด เสริมสร้างความเชื่อมั่นให้กับในการคิดคนในกลุ่มและช่วยให้เกิดทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล (อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 74) **การทำงานกลุ่ม**จะทำให้นักเรียนนั้นสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม โดยครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน ครูจะต้องคอยควบคุมดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด คอยให้คำแนะนำทันทีที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ และคอยควบคุมการทำงานของนักเรียนให้เป็นระเบียบ สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น เช่น นักเรียนคิดว่าชิ้นงานที่เราทำเสร็จแล้ว ไปใช้ทำอะไรได้ เป็นการใช้คำถามช่วยกระตุ้นการคิดและเน้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ เมื่อนักเรียนเห็นถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของเนื้อหา จึงช่วยให้เรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจ (จิราวรรณ ใจเรือน, 2560) **ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น** จากนั้นครูกำหนดสถานการณ์ใหม่ขึ้นมาให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และในชีวิตจริง มาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดขึ้น ผ่านการทำแบบบันทึกการเรียนรู้ เช่น การนำไปจัดจำหน่าย การทำ

บัญชีรายรับ-รายจ่าย ส่งเสริมให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ของนักเรียนกับสถานการณ์ที่แตกต่างกันและทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น ครูจะต้องกำหนดเงื่อนไข รายละเอียดให้ชัดเจน เช่น การระบุราคาวัสดุที่นำมาใช้ เพื่อสะดวกต่อการนำมาคิดหาราคาต้นทุนผลิต ลดความคลาดเคลื่อนที่อาจจะเกิดขึ้น หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว นักเรียนจะต้อง**สรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม**ทั้งหมด โดยนักเรียนจะต้องระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นที่นักเรียนนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ช่วยให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ บอกประโยชน์ของการนำความช่วยให้เกิดทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง ครูอาจจะแนะนำให้นักเรียนได้วิเคราะห์กิจกรรมทีละกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่นำมาใช้ในกิจกรรมได้อย่างครอบคลุม นักเรียนจะเห็นถึงความสำคัญของการนำความรู้มาใช้เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริง ช่วยให้เกิดทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ รหัท ติ๊บแปง (2562) ที่ว่าการเลือกใช้สถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องและใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น กระตุ้นด้วยคำถาม นักเรียนจะได้ตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้ในสังคมหรือวัฒนธรรมของตนเอง และคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ

2. ผลพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณาจากแบบบันทึกการเรียนรู้ของทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์รายบุคคลของนักเรียน สรุปได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยสามารถเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ดีตามลำดับ ดังนี้

เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการ**ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลายได้ดีที่สุด** รองลงมาคือ ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา และน้อยที่สุดคือ ทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล

เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการ**ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ดีที่สุด** และน้อยที่สุดคือ ทักษะการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์
เมื่อพิจารณาในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการ**ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นได้ดีที่สุด** และน้อยที่สุดคือ ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ

โดยพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

2.1 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

2.1.1 ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ อธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ และสามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และ/หรือศาสตร์อื่นและ/หรือชีวิตประจำวันได้ จากร้อยละ 11.11 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ไปยังร้อยละ 33.33 ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และสอดคล้องกับการทดสอบรายบุคคลนักเรียน ที่สามารถพัฒนาอยู่ในระดับ 3 ได้ร้อยละ 66.67 ซึ่งมีผลพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาเครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สามารถบอกเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากนักเรียนยังไม่ค่อยเข้าใจปัญหาสถานการณ์ และยังไม่คุ้นเคยกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน แต่หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้ว นักเรียนคุ้นเคยกับสถานการณ์และข้อคำถาม รวมถึงกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนที่ใช้บริบทเป็นฐาน นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนอธิบายสิ่งที่สถานการณ์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบในสถานการณ์ และอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องถูกต้องมากยิ่งขึ้น ตามลำดับ อีกทั้งสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์และ/หรือศาสตร์อื่นและ/หรือชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย (2563) ที่ว่า สถานการณ์ปัญหาที่จะสามารถกระตุ้นให้นักเรียนนั้นมีความกระตือรือร้นในการเรียนได้ จะต้องเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคมของนักเรียน เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน มีระดับความยากง่ายที่เหมาะสม และเป็น

สถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์อื่นและศาสตร์อื่นที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในขณะนั้นหรือเป็นความรู้ที่นักเรียนมีความคุ้นเคยและนำมาใช้ในการแก้ปัญหาบ่อยครั้ง จะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้ดีขึ้น และจะทำให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้และแก้ปัญหานั้น

2.1.2 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนสามารถระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง จากร้อยละ 11.11 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ไปยังร้อยละ 66.67 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 สามารถระบุความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 2 เนื้อหา/หัวข้อ หลังจากนักเรียนได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ อย่างหลากหลาย นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาหรือหัวข้อคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องมากขึ้น โดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องมากกว่า 2 เนื้อหา/วิชา ขึ้นไปได้ และเมื่อทำการทดสอบรายบุคคลของนักเรียน นักเรียนสามารถพัฒนาอยู่ในระดับ 3 ได้ถึงร้อยละ 77.78 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จิราวรรณ ใจเรือน (2560) ที่ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีเยี่ยม โดยครูผู้สอนใช้คำถามที่กระตุ้นการคิดเชื่อมโยงความรู้เดิมเกี่ยวกับความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ ทั้งที่เป็นความรู้พื้นฐานและความรู้ในคาบก่อนหน้าของนักเรียนมาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาและในการทำกิจกรรมในคาบเรียนใหม่ ทำให้นักเรียนได้เห็นการเชื่อมโยงขององค์ความรู้ต่างๆ และฝึกการเชื่อมโยงแนวคิดจนสามารถนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

2.1.3 ทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผล

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายชิ้นงานหรือแนวคิดการแก้ปัญหา พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบในวงจรปฏิบัติการที่ 1 อยู่ระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 66.67 วงจรปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 อยู่ในระดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 66.67 เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาและสามารถอธิบายความรู้ที่นำมาใช้เป็นแนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ แต่ไม่สามารถบอกประโยชน์แนวคิดในการแก้ปัญหานั้นได้ เนื่องจากข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลได้น้อย เช่น

นักเรียนเลือกใช้รูปทรงเรขาคณิตใดในการทำขนมควายลุย เป็นข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นปลายปิด ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายเหตุผลได้น้อย ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายได้เพียงชิ้นงานหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาเท่านั้น ไม่สามารถอธิบายประโยชน์ของเครื่องจักสานได้อย่างละเอียด แต่เมื่อนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายชิ้นงานหรือแนวคิดการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลโดยการเชื่อมโยงความรู้และสามารถบอกประโยชน์หรือโทษของปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องและครบถ้วนมากขึ้น โดยดูจากการทำการทดสอบรายบุคคลนักเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถพัฒนาอยู่ในระดับ 3 ได้ร้อยละ 66.67 นั่นคือสถานการณ์ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้ และข้อคำถามในแบบบันทึกกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะอธิบายผล โดยใช้การให้เหตุผลได้ สอดคล้องกับแนวคิดของสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics: NCTM) (อ้างถึงในอรรจนีย์ ชูช่วยสุวรรณ, 2552, น. 11) ที่กล่าวไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหา การอภิปราย และการจำลองปรากฏการณ์ที่อยู่ใน โลกแห่งความเป็นจริง และการสื่อสารความคิดและข้อมูลที่ซับซ้อนในลักษณะที่ละเอียดและ ชัดเจน การนำเสนอของปัญหาช่วยให้มองสิ่งต่างๆ ได้ทั่วและชัดเจนขึ้น ทำให้นักเรียนอธิบาย ปัญหาและคำตอบได้

2.2 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

2.2.1 ทักษะการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับกระบวนการ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า เมื่อผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ นักเรียนส่วนใหญ่ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 2 และ 3 อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 88.89 และ 77.78 ตามลำดับ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้อง 2 วิชา ทำให้การเชื่อมโยงความรู้ศาสตร์อื่นๆ ยังไม่หลากหลายครอบคลุมทุกรายวิชา เนื่องจากสถานการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางด้านศาสตร์อื่นที่จำกัด และการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงและนำความรู้ศาสตร์อื่นมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การทดลองความร้อนของผ้า ที่ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ การตัดเย็บชุดตุ๊กตาไทยทรงดำที่ใช้ความรู้การงานอาชีพ เป็นต้น จึงทำให้นักเรียนเกิดทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่นมากกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ที่กิจกรรมการเรียนรู้ใช้ความรู้ศาสตร์อื่นได้น้อยและยังไม่หลากหลาย เช่น การจักสาน ที่ใช้ความรู้การงานอาชีพ เป็นต้น การที่นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนไม่เห็นถึงความเชื่อมโยงและใช้ความรู้

ศาสตร์อื่นที่หลากหลายได้ มีความสอดคล้องกับเมื่อให้นักเรียนทำการทดสอบรายบุคคล นักเรียนสามารถพัฒนาในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 44.44 โดยนักเรียนสามารถระบุความรู้ศาสตร์วิชาอื่นที่นำมาใช้แก้ปัญหาสถานการณ์สถานการณ์ได้ถูกต้อง 1-2 วิชาเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดา พราหมณ์ชู (2553) ที่ว่าเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีการประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่นๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนักและเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มากยิ่งขึ้น

2.2.2 ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า เมื่อผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ นักเรียนสามารถเลือกใช้ความรู้ศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์และออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้องและครบถ้วน จากร้อยละ 0. 0 0 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เพิ่มขึ้นตามลำดับไปยังร้อยละ 44.44 ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และเมื่อทำการทดสอบรายบุคคลนักเรียนสามารถพัฒนาได้ร้อยละ 33.33 เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนสามารถเลือกใช้ความรู้ศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการคิดแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ แต่นักเรียนยังไม่ระบุความรู้ที่ใช้ลงไปในการออกแบบชิ้นงานของนักเรียน เมื่อนักเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเลือกใช้ความรู้ทั้งคณิตศาสตร์และศาสตร์วิชาอื่นมาใช้เชื่อมโยงในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและครบถ้วนมากขึ้น และสามารถระบุความรู้ที่ใช้ลงไปในการออกแบบชิ้นงาน ทำให้แนวคิดในการออกแบบชิ้นงานนั้นชัดเจนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สรรฐณัฐ ปัญญา เสฎโฐ (2558) ที่ว่า การให้นักเรียนทำเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมหรือใบกิจกรรม ครูจะต้องให้เวลากับนักเรียนเป็นระยะเวลาพอสมควร เพื่อให้นักเรียนได้คิด เขียนแสดงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยนำสมบัติ กฎ บทนิยาม ความรู้เพื่อนำไปหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง โดยมีครูเป็นผู้ควบคุมการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียนจนทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นตามลำดับ

2.3 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

2.3.1 การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้นตามลำดับ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 1 0 0. 0 0 นั่นคือ นักเรียนสามารถระบุการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ แต่

ไม่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้ เนื่องจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ไม่มีข้อคำถามที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้มาใช้ในการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ระคนได้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 100.00 เนื่องจากนักเรียนยังคุ้นเคยกับสถานการณ์ปัญหาแบบเดิม ทำให้นักเรียนทุกคนสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเท่านั้น และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับการทดสอบรายบุคคลที่มีนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 คิดเป็นร้อยละ 88.89 และรองลงมาอยู่ในระดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 แสดงให้เห็นว่าหากผู้วิจัยมีการกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้นักเรียนก็สามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนได้ นั่นคือ เมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยกับสถานการณ์ กิจกรรมการเรียนรู้มีข้อคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และการกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้วิจัย ส่งผลให้นักเรียนสามารถระบุการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ โดยการสร้างโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้องมากขึ้นตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งทิวา บุญมาโตน (2561) ที่ได้ทำการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ให้ความสำคัญกับการเริ่มต้นบทเรียนด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น การส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และเน้นให้นักเรียนได้สร้างสถานการณ์ในบริบทใหม่ ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานส่วนใหญ่มีการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

2.3.2 การเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้หลากหลายมากกว่า 2 ประเด็น ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 100.00 แต่วงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 3 คิดเป็นร้อยละ 11.11 มีนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 สอดคล้องกับการทดสอบรายบุคคลนักเรียนที่สามารถพัฒนาได้ร้อยละ 22.22 และนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงหลากหลายกิจกรรม เช่น การตวงส่วนผสม การทำขนม การก่อไฟ เป็นต้น นักเรียนจึงได้ใช้ความรู้อย่างหลากหลาย ทำให้เกิดการเห็นคุณค่าของความรู้นั้น ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 3 นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้

ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้แต่ยังไม่หลากหลาย โดยส่วนใหญ่สามารถระบุได้ 2 ประเด็น นั่นคือ เมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยกับสถานการณ์ และผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ได้นำความรู้มาใช้ จะทำให้นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ชีวิตประจำวันได้หลากหลายมากกว่า 2 ประเด็นขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 51) ที่ได้กำหนดไว้การที่นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ตลอดจนช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

โดยภาพรวม หลังจากนักเรียนได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐานที่ผู้วิจัยได้นำบริบทไทยทรงดำมาใช้เป็นปัญหาสถานการณ์ นักเรียนมีพัฒนาการด้าน**ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ได้ดีที่สุด** เนื่องจาก นักเรียนคุ้นเคยกับประสบการณ์เดิมในชั้นเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยนำความรู้เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 51) **รองลงมาคือทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน** เนื่องจาก การนำบริบทชีวิตจริงของนักเรียนมาใช้เป็นสถานการณ์ปัญหา จะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่นักเรียนพบได้ รวมถึงการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติ และสามารถแสดงรูปแบบหรือแนวทางที่แตกต่างในการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาใหม่ๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยมีกระบวนการคิดจากความรู้เดิมที่ได้รับนำไปสู่การแก้ปัญหาที่แตกต่างออกไป (รหัท ติ๊บแปง, 2562)และนักเรียนมีพัฒนาการด้าน**ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้น้อยสุด** เนื่องจากการใช้คำถามของครูยังไม่เชื่อมโยงถึงการนำความรู้ศาสตร์อื่นมาใช้ในการแก้ปัญหา รวมถึงสถานการณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีการเชื่อมโยงความรู้ทางด้านศาสตร์อื่นที่จำกัด และการมีส่วนร่วมของนักเรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ความรู้ศาสตร์อื่นได้น้อยและยังไม่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 77)

ที่ว่า การใช้คำถามของครูมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการคิดและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน และยังเป็นเครื่องมือในการประเมินความเข้าใจของนักเรียนระหว่างการเรียนการสอน บางครั้งเมื่อนักเรียนตอบคำถามไม่ได้หรือคิดไม่ได้ แต่ครูช่วยเหลือด้วยการชี้แนะ หรือตั้งคำถามใหม่ที่ง่ายกว่าหรือเป็นคำถามที่นักเรียนสามารถคิดได้ นักเรียนจะค่อยๆ ตอบได้ และอาจนำไปสู่การแก้ปัญหาสุดท้ายที่ต้องการได้

3. **ข้อค้นพบเพิ่มเติม**

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบเพิ่มเติม ในประเด็นต่างๆ ดังนี้

3.1 **ด้านปัญหาสถานการณ์** ผู้วิจัยควรเลือกใช้ปัญหาสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคย ใกล้ตัวนักเรียน มีความเกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน และควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะกับสมรรถภาพทางกายและวัยของนักเรียน

3.2 **ด้านกิจกรรมการเรียนรู้** ควรมีกิจกรรมย่อยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตลอดทั้งกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้อย่างหลากหลาย

3.3 **ด้านภาษา** การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยควรตระหนักถึงการใช้ภาษาที่เหมาะกับวัยของนักเรียน ข้อคำถามและการสื่อสารควรใช้ภาษาเด็ก (children's language) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในความหมายของคำได้ง่ายขึ้น

3.4 **ด้านความรู้ของครูผู้สอน** การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยต้องมีความรู้ทางศาสตร์อื่นเป็นอย่างดี เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ซึ่งผู้วิจัยยังมีความรู้ทางด้านศาสตร์อื่นไม่เพียงพอ จึงควรมีการเรียนรู้ ศึกษาความรู้ในศาสตร์อื่นเพิ่มเติม โดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้คำแนะนำกับนักเรียนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ถูกต้องได้ และนำความรู้มาใช้การเตรียมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

3.5 **ด้านสื่อการสอน** ผู้วิจัยควรใช้สื่อการสอนหรือตัวอย่างที่นักเรียนรู้จัก คุ้นเคย มาให้นักเรียนได้ศึกษา และสื่อหรือตัวอย่างนั้นจะต้องสอดคล้องและครอบคลุมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้มาเชื่อมโยงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

3.6 **ด้านระยะเวลา** ผู้วิจัยควรกำหนดระยะเวลาให้เหมาะสม โดยจะต้องเพิ่มระยะเวลาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ จากเดิม 5 ชั่วโมง เป็น 6 ชั่วโมง เพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมการศึกษาแหล่งเรียนรู้และการใช้ระยะเวลาในการทำชิ้นงานของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องเริ่มต้นการเรียนรู้ โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย อยู่ใกล้ตัวนักเรียน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตลอดทั้งกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปยังด้านอื่นๆ ได้

1.2 การตั้งคำถามของครูผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นั่นคือ ข้อคำถามควรมีลักษณะเป็นปลายเปิด เช่น นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้าง นักเรียนได้ใช้ความรู้วิชาอื่นหรือไม่ ถ้าใช้ อะไรบ้าง นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไร เป็นต้น และครูผู้สอนควรใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้

1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ทุกเรื่อง และไม่คำนึงถึงคณิตศาสตร์เป็นหลัก ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ เช่น นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างไร การนำความรู้คณิตศาสตร์มาใช้ประโยชน์อย่างไร เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ ยังส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ดีเท่าที่ควร ผู้วิจัยเห็นว่า ควรได้รับการพัฒนาเพื่อส่งเสริมนักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น โดยการปรับกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงหลายๆ กิจกรรม และเป็นกิจกรรมที่หลากหลาย และข้อคำถามในแบบบันทึกการเรียนรู้ให้มีการเชื่อมโยง

ทางคณิตศาสตร์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างไร

2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งถัดไป ผู้วิจัยเห็นว่า ควรบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติม หรือให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ร่วมจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับครูผู้สอนศาสตร์อื่น เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย. (2563). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

กำแพงเพชรศึกษา. (2563). *ไทยทรงดำบ้านวังน้ำ ตำบลวังยาง อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร*. สืบค้น 30 เมษายน 2563, จาก https://acc.kpru.ac.th/KPPStudies/index.php

จินดา พราหมณ์ซู. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

จิราวรรณ ใจเรือน. (2560). *การใช้คำถามเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ณัฐกานต์ รักนาค. (2552). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการถ่ายโยงการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาการให้เหตุผลและการเชื่อมโยง ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุษราภรณ์ โพธิ์ทอง. (2559). *การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบ CGI กับการสอนแบบ KWDL* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

ปิยะวรรณ หาญวัฒนกุล. (2559). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปา เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์โลกจริง* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

พรนิภา ยอดวัน. (2557). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านบริบท เรื่อง สมการและการแก้สมการ เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชนเผ่า: กรณีศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตำบลช่องแคบ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก* (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พรวิมล บัวโรย. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชาติพันธุ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พาวา พงษ์พันธุ์. (2559). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (ปริญญานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

เมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล. (2563). คณิต คิดเชื่อมโยง: กิจกรรมการเรียนรู้เรื่องลำดับ. *วารสารคณิตศาสตร์ ปริมา, 65*(702), 1-10.

รหัท ติ๊บแปง. (2562). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชนเผ่า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

รัชนีวรรณ ขันชัยภูมิ. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รุ่งทิวา บุญมาโตน. (2560). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน* (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน: กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพของครูในศตวรรษที่ 21. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 11*(3), 179-191.

ศักดิ์ชาย ขวัญสิน. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสถิติ โดยการใช้บริบทเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปงแม่ลอบ* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สกล ตั้งเก้าสกุล. (2560). *การพัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *รายงานผลการประเมิน PISA 2018: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. สืบค้น 30 เมษายน 2562, จาก https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2018-summary-result

สรรฐณัฐ ปัญญาเสฏโฐ. (2558). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักและการเสริมต่อการเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทิศทางสำหรับครูทศวรรษที่ 21*. เพชรบูรณ์: จุลดิศการพิมพ์.

สุกัญญา สีสมบา. (2557). การพัฒนาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการออกแบบพัฒนาหลักสูตรของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ในการส่งเสริมสมรรถนะในศตวรรษที่ 21 ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหาผ่านภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้เทคนิคการสอน 4 MAT. *วารสารครุพิบูลมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 3*(2), 86-96.

สุภาภรณ์ ใจสุข. (2555). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยการบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2561). *รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561*. สืบค้น 30 เมษายน 2562, จาก http://180.180.244.48/NT/ExamWeb/FrLogin.aspx?ReturnUrl=%2fNT%2fExamWeb%2f

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2562). *รายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียน (NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562*. สืบค้น 30 เมษายน 2563, จาก http://180.180.244.48/NT/ExamWeb/FrLogin.aspx?ReturnUrl=%2fNT%2fExamWeb%2f.

อรรจนีย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (ปริญญานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อัมพร ม้าคะนอง. (2553). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Bonwell, C.C. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ERIC Digest. Washington D.C.: ERIC Clearinghouse on Higher Education.

Crawford, M.L. (2001). *Teaching contextually: Research, rationale, and techniques for improving student motivation and achievement in mathematics and science*. Texas: CCI.

Franco, Mariscal. (2015). Exploring the everyday context of chemical elements: Discovering the elements of car components. *Journal of Chemical Education 2015, 92*(10), 1672-1677.

Ingram, N., Holmes, M., Linsell, C., Livy, S., McCormick, M., & Sullivan, P. (2019). *Exploring an innovative approach to teaching mathematics through the use of challenging tasks: A New Zealand perspective*. Retrieved April 30, 2020, from https://www.researchgate.net/publication/333709509_Exploring_an_innovative_approach_to_teaching_mathematics_through_the_use_of_challenging_tasks_a_New_Zealand_perspective

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2000). Participatory action research. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. (2nd ed., pp. 567-605). Thousand Oaks, CA: Sage.

Wijaya, A., Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015). Teachers' teaching practices and beliefs regarding context-based tasks and their relation with students' difficulties in solving these tasks, *Mathematics Education Research Journal, 27*, 637-662.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย หัวข้อเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีรายนามผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. **ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา**
   ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนินทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์
   อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. **ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์**
   นายธงชัย เลิศหงิม
   ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ (กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร)
   โรงเรียนบ้านวังแขม(สว่างชัยวงษ์) จังหวัดกำแพงเพชร
3. **ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน**
   นางศศิธร เกิดทอง
   ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   โรงเรียนนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ตัวอย่างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

3. ตัวอย่างแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้

4. ตัวอย่างแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวอย่าง แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาคณิตศาสตร์ **รหัสวิชา** ค 131 01 **ภาคเรียนที่** 2 **ปีการศึกษา** 2563
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 **เรื่อง** การบวก ลบ คูณ หารระคนชั้น **ประถมศึกษาปีที่** 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 **เรื่อง** เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ **จำนวน** 5 **ชั่วโมง**
ผู้สอน นางสาวประมุข จันทวิ

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.1 ป.3/8 หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคน ของจำนวนนับไม่เกิน 1 0 0, 0 0 0 และ 0

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.1 ป.3/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน

ตัวชี้วัด ค2.1 ป.3/3 เลือกใช้เครื่องวัดความยาวที่เหมาะสม วัดและบอก ความยาวของสิ่งต่าง ๆ เป็นเซนติเมตรและมิลลิเมตร เมตรและเซนติเมตร

1.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัด ว 2.1 ป.3/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ตัวชี้วัด ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จาก การทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้า ของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

1.3 **กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ**

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัด ง 1.1 ป.3/2 ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ตรงกับลักษณะงาน

2. สาระสำคัญ

การบวก ลบ คูณ หารระคน เป็นการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารที่มีเครื่องหมาย + - × ÷ มากกว่าหนึ่งเครื่องหมายที่แตกต่างกัน มีวิธีการที่หลากหลายและใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

การวัดความยาว เมตร เซนติเมตร และมิลลิเมตรเป็นหน่วยมาตรฐานที่ใช้บอกความยาว มีความสัมพันธ์กันคือ 1 เซนติเมตร เท่ากับ 1 0 มิลลิเมตร และ 1 เมตร เท่ากับ 1 0 0 เซนติเมตร

กำไร จะเกิดขึ้นเมื่อขายสิ่งของได้เงินมากกว่าทุน ขาดทุน จะเกิดขึ้นเมื่อขายสิ่งของได้เงินน้อยกว่าทุน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

1. นักเรียนบอกหน่วยของการวัดได้
2. นักเรียนบอกชนิดของผ้าได้
3. นักเรียนบอกอุณหภูมิได้

3.2 ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์เครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้
2. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้การวัดกับการบวก ลบ คูณ หารระคนได้
3. นักเรียนใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายแนวคิดการออกแบบเครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้

4. นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกชนิดของผ้าได้

5. นักเรียนใช้การวัดอุณหภูมิกับการถ่ายเทความร้อนของผ้าได้

6. นักเรียนใช้การหากำไร ขาดทุนในการคิดราคาชุดเครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้ (ตุ๊กตาเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ)

3.3 ด้านคุณลักษณะ (คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์)

1. นักเรียนเห็นคุณค่าของชุดไทยทรงดำ

4. สาระการเรียนรู้

4.1 การบวก ลบ คูณ หารระคน

4.2 การวัดความยาว

4.3 กำไร

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) (15 นาที)

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอ OTOP นวัตวิถี บ้านวังน้ำ อ.คลองขลุง จ.กำแพงเพชร ให้นักเรียนดูที่ https://www.youtube.com/watch?v=yQat9hhwIns (ความยาว 3.38 นาที)

2. ครูสนทนากับนักเรียนว่า

- นักเรียนคิดว่าวิดีโอที่ครูให้ดู เกี่ยวข้องกับนักเรียนไหมคะ (แนวคำตอบ คือ เกี่ยวข้อง)
- วิดีโอนี้เป็นเรื่องอะไร (แนวคำตอบ คือ ไทยทรงดำ)
- หมู่บ้านของนักเรียนเป็นหมู่บ้านเกี่ยวกับอะไรคะ (แนวคำตอบ คือ หมู่บ้านไทยทรงดำ)
- ครอบครัวของนักเรียนเป็นอย่างไร ปู่ย่าตายายมีลักษณะเป็นอย่างไร เหมือนกับในคลิปวิดีโอไหมคะ (แนวคำตอบ คือ เหมือน/ไม่เหมือน)
- นักเรียนคิดว่าการสร้างบ้านของนักเรียนเป็นอย่างไร (แนวคำตอบ คือ บ้านปูน บ้านไม้ บ้านชั้นเดียว บ้านสองชั้น บ้านไทยทรงดำ ฯลฯ)
- การแต่งกายของพ่อแม่ ปู่ย่าตายาย หรือคนในหมู่บ้าน เป็นแบบไหน
- นักเรียนรู้ได้อย่างไรว่าคนที่นักเรียนเห็นเป็นคนไทยทรงดำ มีความเหมือนหรือแตกต่างจากคนอื่นอย่างไร หรือนักเรียนดูจากสิ่งไหน (แนวคำตอบ ชุด เครื่องแต่งกาย ภาษาที่ใช้พูด ฯลฯ)

3. ครูกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการเล่าประวัติความเป็นมาของไทยทรงดำให้นักเรียนฟังว่า

ไทยทรงดำมีถิ่นฐานดั้งเดิมอยู่สิบสองจุไทเดิม หรือบริเวณลุ่มแม่น้ำดำและแม่น้ำแดงในเวียดนามตอนเหนือ โดยเฉพาะเมืองแถง หรือเมืองแถน ซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่ดั้งเดิมของชาวไทดำและชาวไทขาว ปัจจุบันสิบสองจุไทคือจังหวัดเดียนเบียนฟูของเวียดนาม มีเขตติดต่อแขวงพงสาลีประเทศลาว

ชาวไทดำถูกกวาดต้อนเข้ามาพร้อมคนลาวจากเวียงจันทน์ครั้งแรกสมัยพระเจ้าตากสินครั้งที่สอง สมัยรัชกาลที่ 1 ครั้งที่สามสมัยรัชกาลที่ 3 อพยพ 4 ครั้งตั้งแต่เกิดกบฏเจ้าอนุวงศ์ ครั้งที่สี่สมัยรัชกาลที่ 5 ช่วงเหตุการณ์กบฏฮ่อ บ้านเรือนไทยดำถูกฮ่อเผา จึงอพยพแบบเทครัวมาตั้งรกรากในจังหวัดเพชรบุรี ปัจจุบันไทยทรงดำกระจายอยู่หลายจังหวัด เพชรบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร กาญจนบุรี ราชบุรี อุทัยธานี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย เลย เป็นต้น

เมื่อประมาณปี 2492 ชาวไทดำได้อพยพมาสร้างบ้านเรือนที่บ้านวังน้ำ อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร โดยยังคงมีวิถีชีวิตที่เป็นอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมอย่างเคร่งครัด เช่น การไหว้ผีบรรพบุรุษ ผีเรือน การแต่งกาย พิธีเสนเรือน พิธีปาดตง การเล่นคอนฟ้อนแคน

ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) **(45 นาที)**

1. ครูพานักเรียนไปดูแหล่งเรียนรู้การทอเครื่องแต่งกายไทยทรงดำในหมู่บ้านวังน้ำ
2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน
3. ครูนำเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ(ชุดจริง) มาให้นักเรียนได้ศึกษา
4. ครูอธิบายลักษณะการแต่งกายให้นักเรียนฟังว่า

การแต่งกายของชาวไทยทรงดำ จะเน้นด้วยผ้าสีดำหรือสีกรมท่า โดยแบ่งออกเป็นของผู้ชายและผู้หญิง

การแต่งกายผู้ชาย คือ ใส่เสื้อไทติดกระดุมเงินตั้งแต่ 11 เม็ดขึ้นไป, สวมซ่วงก้อม (กางเกงขาสั้น), คาดด้วยสายคาดเอว (ผักเอว) และ ใส่เสื้อฮีชายในชุดพิธีกรรม

การแต่งกายผู้หญิง คือ ใส่เสื้อก้อมติดกระดุมเงินไม่เกิน 11 เม็ด, สวมผ้าซิ่นลายแตงโม ทรงหน้าวัว หรือหน้าสั้นหลังยาว, พาดบ่าด้วยผ้าเปียว, สะพายกะเหล็บ และ ใส่เสื้อฮีหญิงในชุดพิธีกรรม

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นตอนที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying)

1. ครูให้นักเรียนบอกความรู้สึกขณะที่นักเรียนใส่ชุดไทยทรงดำพร้อมบันทึกความรู้สึก ในแบบบันทึกการเรียนรู้ รู้สึก นึกคิด

1. ครูให้นักเรียนใส่ชุดไทยทรงดำออกไปยืนกลางแดดเป็นระยะเวลา 2 นาที พร้อมบันทึกความรู้สึก ในแบบบันทึกการเรียนรู้ รู้สึก นึกคิด
2. ครูให้นักเรียนใส่ชุดนักเรียนออกไปยืนกลางแดดเป็นระยะเวลา 2 นาที พร้อมบันทึกความรู้สึก ในแบบบันทึกการเรียนรู้ รู้สึก นึกคิด
3. ครูและนักเรียนร่วมกันทดลองการถ่ายเทความร้อนของผ้าแต่ละชนิด ดังนี้
   3.1 ครูนำผ้าตัวอย่างผ้าชนิดต่างๆ ได้แก่ ผ้าฝ้าย ผ้าไนล่อน ผ้าลินิน และผ้าคัตตอน มาให้นักเรียนได้ศึกษาลักษณะของเนื้อผ้า
   3.2 นักเรียนวัดอุณหภูมิของผ้าแต่ละชนิด พร้อมบันทึกอุณหภูมิของผ้าแต่ละชนิด
   3.3 นำผ้าแต่ละชนิดอบความความร้อน (เตาอบ) ในระยะเวลา 5 นาที พร้อมบันทึกอุณหภูมิของผ้า
   3.4 นักเรียนวัดอุณหภูมิผ้าขณะที่นำผ้าออกจากการอบความร้อนทันที (หลังออกจากเตาอบ) พร้อมบันทึกอุณหภูมิของผ้า
   3.5 จับระยะเวลาการเย็นตัวของผ้า โดยการวัดอุณหภูมิของผ้าทุกๆ 1 นาที พร้อมบันทึกอุณหภูมิของผ้า
   3.6 นักเรียนวัดอุณหภูมิผ้าขณะที่ผ้าเย็นตัวแล้ว ณ ขณะที่มีอุณหภูมิเท่ากับก่อนการทดลอง (อุณหภูมิห้อง) พร้อมบันทึกอุณหภูมิของผ้า

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าควรเลือกใช้ผ้าชนิดใดในการทำเครื่องแต่งกาย พร้อมทั้งระบุเหตุผลที่เลือกใช้ผ้าชนิดนั้น

5. ครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่มว่า

งานไทดำบ้านวังน้ำ ได้มีการจัดงานประจำปี 2564 ขึ้น ในวันที่ 1 มีนาคม 2564 โดยในปีนี้จะมีการแข่งขันประกวดเทพีไทยทรงดำขึ้น โดยผู้ที่เข้าร่วมประกวดเทพีจะต้องออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำขึ้นมาใหม่ที่มีความทันสมัย เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทย ที่มีอากาศร้อน ผ้าที่ใช้นำมาทำชุดแบบเดิมหนาและไม่ถ่ายเทความร้อน

ให้นักเรียนช่วยกันออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำ ที่มีความทันสมัย เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทย ที่มีอากาศร้อน แต่ยังคงมีเอกลักษณ์ของไทยทรงดำ นั่นคือ เม็ดกระดุม

และ ลายดอกที่จะนำประดับ จะต้องเป็นของไทยทรงดำเหมือนเดิม ไม่สามารถเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้ในการประกวดครั้งนี้

6. ครูให้นักเรียนบันทึกลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ โดยการใช้คำถามกระตุ้นว่า

- นักเรียนคิดว่าปัญหาที่พบเกี่ยวกับการสวมใส่ชุด คืออะไร
- อะไรคือสาเหตุของปัญหานี้

7. ครูให้นักเรียนดูตัวอย่างชุดแฟชั่นหน้าร้อน พร้อมถามว่า

- นักเรียนชอบชุดแบบไหน
- นักเรียนควรจะตัดชุดไทยทรงดำแบบไหนดี แบบเดิมหรือแบบใหม่ เพราะอะไร

8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเอง

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่า

- ถ้าเราอยากได้ชุดไทยทรงดำที่ไว้ใส่สำหรับหน้าร้อน ชุดควรเป็นแบบไหน

2. ครูให้นักเรียนออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำ โดยใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนว่า

- เรามาตัดชุดเทพีไทยทรงดำให้ตุ๊กตากันดีไหม
- นักเรียนอยากได้ชุดเทพีไทยทรงดำที่ไว้ใส่ในหน้าร้อนแบบไหน ให้ช่วยกันออกแบบและชุดที่นักเรียนออกแบบนั้นจะต้องไม่ขัดกับวัฒนธรรมไทยทรงดำ โดยเขียนอธิบายพร้อมทั้งวาดภาพประกอบ ลงในใบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นตอนที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating)

1. ครูให้นักเรียนทำชิ้นงาน (ตัดชุดเทพีไทยทรงดำตุ๊กตา) โดยการนำผ้ามาตัดเย็บเป็นชุดให้ตุ๊กตาตามที่กลุ่มของนักเรียนออกแบบไว้ (ครูดูแลในเรื่องความปลอดภัยของนักเรียน)

2. ครูให้นักเรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดี/ข้อปรับปรุง ชิ้นงานของแต่ละกลุ่ม

ชั่วโมงที่ 5

ขั้นตอนที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

1. ครูกำหนดสถานการณ์เพิ่มเติม โดยใช้คำถามว่า

- นักเรียนคิดว่าชุดที่เราตัดเสร็จแล้ว ไปใช้ทำอะไรได้ (แนวคำตอบ คือ นำไปขาย, นำไปทำเป็นตุ๊กตาไทยทรงดำ ของที่ระลึก)

- ถ้าเราจะนำชุดไทยทรงดำไปขายเป็นสินค้า O-TOP ของหมู่บ้าน นักเรียนคิดว่าดีหรือไม่ เพราะอะไร (แนวคำตอบ คือ ดี เพราะหมู่บ้าน/นักเรียนจะได้มีรายได้เพิ่มขึ้น, มีสินค้าที่เป็นเอกลักษณ์ของหมู่บ้าน)

- นักเรียนรู้ได้อย่างไรว่าเราจะขายชุดไทยทรงดำราคาเท่าไร (แนวคำตอบ หาราคาต้นทุน)

- ครูอธิบายว่า สิ่งที่เราซื้อของมาทำหรือที่เราลงทุนไป เรียกว่า ต้นทุนผลิต

- ถ้าเราขาย ควรขายมากกว่าหรือน้อยกว่าราคาที่เราลงทุนไป (แนวคำตอบ มากกว่า)

- ครูอธิบายเพิ่มเติม ว่าหากเราขายมากกว่าราคาที่เราลงทุนไป เราจะเรียกว่า กำไร

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดหาต้นทุนผลิต ราคาขาย และกำไร ของชุดไทยทรงดำ (ชุดตุ๊กตาเทพีไทยทรงดำ)

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ดังนี้

- นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้าง

- นักเรียนได้ใช้ความรู้วิชาอื่นหรือไม่ ถ้าใช้ อะไรบ้าง

- นักเรียนนำความรู้จากการทำกิจกรรมนี้ ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไร

6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. คลิปวิดีโอ OTOP นวัตวิถี บ้านวังน้ำ จ.กำแพงเพชร https://www.youtube.com/watch?v=yQat9hhwIns

2. ชุดไทยทรงดำ

3. แหล่งเรียนรู้การทอเครื่องแต่งกาย หมู่บ้านวังน้ำ

4. ใบความรู้ ประวัติไทยทรงดำ

5. ใบความรู้ การแต่งกายไทยทรงดำ

6. ใบความรู้ แฟชั่นหน้าร้อน

7. แบบบันทึกการเรียนรู้ รู้สึก นึกคิด

8. แบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ
9. แบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า
1 0. แบบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย
11. แบบบันทึกการเรียนรู้ ราคาชุดไทยทรงดำ
12. ชิ้นงาน ชุดเทพีไทยทรงดำตุ๊กตา
13. แบบบันทึกการเรียนรู้ สรุปกิจกรรม

7. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้			
1. นักเรียนบอกหน่วยของการวัดได้	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย	แบบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย ได้ถูกต้องร้อยละ 6 0 ขึ้นไป
2. นักเรียนบอกชนิดของผ้าได้	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า	แบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า ได้ถูกต้องร้อยละ 6 0 ขึ้นไป
3. นักเรียนบอกอุณหภูมิได้			
ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์			
1. นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์เครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ ได้ถูกต้องร้อยละ 6 0 ขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
2. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้การวัดกับการบวก ลบ คูณ หารระคนได้	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย	แบบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ นักออกแบบน้อย ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
	ตรวจจากชิ้นงาน ชุดเทพีไทยทรงดำตุ๊กตา	ชิ้นงาน ชุดเทพีไทยทรงดำตุ๊กตา	นักเรียนวัดและตัดชุดได้พอดีกับตุ๊กตาไทยทรงดำถือว่าผ่าน
3. นักเรียนใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายแนวคิดการออกแบบเครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ ชุดเทพีไทยทรงดำ ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
4.นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกชนิดของผ้าได้	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ รู้สึกนึกคิด	แบบบันทึกการเรียนรู้ รู้สึกนึกคิด	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ รู้สึกนึกคิด ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า	แบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
5. นักเรียนใช้การวัดอุณหภูมิกับการถ่ายเทความร้อนของผ้าได้	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า	แบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ ชนิดของผ้า ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
6. นักเรียนใช้การหากำไร ขาดทุนในการคิดราคาชุดเครื่องแต่งกายไทยทรงดำได้ (ตุ๊กตาเครื่องแต่งกายไทยทรงดำ)	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ ราคาชุดไทยทรงดำ	แบบบันทึกการเรียนรู้ ราคาชุดไทยทรงดำ	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ ราคาชุดไทยทรงดำ ได้ถูกต้องร้อยละ 6 0 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ			
1. นักเรียนเห็นคุณค่าของชุดไทยทรงดำ	ตรวจจากแบบบันทึกการเรียนรู้ สรุปกิจกรรม	แบบบันทึกการเรียนรู้ สรุปกิจกรรม	นักเรียนทำแบบบันทึกการเรียนรู้ สรุปกิจกรรม ได้ถูกต้องร้อยละ 6 0 ขึ้นไป

8. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....ผู้สอน

(นางสาวประมุข จันทวิ)

...../...../.....

ตัวอย่างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

สะท้อนครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....

ครูผู้สอน นางสาวประมุข จันทวิ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อผู้สังเกต.....

ตำแหน่ง ☐ ผู้วิจัย

☐ ผู้เชี่ยวชาญ.....

ช่วงเวลาสังเกตตั้งแต่เวลา.....น. ถึงเวลา.....น.

คำชี้แจง

1. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ใช้สำหรับการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating) เป็นขั้นตอนที่ใช้ความรู้เกี่ยวกับบริบทของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือมาจากความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ข้อมูลใหม่ๆ จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 3 การนำความรู้ไปใช้ (Applying) เป็นขั้นการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด โดยการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน มาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การร่วมมือ (Cooperating) เป็นขั้นการแลกเปลี่ยนและสื่อสารกับผู้อื่นภายในกลุ่ม โดยสามารถอธิบายแนวคิด วิธีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือวิธีการการแก้ปัญหาของนักเรียนในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering) เป็นขั้นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้อย่างหลากหลายในบริบทใหม่ๆ และมอบหมายภาระงานที่เป็นบริบทที่นักเรียนมีความสนใจ

2. ขอให้ผู้สะท้อนโปรดสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนภายในชั้นเรียน และบันทึกรายละเอียด ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

.....

1. การจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับนิยามของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์หรือไม่

1.1 ขั้นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation)

1.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูบรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่อย่างไร

☐ บรรลุ ☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

1.1.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (หลักฐาน)

☐ คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

☐ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

☐ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

1.1.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

1.1.4 ปัญหาและอุปสรรค/แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

1.2 ขั้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

1.2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ ☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

1.2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (หลักฐาน)

☐ คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

☐ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

☐ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

1.2.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

1.2.4 ปัญหาและอุปสรรค/แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

1.3 ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Applying)

1.3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ ☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

1.3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (หลักฐาน)

☐ คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

☐ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

☐ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

1.3.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

1.3.4 ปัญหาและอุปสรรค/แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

1.4 ขั้นการร่วมมือ (Cooperating)

1.4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ ☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

1.4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (หลักฐาน)

☐ คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

☐ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

☐ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

1.4.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

1.4.4 ปัญหาและอุปสรรค/แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

1.5 ขั้นการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

1.5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ ☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

1.5.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร (หลักฐาน)

☐ คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

☐ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

☐ คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

1.5.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

1.5.4 ปัญหาและอุปสรรค/แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

2. สรุปภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 จุดเด่นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

2.2 จุดที่ควรปรับปรุง (พร้อมทั้งแนวทางการปรับปรุงแก้ไข)

.....

.....

.....

3. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้รับการสังเกต

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้สังเกต

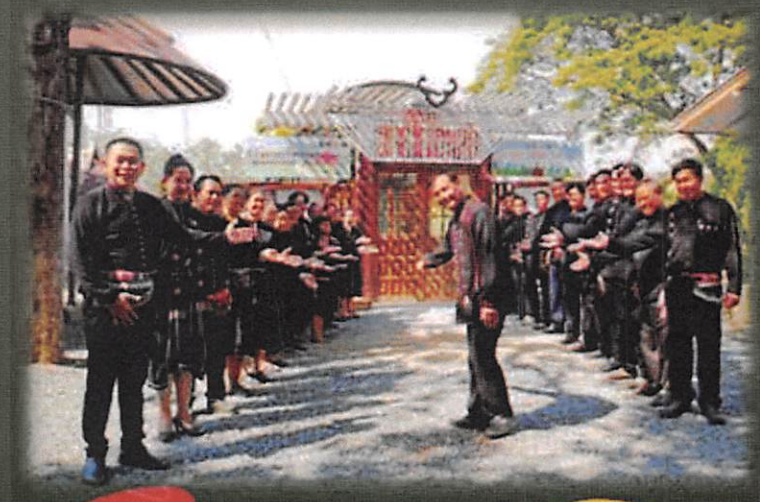
ตัวอย่างแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้

ประวัติไทยทรงดำ

ไทยทรงดำมีถิ่นฐานดั้งเดิมอยู่สิบสองจุไทเดิม หรือบริเวณลุ่มแม่น้ำดำและแม่น้ำแดงในเวียดนามตอนเหนือ โดยเฉพาะเมืองแถง หรือเมืองแถน ซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่ดั้งเดิมของชาวไทดำและชาวไทขาว ปัจจุบันสิบสองจุไทคือจังหวัดเดียนเบียนฟูของเวียดนาม มีเขตติดต่อแขวงพงสาลี ประเทศลาว

ชาวไทดำถูกกวาดต้อนเข้ามาพร้อมคนลาวจากเวียงจันทน์ครั้งแรกสมัยพระเจ้าตากสินครั้งที่สอง สมัยรัชกาลที่ 1 ครั้งที่สามสมัยรัชกาลที่ 3 อพยพ 4 ครั้งตั้งแต่เกิดกบฏเจ้าอนุวงศ์ ครั้งที่สี่สมัยรัชกาลที่ 5 ช่วงเหตุการณ์กบฏฮ่อ บ้านเรือนไทยดำถูกฮ่อเผา จึงอพยพแบบเทครัวมาตั้งรกรากในจังหวัดเพชรบุรี ปัจจุบันไทยทรงดำกระจายอยู่หลายจังหวัด เพชรบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร กาญจนบุรี ราชบุรี อุทัยธานี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครสวรรค์ พิจิตร พิษณุโลก สุโขทัย เลย เป็นต้น

เมื่อประมาณปี 2492 ชาวไทดำได้อพยพมาสร้างบ้านเรือนที่บ้านวังน้ำ อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร โดยยังคงมีวิถีชีวิตที่เป็นอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมอย่างเคร่งครัด เช่น การไหว้ผีบรรพบุรุษ ผีเรือน การแต่งกาย พิธีเสนเรือน พิธีปาดตง การเล่นคอนฟ้อนแคน



การแต่งกายไทยทรงดำ

การแต่งกายของชาวไทยทรงดำ จะเน้นด้วยผ้าสีดำหรือสีกรมท่า โดยแบ่งออกเป็นของผู้ชายและผู้หญิง

การแต่งกายผู้ชาย คือ ใส่เสื้อไทติดกระดุมเงินตั้งแต่ 11 เม็ดขึ้นไป สวมซ่วงก้อม หรือ (กางเกงขาสั้น) คาดด้วยสายคาดเอว หรือ (ฝักเอว) ใส่เสื้อฮีชายในชุดพิธีกรรม

การแต่งกายผู้หญิง คือ ใส่เสื้อก้อมติดกระดุมเงินไม่เกิน 11 เม็ด ฮ้างผ้าซิ่นลายแตงโมทรงหน้าวัว หรือหน้า สั้นหลังยาว ผาดบ่าด้วยผ้าเปียว สะพายกะเหล็บ ใส่เสื้อฮีหญิงในชุดพิธีกรรม

รู้สึก นึกคิด

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกความรู้สึกของนักเรียนตามความเป็นจริงขณะทำกิจกรรม

ชื่อสมาชิก	ความรู้สึก ขณะอยู่ในร่ม	ความรู้สึกเมื่อใส่ ชุดนักเรียน ตากแดด	ความรู้สึกเมื่อใส่ ชุดไทยทรงดำ ตากแดด
	....	....	....
	....	....	....
	....	....	....

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกความรู้สึกของตนเองว่าผ้าชนิดใดมีความร้อนมากกว่ากัน โดยเรียงลำดับความร้อนมากสุด (4 คะแนน) ไปยังร้อนน้อยสุด (1 คะแนน)

ชนิดของผ้า / ชื่อสมาชิก	ผ้าฝ้าย	ผ้าลินิน	ผ้าไนล่อน	ผ้าคัตตอน
รวม				

สรุป ผ้าที่ถ่ายเทความร้อนดีที่สุด คือ .....

ชุดเทพีไทยทรงดำ

สถานการณ์ปัญหา

งานไทดำบ้านวังน้ำ ได้มีการจัดงานประจำปี 2564 ขึ้น ในวันที่ 1 มีนาคม 2564 โดยในปีนี้จะมีการแข่งขันประกวดเทพีไทยทรงดำขึ้น โดยผู้ที่เข้าร่วมประกวดเทพีจะต้องออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำขึ้นมาใหม่ ที่มีความทันสมัย เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทย ที่มีอากาศร้อน ผ้าที่ใช้นำมาทำชุดแบบเดิมหนา ไม่ค่อยถ่ายเทความร้อน และมีราคาต้นทุนในการผลิตสูง

ให้นักเรียนช่วยกันออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำ ที่มีความทันสมัย เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทย ที่มีอากาศร้อน ราคาต้นทุนในการผลิตถูก แต่ยังคงมีเอกลักษณ์ของไทยทรงดำ นั่นคือ เม็ดกระดุม และ ลายดอกที่จะนำประดับ จะต้องเป็นของไทยทรงดำเหมือนเดิม ไม่สามารถเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้ในการประกวดครั้งนี้

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหานี้

.....

.....

3. นักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างไร

.....

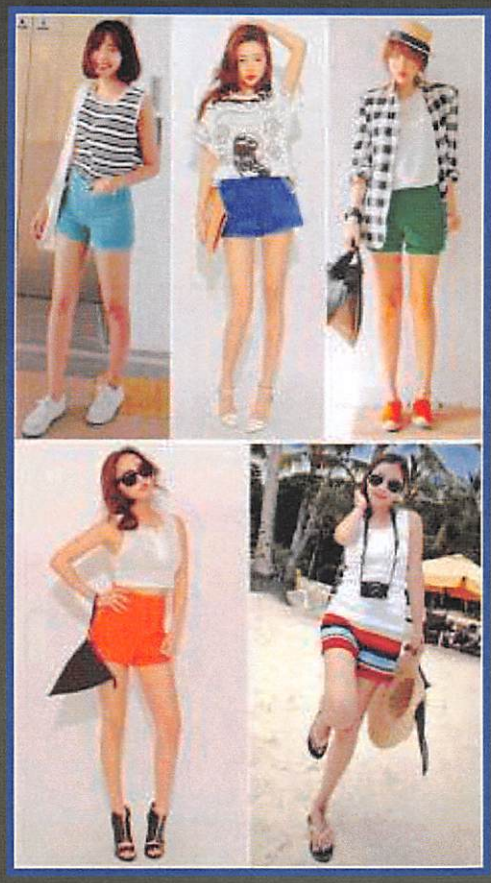
.....

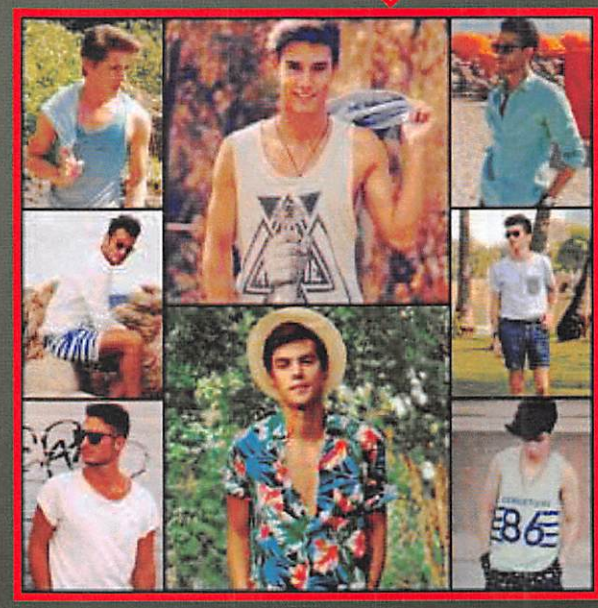
.....

แฟชั่นหน้าร้อน

ผู้หญิง

ผู้ชาย





ชนิดของผ้า

ผ้าฝ้ายหรือคอตตอน ทำมาจากปุยฝ้ายซึ่งเป็นส่วนที่ห่อหุ้มเมล็ดฝ้าย

ลักษณะ

- เงามันน้อย
- ระบายอากาศและความร้อนได้ดี
- หลังซักอาจหดได้
- ไม่ยืดหยุ่น
- ยับง่าย
- หากผ้าฝ้ายเปียก เสื้อจะเหนียวเพิ่มขึ้น

ผ้าฝ้าย (หนา) ราคา เมตรละ 7 0 บาท

ผ้าคอตตอน (บาง) ราคา เมตรละ 6 0 บาท

ผ้าลินิน ทำมาจากลำต้นแฟลกซ์

ลักษณะ

- เงามันสวยงาม
- ทนความร้อนและแสงแดด
- ดูดซับความชื้นดีกว่าผ้าฝ้าย
- ยับง่าย
- ทนทานต่อการขัดถู

ผ้าลินิน ราคาเมตรละ 2 0 0 บาท

ผ้าไนล่อน ทำมาจากเส้นใยสังเคราะห์

ลักษณะ

- มีความเหนียว แข็งแรงทนทานมาก
- ยืดหยุ่นง่าย
- เมื่อถูกไฟจะละลาย

ผ้าไนล่อน ราคาเมตรละ 12 0 บาท

นักเรียนจะเลือกใช้ผ้าชนิดใด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

นักออกแบบน้อย

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันออกแบบชุดเทพีไทยทรงดำให้ตุ๊กตา โดยเขียนอธิบายรายละเอียดพร้อมวาดภาพระบายสีประกอบ

ให้นักเรียนเขียนอธิบายแนวคิดในการออกแบบอย่างละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

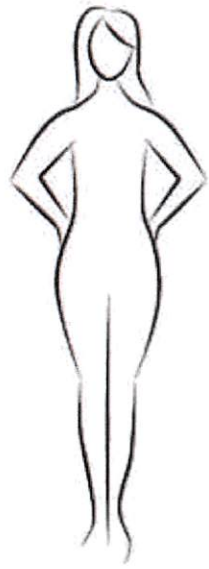
.....

.....

.....

.....

ให้นักเรียนวาดภาพระบายสีประกอบแนวคิดในการออกแบบ



ราคาชุดไทยทรงดำ

ต้นทุนผลิต

รายการ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	จำนวน	ราคา (บาท)

ราคา

ต้นทุนผลิต (บาท)	ราคาขาย (บาท)	กำไร (บาท)

สรุป กิจกรรม

นักเรียนได้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

นักเรียนได้ใช้ความรู้วิชาอื่นหรือไม่ ถ้าใช้ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

นักเรียนนำความรู้จากการทำกิจกรรมนี้ ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ด้วย
การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สถานการณ์ปัญหา

ปัจจุบัน เรานิยมใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติก เช่น ถุงพลาสติก กล่องพลาสติก เพื่ออำนวยความสะดวกและใช้ง่าย แต่บรรจุภัณฑ์ที่เป็นพลาสติก มักจะย่อยสลายยาก ทำให้เกิดเป็นขยะ เมื่อนำมากำจัดโดยการเผา ก็ทำให้เกิดภาวะมลพิษทางอากาศ

ให้นักเรียนช่วยกันออกแบบบรรจุภัณฑ์ปลาปิ้งต๊บ กบปิ้งโอ๋ ซึ่งเป็นอาหารพื้นบ้านของชาวไทยทรงดำ เพื่อนำไปจำหน่าย โดยขนาดบรรจุภัณฑ์จะต้องสามารถบรรจุอาหารได้พอเหมาะ ทำจากวัสดุที่ย่อยสลายง่าย ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาสถานการณ์ คืออะไร

.....
.....
.....
.....

2. นักเรียนคิดว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหานี้

.....
.....
.....
.....

3. นักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างไร

.....
.....
.....
.....

4. ให้นักเรียนออกแบบบรรจุภัณฑ์ปลาปิ้งต๊บ กบปิ้งโอ๋ โดยการวาดภาพระบายสี พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดประกอบว่านักเรียนใช้ความรู้อะไรในการออกแบบบรรจุภัณฑ์บ้าง โดยระบุให้ชัดว่าใช้รูปทรงใด ขนาดเท่าไร วัสดุที่ใช้คืออะไร ฯลฯ

5. นักเรียนได้นำความรู้คณิตศาสตร์เรื่องอะไรมาใช้ในสถานการณ์บรรจุภัณฑ์บ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. นักเรียนได้นำความรู้ในวิชาอื่นมาใช้ในสถานการณ์บรรจุภัณฑ์นี้บ้าง และใช้อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. นักเรียนคิดว่าบรรจุภัณฑ์มีประโยชน์อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

9. นักเรียนคิดว่าการนำความรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน มาใช้ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์มีประโยชน์อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....

1 0. ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การบวก ลบ คูณ หารระคน ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมนี้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ภาคผนวก ค แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

1. ตัวอย่างแบบตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ตัวอย่างแบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. ตัวอย่างแบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ด้วยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ
(ผู้เชี่ยวชาญ)

****

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาความเหมาะสมตามประเด็นคำถามที่กำหนดไว้ในแบบตรวจสอบนี้ โดยตอบคำถามตามความคิดเห็นของท่าน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในข้อความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอขอบคุณที่ท่านให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ปรับแก้ คำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการศึกษาครั้งนี้

นางสาวประมุข จันทวิ
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้วิจัย

แบบตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง ครอบคลุมตัวแปรที่ศึกษา หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. เนื้อหา สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. กำหนดการจัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม มีรายละเอียดกิจกรรมที่ปฏิบัติได้ชัดเจน และสอดคล้องกับเวลาเรียนหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. บริบท (เครื่องแต่งกายไทยทรงดำ) มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียน และช่วยสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หรือไม่ อย่างไร

5.1 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

5.2 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

.....

.....

.....

.....

5.3 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

6. ใบกิจกรรมมีความยากง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

8. ชิ้นงานของนักเรียน (ชุดตุ๊กตาเทพีไทยทรงดำ) เป็นตัวแทนแสดงให้เห็นถึงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม ใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

1 0. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อแผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมคุณภาพแผนการเรียนรู้อยู่ในระดับ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ ปานกลาง ☐ ปรับปรุง

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ด้วย
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
(ผู้เชี่ยวชาญ)

****

คำชี้แจง

แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญใช้สำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและสอดคล้องของแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามประเด็นคำถามที่กำหนดไว้ในแบบตรวจสอบนี้ โดยตอบคำถามตามความคิดเห็นของท่าน และโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

ขอขอบคุณที่ท่านให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ปรับแก้ คำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการศึกษาครั้งนี้

นางสาวประมุข จันทวิ
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้วิจัย

แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

1. ข้อคำถามในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นเหมาะสมและสอดคล้องกับนิยามของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

1.1 ขั้นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relation)

.....

.....

.....

.....

1.2 ขั้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing)

.....

.....

.....

.....

1.3 ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Applying)

.....

.....

.....

.....

1.4 ขั้นการร่วมมือ (Cooperating)

.....

.....

.....

.....

1.5 ขั้นการถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transfering)

.....

.....

.....

.....

2. พฤติกรรมของผู้เรียนที่ระบุในข้อคำถามเหมาะสมและสอดคล้องกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

2.1 คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

โดยภาพรวมคุณภาพแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ ปานกลาง ☐ ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ด้วยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ผู้เชี่ยวชาญ)

****

คำชี้แจง

แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญใช้สำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและสอดคล้องของแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามประเด็นคำถามที่กำหนดไว้ในแบบตรวจสอบนี้ โดยตอบคำถามตามความคิดเห็นของท่าน และโปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

ขอขอบคุณที่ท่านให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ปรับแก้ คำแนะนำของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการศึกษาครั้งนี้

นางสาวประมุข จันทวิ
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผู้วิจัย

แบบตรวจสอบคุณภาพของแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1. สถานการณ์ปัญหาหน้ากากอนามัยไทยทรงดำ เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดทางคณิตศาสตร์/ศาสตร์อื่น หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. เนื้อหาทางคณิตศาสตร์/ศาสตร์อื่น ในสถานการณ์ปัญหาหน้ากากอนามัยไทยทรงดำ มีความเหมาะสมกับนักเรียน หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. สถานการณ์ปัญหาหน้ากากอนามัยไทยทรงดำ แสดงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

3.1 คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

3.2 คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

.....

.....

.....

.....

3.3 คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

4. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อแบบสำรวจทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	ประมุข จันทวิ
วัน เดือน ปี เกิด	11 เมษายน 2537
ที่อยู่ปัจจุบัน	1/2 หมู่ 3 ตำบลอ่างทอง อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ 60180
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านวังน้ำ หมู่ 4 ตำบลวังยาง อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร 62120
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู
พ.ศ. 2560	
ประวัติการศึกษา	ค.บ.คณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
พ.ศ. 2555	