

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
พฤษภาคม 2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร



อาจารย์ที่ปรึกษาและหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล)

อาจารย์ที่ปรึกษา



ประกาศคุณูปการ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงเป็นไปตามเป้าหมายได้ด้วยความช่วยเหลือและสนับสนุน จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล ที่ปรึกษาการวิจัยที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง นับตั้งแต่เริ่มดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสติสกุล อาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชา การศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร นายธนริน โอชะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดสุพรรณพนมทอง จังหวัดพิษณุโลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ที่ให้ความ อนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ต่อการพัฒนาปรับปรุง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา คณะครู พร้อมทั้งนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้อนุญาตให้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัย และให้ความช่วยเหลือจางานวิจัยสำเร็จลุล่วงไป ด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัวของผู้วิจัยที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุด ตลอดจนความช่วยเหลือของเพื่อนนิสิตที่เป็นแรงผลักดันให้เกิดความมุ่งมั่นในการทำงาน และให้กำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำวิจัยนี้

คุณประโยชน์ใด ๆ อันพึงมีจากการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และสถาบันการศึกษาที่ได้ให้การศึกษาดีแก่ผู้วิจัยตลอดมา

นันทวัน ภูผิว

ชื่อเรื่อง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้วิจัย	นันทวัน ภูผิว
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2562
คำสำคัญ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน, ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์, สถิติ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน 2) ศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 คน ปีการศึกษา 2562 ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาพร้อมกับตรวจสอบแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่าแนวการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสำรวจ 2) ขั้นเรียนรู้ 3) ขั้นประเมินผล 4) ขั้นนำไปใช้ 5) ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน การจัดการเรียนรู้ต้องตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน กำหนดหัวข้อในการสำรวจแหล่งเรียนรู้ให้ชัดเจน เน้นให้ทุกคนได้ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ในส่วนการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทักษะทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนสามารถพัฒนาการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ดีที่สุด รองลงมาคือการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันตามลำดับ

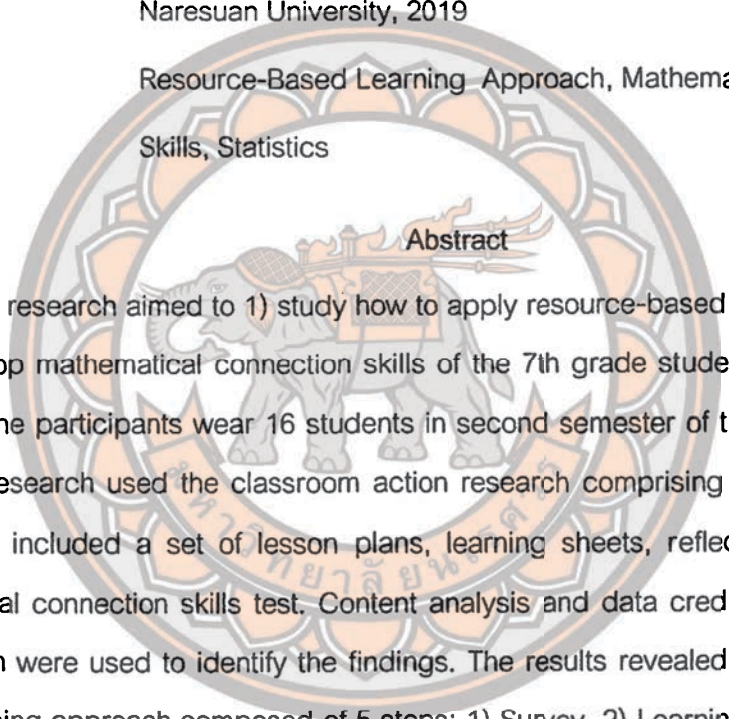
Title USING RESOURCE-BASED LEARNING APPROACH TO
DEVELOP THE 7th GRADE STUDENTS' MATHEMATICAL
CONNECTION SKILLS IN STATISTICS

Authors Nantawan Phuphiw

Advisor Assistant Professor Sirinapa Kijkuakul, Ph.D.

Academic Paper Independent Study M.Ed. in Mathematics Education,
Naresuan University, 2019

Keywords Resource-Based Learning Approach, Mathematical Connection
Skills, Statistics



Abstract

This research aimed to 1) study how to apply resource-based learning approach 2) to develop mathematical connection skills of the 7th grade students' in the topic of statistics. The participants were 16 students in second semester of the 2019 academic year. The research used the classroom action research comprising 3 spirals, and the instruments included a set of lesson plans, learning sheets, reflective journals, and mathematical connection skills test. Content analysis and data credibility by method triangulation were used to identify the findings. The results revealed that the resource-based learning approach composed of 5 steps: 1) Survey, 2) Learning, 3) Assessment, 4) Apply, and 5) Apply knowledge and publicize the work. Also, an instructor must check student' prior knowledge, clearly specify a learning topics for surveying, challenge everyone to take action and participate in group discussions, use questions to encourage students to express their views. In addition, this research found that the students appeared to have development of the connection skills. They related the mathematics to other subjects, another mathematical concept, and daily life situations respectively.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	4
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของงานวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560).....	9
การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน.....	12
การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	43
ผู้เข้าร่วมวิจัย.....	43
ระเบียบวิธีวิจัย.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	62
คำถามวิจัยข้อที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นอย่างไร.....	62
คำถามวิจัยข้อที่ 2 เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้ว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถพัฒนาทักษะกาเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ ได้หรือไม่อย่างไร.....	95
5 บทสรุป.....	112
สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	112
ข้อเสนอแนะ.....	120
บรรณานุกรม.....	122
ภาคผนวก.....	128
ประวัติผู้วิจัย.....	156

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการ แก้ปัญหา.....	11
2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่ง เรียนรู้ เป็นฐานกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	21
3 แสดงความถามที่ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง.....	32
4 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	36
5 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	37
6 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	38
7 แสดงลำดับของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ.....	47
8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำถามในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์และองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	52
9 สรุปคำถามวิจัย เครื่องมือที่ใช้ และเวลาในการเก็บข้อมูล.....	55
10 ตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	58
11 การสรุป ผลการสะท้อนรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน วงจร ปฏิบัติการที่ 1 - 3.....	89
12 ผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	96

สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง.....	15
2 การบริหารจัดการพื้นที่การเลี้ยงไก่ไข่.....	16
3 การบริหารจัดการพื้นที่การเลี้ยงปลา.....	16
4 การบริหารจัดการพื้นที่น้ำหมักชีวภาพ.....	16
5 การบริหารจัดการพื้นที่ผักอินทรีย์.....	17
6 การบริหารจัดการพื้นที่ปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์.....	17
7 การบริหารจัดการพื้นที่การเลี้ยงไก่พื้นเมือง.....	17
8 การบริหารจัดการพื้นที่โรงเรียนเพราะเห็ด.....	17
9 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน.....	20
10 แสดงวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ.....	45
11 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ).....	65
12 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องฐานไก่ไข่ ข้อที่ 3 ของกลุ่มที่ 3.....	65
13 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องฐานไก่ไข่ ข้อที่ 6 ของกลุ่มที่ 1.....	66
14 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องฐานไก่ไข่ ข้อที่ 8 ของกลุ่มที่ 2.....	67
15 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ).....	67
16 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยร่วมกับผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)...	68
17 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ).....	69
18 แผ่นพับการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ....	70
19 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ).....	73
20 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องไฮศกักริมรสนิยมข้อที่ 5 กลุ่มที่ 2.....	74
21 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องไฮศกักริมรสนิยมข้อที่ 6,7 กลุ่มที่ 3.....	75
22 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องไฮศกักริมรสนิยมข้อที่ 8 กลุ่มที่ 4.....	76
23 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ).....	76

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพ		หน้า
24	สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยร่วมกับผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)...	77
25	ใบปลิวการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง.....	78
26	สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ).....	82
27	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ ข้อที่ 2 ของกลุ่มที่ 3.....	82
28	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ ข้อที่ 4 ของกลุ่มที่ 2.....	83
29	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ ข้อที่ 5 ของกลุ่มที่ 4.....	84
30	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ ข้อที่ 8 ของกลุ่มที่ 4.....	84
31	สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ).....	85
32	สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยร่วมกับผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)...	85
33	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ ข้อที่ 5,6 ของกลุ่ม 3.....	86
34	บอร์ดประชาสัมพันธ์การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วย แผนภูมิรูปร่างกลม.....	87
35	พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรมวงจรร ปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบทดสอบหลังเรียน.....	97
36	การเขียนเชื่อมโยงและระบุความสัมพันธ์ความรู้เชิงขั้นตอน.....	98
37	การเขียนเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย วิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลด้วยตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์.....	98
38	การเขียนเชื่อมโยงและระบุความสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอน..	99
39	การเขียนเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย วิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลด้วยตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์.....	99
40	การเขียนเชื่อมโยงและระบุความสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอน ระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย.....	100
41	พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นจากใบกิจกรรมวงจรร ปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบทดสอบหลังเรียน.....	101
42	แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนไข่ไก่.....	102

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
43 การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจความคิดในศาสตร์อื่น.....	103
44 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนนักเรียนที่ชอบทานไอศกรีมรสต่าง ๆ.....	104
45 การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจความคิดในศาสตร์อื่น.....	104
46 แผนภูมิรูปวงกลมแสดงอัตราส่วนของน้ำหมัก.....	105
47 การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจความคิดในศาสตร์อื่น.....	105
48 พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันจากใบกิจกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบทดสอบหลังเรียน.....	107
49 การใช้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ด้วยการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ....	108
50 การใช้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ด้วยการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง.....	109
51 การใช้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ด้วยการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูป วงกลม.....	110

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3) ดังนั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถเชื่อมโยงนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และการเชื่อมโยงเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตรจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3) ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ น่าสนใจ มีความหมาย และผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ การที่ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตรจริงได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 45)

ทักษะการเชื่อมโยงเป็นสิ่งที่จะช่วยให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดีขึ้น ตลอดจนมองเห็นความสำคัญและคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ ทำให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่ใช่เป็นเพียงวิชาที่เรียนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม เพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะในห้องเรียนอีกต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวการเชื่อมโยงจึงถูกเน้นมากในการเรียนการสอนปัจจุบัน (อัมพร ม้าคอง, 2553, หน้า 60) ดังนั้นความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ และจำเป็นสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดีขึ้น

กรมวิชาการ (2543, หน้า 43) ได้นิยามความหมายของแหล่งเรียนรู้ว่าเป็นแหล่งข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ และประสบการณ์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้รู้แสวงหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตัวเองตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสรุปคดี ปาเฮ (2556 . Online) กล่าวว่า แหล่งเรียนรู้เป็นแหล่งที่ให้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อขยายประสบการณ์ของผู้เรียน และเชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวันนักเรียนอาจเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนตามกระบวนการการเรียนการสอน หรือเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ การนำเรื่องราวที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือมีการนำเอาประเด็นในท้องถิ่นซึ่งเป็นเรื่องราวใกล้ตัวมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน (อิน ขำทวี, 2550, หน้า 57) ดังนั้นเพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ควรจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการของผู้เรียน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 ซึ่งเป็นกฎหมายทางการศึกษาของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ ได้กำหนดให้รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ ไว้ในมาตรา 25 ดังนี้ “มาตรา 25 รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะสวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การกีฬาและนันทนาการ แหล่งข้อมูล และแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ อย่างพอเพียงและมีประสิทธิภาพ

(สำนักงานปฏิรูปการศึกษา, 2545) ด้วยโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 2 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีหลักสูตรของ สถานศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสามารถในด้านวิชาการ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ และส่งเสริมความสามารถในด้านกีฬา นอกจากนี้ ยังมีแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง สวนพฤกษศาสตร์ สหกรณ์ร้านค้า โรงอาหาร ห้องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ เพื่อเป็นการเสริมสร้างให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้าง ประสบการณ์ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ในการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรนำเอาแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนที่อยู่ใกล้ตัว นักเรียนมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงคุณค่า ของวิชาคณิตศาสตร์ในแง่ของการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง และจากประสบการณ์การจัดการ เรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย พบปัญหาการสอนคณิตศาสตร์หลายด้านซึ่งประเด็นปัญหา สำคัญ คือ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่สามารถบอกได้ว่าความรู้คณิตศาสตร์ที่ นักเรียนได้เรียนรู้ไปนั้น จะนำไปประยุกต์ใช้ หรือเชื่อมโยงกันได้อย่างไร ตลอดจนผู้วิจัยยังใช้ รูปแบบการสอนแบบบรรยาย เป็นผู้อธิบาย ผู้สาธิต นักเรียนไม่มีโอกาสได้โต้ตอบเพื่อทำความเข้าใจ ความคิดรวบยอดและขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ เรียนรู้อยู่ในชั้นเรียนมากกว่าการเรียนรู้นอก ห้องเรียน และจากการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนพบว่า มีหลายมาตรฐานที่ต้องเร่ง ปรับปรุงและพัฒนา โดยเฉพาะการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 3 สถิติและความ น่าจะเป็น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน จึงมีความสำคัญในกระบวนการจัดการ เรียนรู้สำหรับผู้เรียนเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสภาพจริง การจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จะ เกี่ยวกับบุคคล สถานที่ ธรรมชาติ หน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอื่น ซึ่งผู้เรียน ผู้สอนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือเรื่องที่สนใจได้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็น ธรรมชาติ และที่มนุษย์สร้างขึ้น ชุมชนและธรรมชาติชุมชนทรัพยากรมหาศาลที่เราสามารถค้นพบความรู้ ได้ไม่รู้จบ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (สทศ, หน้า 1) ซึ่งมีขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน (สทศ, หน้า 4) ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่นำแหล่งเรียนรู้มาเชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียนผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม ช่วยให้

ผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน และสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในภาพรวมของคณิตศาสตร์มากขึ้น มีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี ความกระตือรือร้น ความตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง (รุ่งอรุณ เรืองเดช, 2551, ศักดิ์ชาย ขวัญสิน, 2552, อัมพร ม้าคนอง, 2553) ดังนั้นแหล่งเรียนรู้ที่จะนำนักเรียนไปศึกษาควรเป็นแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ในโรงเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า และความสำคัญในแหล่งเรียนรู้นั้น ๆ ที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียน

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมา และจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และบริบทแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน ของนักเรียนพบว่าแหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ เช่น ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง สวนพฤกษศาสตร์ สหกรณ์โรงเรียน ห้องสมุด เป็นต้น ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี โดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน มีลักษณะเป็นการปฏิบัติซ้ำทั้งหมด 3 วงจร เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน และการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย ทำให้นักเรียนมองเห็นว่าสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้จริง และมีประโยชน์กับตนเอง ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งหมายที่จะดำเนินการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำถามวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นอย่างไร
2. เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้วนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ได้หรือไม่อย่างไร

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 16 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ คือ สาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

3.1 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ดังนี้

3.1.1 ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง

3.1.2 สหกรณ์โรงเรียน

3.2 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แยก ตามองค์ประกอบดังนี้

3.2.1 การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์

3.2.2 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

3.2.3 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ได้ปฏิบัติงานด้วยเอกลักษณ์ของตนเอง ในเรื่อง สถิติ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ขั้นสำรวจ ผู้สอนให้นักเรียนศึกษาการนำเสนอข้อมูลทางสถิติด้วยแผนภูมิชนิดต่าง ๆ พร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย แล้วลองฝึกตั้งคำถามทางสถิติ จากนั้นให้นักเรียนสำรวจแหล่งเรียนรู้ ในโรงเรียนตามหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดให้และนำข้อมูลที่ได้อาตอบคำถามทางสถิติ เพื่อนำไปสู่การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

1.2 ขั้นเรียนรู้ นักเรียนลงพื้นที่ศึกษาแหล่งเรียนรู้ในศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง สหกรณ์โรงเรียน และทำไปกิจกรรม รวมถึงการวางแผนร่วมกันในการปฏิบัติงานกลุ่ม และ

เก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทักษะทางคณิตศาสตร์

1.3 ชั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติ ให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน และนักเรียน เป็นผู้ประเมิน

1.4 ชั้นนำไปใช้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแหล่งเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติที่พบเจอในศาสตร์อื่นและในชีวิตประจำวัน ไปประยุกต์ใช้กับตนเองและครอบครัวได้

1.5 ชั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน ชั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยการเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ กับนักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้สนใจ สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป

2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น ๆ และชีวิตประจำวัน สร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหาจากสิ่งที่ได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ และที่ผู้สอนกำหนดขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ มีความหมาย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ โดยแยกตามองค์ประกอบการเชื่อมโยง ดังนี้

2.1 การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอน เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย วิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น นักเรียนสามารถเขียนแนวคิด ความรู้ที่ใช้ทางสถิติ มาระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนและแสดงวิธีทำอธิบายโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้

2.2 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้คณิตศาสตร์ในศาสตร์อื่น โดยการเขียนแผนภูมิแสดงข้อมูลทางสถิติ และแปลความหมายของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความในการนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในเลือกประกอบอาชีพที่สุจริตในศาสตร์อื่นได้

2.3 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงข้อมูลที่แตกต่างกันในการแสดงมโนทัศน์เดียวกัน และมองเห็นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และชีวิตประจำวัน เช่น สถิติเกี่ยวกับอัตราส่วนผสมของอาหาร การออมทรัพย์ เป็นต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับครู บุคลากรทางการศึกษา หรือผู้ที่มีความสนใจ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็นหัวข้อ ต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560)
 - 1.1 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3 คำอธิบายรายวิชา ค21102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 - 1.4 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน
 - 2.1 ความหมายของแหล่งเรียนรู้
 - 2.2 ประเภทของแหล่งเรียนรู้
 - 2.3 แหล่งเรียนรู้ของโรงเรียน
 - 2.4 ความเป็นมาและแนวคิดสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน
 - 2.5 ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน
 - 2.6 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน
 - 2.7 บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน
3. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.2 ความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.4 แนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.5 การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3.6 เกณฑ์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

1.1 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 2) ได้กำหนดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนจริงในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 2) ได้กำหนดสารและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ 3 สารการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐานที่ ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐานที่ ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐานที่ ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐานที่ ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐานที่ ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐานที่ ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐานที่ ค 3.2 เข้าใจหลักนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้นิพจน์ เรื่อง สถิติ มีความเกี่ยวข้องกับสาระที่ 3 สถิติ และความน่าจะเป็นมาตรฐานที่ ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหากระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 29) ดังนี้

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น
มาตรฐานที่ ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการ
แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. เข้าใจและใช้ความรู้ทาง สถิติในการนำเสนอข้อมูลและ แปรความหมายข้อมูล รวมทั้ง นำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้ เทคโนโลยีที่เหมาะสม	-การตั้งคำถามทางสถิติ - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การนำเสนอข้อมูล * แผนภูมิรูปภาพ * แผนภูมิแท่ง * แผนภูมิรูปวงกลม - การแปลความหมายข้อมูล - การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

1.3 คำอธิบายรายวิชา ค21102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในอำเภอวังทอง จังหวัด
พิษณุโลก ได้กำหนดคำอธิบายรายวิชา ค21102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไว้ดังนี้

สถิติการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล แผนภูมิ
รูปภาพแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม การแปลความหมายข้อมูล การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

เพื่อให้สามารถใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการ
แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการในการ
แก้ปัญหา ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร
การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงและนำความรู้
หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ชีวิตประจำวัน รวมทั้งเห็น
คุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างมีระบบ มี
ระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

1.4 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 3) ได้กำหนดทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อได้มาซึ่งความรู้
และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผล สนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) คำอธิบายรายวิชา ค21102 คณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติและทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้จัดทำแผนการเรียนรู้จำนวน 3 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 คาบ

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

2.1 ความหมายของแหล่งเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้ความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง จึงได้กำหนดบทบาทของ รัฐในการส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ไว้ในมาตรา 25 โดยการส่งเสริมดำเนินงานและจัดตั้งแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษา ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

กรมวิชาการ (2543, หน้า 43) ได้นิยามความหมายของแหล่งเรียนรู้ว่าเป็น แหล่งข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ และประสบการณ์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่เรียน ใฝ่รู้แสวงหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตัวเองตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิด กระบวนการเรียนรู้และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2556. Online) กล่าวว่า แหล่งเรียนรู้เป็นแหล่งที่ให้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อขยายประสบการณ์ของผู้เรียน และเชื่อมโยงความรู้สู่การ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันนักเรียนอาจเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนตามกระบวนการการเรียนการสอน หรือ เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ

ดำริ บุญชู (2548, หน้า 39 อ้างใน สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2556. Online) ได้ให้ความหมาย ของแหล่งเรียนรู้ไว้ว่าเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสาร ความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายที่สามารถทำให้ ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากการได้คิดเอง ปฏิบัติเองและสร้างความรู้ด้วย ตนเองตามอัธยาศัยและต่อเนื่อง จนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสุดท้ายก็จะเป็นบุคคลแห่งการ เรียนรู้

จากความหมายของนักการศึกษาที่ให้ไว้พอสรุปได้ว่า แหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้และประสบการณ์ เมื่อนำมาใช้เพื่อก่อประโยชน์ใน ด้านการศึกษา สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อขยายประสบการณ์ของผู้เรียน และสนับสนุนให้ ผู้เรียนใฝ่เรียน ใฝ่รู้แสวงหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตัวเองตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง ส่งผลให้เชื่อมโยงสู่การใช้ในชีวิตจริง

2.2 ประเภทของแหล่งเรียนรู้

การจัดหรือจำแนกประเภทของแหล่งเรียนรู้จัดได้หลายแบบตามความเหมาะสม สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนแต่ละแห่งเพื่อเอื้อประโยชน์ต่อการใช้ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547, หน้า 3 – 4) ได้นำเสนอการจัดประเภทแหล่งเรียนรู้ไว้ 2 แบบได้แก่

แบบที่ 1 จัดตามลักษณะของแหล่งเรียนรู้ เช่น

1) แหล่งเรียนรู้ตามธรรมชาติ เป็นแหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนจะศึกษาหาความรู้ได้จาก สิ่งที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ภูเขา ป่าไม้ ลำธาร หิน ดิน ทราย ทะเล ฯลฯ

2) แหล่งเรียนรู้ที่มนุษย์สร้างขึ้น เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อสืบทอด ศิลปวัฒนธรรม ตลอดจนเทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุ พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุดประชาชน สถาบันการศึกษา สวนสาธารณะ ตลาด บ้านเรือน สถาน ประกอบการ ฯลฯ

3) บุคคล เป็นแหล่งเรียนรู้ที่จะถ่ายทอดองค์ความรู้ ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งด้านการประกอบอาชีพและการสืบสานวัฒนธรรม ตลอดจนนักคิด นักประดิษฐ์ ตลอดจนผู้ที่สามารถคิดค้นริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ในด้านต่าง ๆ

แบบที่ 2 จัดตามแหล่งที่ตั้งของแหล่งเรียนรู้ เช่น

1) แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนเดิมจะมีหลัก ๆ คือ ครู อาจารย์ ห้องสมุด ต่อมาพัฒนาเป็นห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เช่น ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการทางภาษา ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องโสตทัศนศึกษา ห้องจริยธรรม ห้อง ศิลธรรม ฯลฯ ตลอดจนการใช้อาคารสถานที่บริเวณและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน เช่น ห้องอาหาร สนาม ห้องน้ำ ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง สวนดอกไม้ สวนสมุนไพร แหล่งน้ำในโรงเรียน ฯลฯ

2) แหล่งเรียนรู้ในชุมชน แหล่งเรียนรู้ในชุมชนครอบคลุมทั้งด้านสถานที่และบุคคล ซึ่งอาจอยู่ในชุมชนใกล้เคียงโรงเรียน และชุมชนที่โรงเรียนพานักเรียนไปศึกษาหาความรู้ เช่น แม่น้ำ ภูเขา ชายทะเล ห้องสมุดประชาชน สถานีตำรวจ สถานีอนามัย สวนสาธารณะ สวนสัตว์ ฟาร์ม สวนผัก แหล่งทอผ้า ร้านอาหาร ดนตรีพื้นบ้าน การละเล่นพื้นบ้าน เทคโนโลยีพื้นบ้าน เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน แหล่งข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ฯลฯ

จากการจัดประเภทของแหล่งเรียนรู้สรุปได้ว่า แหล่งเรียนรู้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ จัดตามลักษณะของแหล่งเรียนรู้ และจัดตามแหล่งที่ตั้งของแหล่งเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้ แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน คือ สวนเกษตรพอเพียง และสหกรณ์โรงเรียน ซึ่งจัดตามแหล่งที่ตั้งของ แหล่งเรียนรู้

2.3 แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน

โรงเรียนเป็นโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 2 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีหลักสูตรของสถานศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสามารถในด้านวิชาการ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ และส่งเสริมความสามารถในด้านกีฬา นอกจากนี้ยังมีแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง สวนพฤกษศาสตร์ สหกรณ์โรงเรียน โรงอาหาร ห้องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ เพื่อเป็นการเสริมสร้างให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้างประสบการณ์ ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ในการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง

การก่อตั้งศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงของโรงเรียน เดิมเป็นพื้นที่แปลงเกษตร เล็ก ๆ ไว้สำหรับ ให้นักเรียนได้ปลูกผักสวนครัวไม่ก็แปลง จนกระทั่งเมื่อวันที่ 4 เดือน มีนาคม พ.ศ.

2561 โรงเรียนได้รับการสนับสนุนจาก ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ในการสนับสนุนงบประมาณในการทำโรงเรียนต้นแบบทุนอาหารกลางวัน ภายใต้โครงการ 459 โดยได้รับความร่วมมือจากชุมชน คณะครู และนักเรียน ช่วยกันลงมือปรับปรุงพื้นที่จากแปลงเกษตรเล็ก ๆ ให้เป็นศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง จนถึงปัจจุบัน



ภาพ 1 ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง

โครงการ 4 5 9 เป็นการสร้างค่าให้กลุ่มที่จำได้ง่าย ซึ่งแท้จริงแล้ว " 4 5 9 " นั้น เป็นกระบวนการ " พัฒนาชีวิต " โดยการน้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของในหลวงรัชกาลที่ 9 มาปรับใช้ในครัวเรือน โดยเริ่มต้นจาก " ปัญหา " แล้วพัฒนาให้เกิด " ปัญญา " แล้วนำปัญญามาแก้ไขปัญหาของแต่ละคน โดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงขั้นที่ 1 " พึ่งพาตนเอง " ด้วยการให้พื้นที่รอบ ๆ บ้านปรับเปลี่ยนเป็นแหล่งผลิตอาหารง่าย ๆ ในครัวเรือน อาทิ ปลูกพืชผัก เลี้ยงสัตว์ ทำการเกษตรแบบผสมผสานตามทฤษฎีใหม่ เพียงแค่เดิน 4 ถึง 5 ก้าว ออกจากบ้านก็ถึงแหล่งอาหารที่ใช้เวลาในการผลิตไม่เกิน 45 วัน เป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบริโภคในครัวเรือนของตนเอง " 4 5 9 " จึงเป็นเสมือนรหัสแก้ไขปัญหาคความยากจนตามศาสตร์พระราชาโดยกำหนดให้เป็นตัวเลขให้จดจำง่าย เป็นเลขมงคล ถ้าใครนำไปปฏิบัติแล้ว จะเกิดความผาสุกแก่ทุกคน โดยการสร้างพื้นที่ให้เป็นรูปธรรม และการบริหารจัดการพื้นที่ ปลูกพืช สัตว์เลี้ยง และที่อยู่อาศัย ในการทำการเกษตรผสมผสานตามทฤษฎีใหม่ ประกอบด้วย โรงเรียนน้ำหมักชีวภาพ กองปุ๋ยหมักชีวภาพ แปลงผักปลอดสารพิษ เลี้ยงปลาตู้บ่อพลาสติก โรงเรียนเพาะเห็ด เลี้ยงกบคอนโด เต้าเผาถ่าน และน้ำส้มควันไม้ เลี้ยงไก่ไข่ เลี้ยงไก่พื้นบ้าน สมุนไพรใกล้มือ พืชผักสวนครัวรั้วกินได้ และผลผลิตของใช้ครัวเรือน เช่น น้ำยาล้างจาน น้ำยาซักผ้า

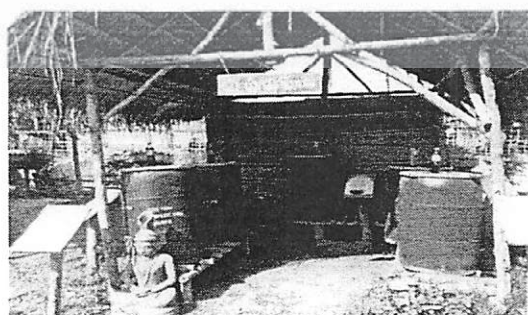
สบู่ แชมพู เป็นต้น เพื่อสร้างความสมดุล ระหว่าง รายรับ กับ รายจ่าย ซึ่งเป็นวิถีดั้งเดิม พื้นที่
สามารถดำเนินกิจกรรมการเกษตรได้อย่างสะดวก สามารถยืดหยุ่นพื้นที่ได้ขึ้นอยู่กับกิจกรรม



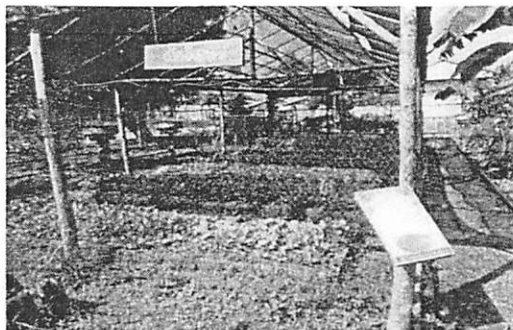
ภาพ 2 การบริหารจัดการพื้นที่ การเลี้ยงไก่ไข่



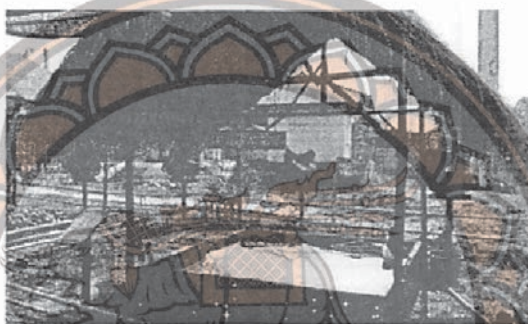
ภาพ 3 การบริหารจัดการพื้นที่ การเลี้ยงปลา



ภาพ 4 การบริหารจัดการพื้นที่ น้ำหมักชีวภาพ



ภาพ 5 การบริหารจัดการพื้นที่ ผักอินทรีย์



ภาพ 6 การบริหารจัดการพื้นที่ ปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์



ภาพ 7 การบริหารจัดการพื้นที่ การเลี้ยงไก่พื้นเมือง



ภาพ 8 การบริหารจัดการพื้นที่ โรงเรือนเพาะเห็ด

2.4 ความเป็นมาและแนวคิดสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

การเรียนรู้จากธรรมชาติ ได้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความจริงของชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงมีการต่อสู้ดิ้นรน มีปัญหา มีสุนทรียภาพ มีคุณค่าทั้งความจริง ความงาม และความดี ในทางตรงกันข้าม ธรรมชาติก็มีทั้งความเสื่อมสลายและความโหดร้ายทำลายล้าง ดังมีคำกล่าวที่ว่า ดิน น้ำ ลม ไฟ นั้นมีคุณอนันต์และโทษมหันต์ มนุษย์จึงจำเป็นต้องได้เรียนรู้การอยู่ร่วมกับธรรมชาติ การอนุรักษ์และยอมรับคุณค่าของธรรมชาติ ปรับตนเองได้ในความเปลี่ยนแปลง ผู้เรียนจะเรียนรู้ธรรมชาติได้ดีก็ต่อเมื่อเขาได้รับการปลดปล่อยจากห้องเรียนไปสู่ธรรมชาติ และมีโอกาสหันกลับมาเรียนรู้เพื่อรู้จักตนเองว่าเป็นธรรมชาติและสัมพันธ์กับธรรมชาติอย่างไร (สุมน อมรวิวัฒน์, 2544)

เราเรียนรู้จากชุมชนและธรรมชาติในเรื่องต่าง ๆ มากมา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคนต่าง ๆ ในชุมชน ประวัติ ประเพณี พิธีกรรมของชุมชน แหล่งเรียนรู้ทางศาสนา วัฒนธรรม งานอาชีพ การทำมาหากินในชุมชน เหตุการณ์ ปรัชญาการณต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น มีผลกระทบต่อชีวิตคนในชุมชน เป็นต้น แหล่งเรียนรู้ของชุมชน และแหล่งเรียนรู้ตามธรรมชาติ ดังกล่าวมานี้ มีทั้งประเภทที่รัฐและประชาชนจัดตั้งขึ้น และประเภทที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

(สศค, หน้า 3) แนวคิดของการจัดการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ได้ปฏิบัติงานด้วยเอกลักษณ์ของตนเอง แนวคิดที่สำคัญมีดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนเน้นความสำคัญที่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการฝึกทักษะการใช้กระบวนการคิด การวิเคราะห์ การสังเกตการณ์รวบรวมข้อมูล และการปฏิบัติจริง ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น
3. ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุขสนุกกับการเรียนรู้ได้คิด แสดงออกอย่างอิสระ บรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกัลยาณมิตร
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทั้งระบบ
5. ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการกระบวนการเรียนรู้ของผู้สอนให้มาเป็นผู้รับฟัง ผู้สอนเสนอแนะผู้ร่วมเรียนรู้เป็นที่ปรึกษา ผู้สร้างโอกาส สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้เป็นนักออกแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด

6. ต้องการให้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิต คือ สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวจากง่าย ๆ สบาย จากอุปสรรคสู่นามธรรม โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นสื่อ ประสบการณ์ชีวิต ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มาเป็นฐานการเรียนรู้และประยุกต์ใช้กับการป้องกันและแก้ปัญหา

7. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกจัดกิจกรรมได้เรียนรู้ตามความต้องการ ความสนใจใฝ่เรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้รับประสบการณ์เรียนรู้ด้วยตนเอง

8. ถือว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาทุกสถานที่

9. ปลุกฝังสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกสาระการเรียนรู้

2.5 ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

(สทศ, หน้า 1) การใช้แหล่งเรียนรู้มีความสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสภาพจริง การจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จะเกี่ยวกับบุคคล สถานที่ ธรรมชาติ หน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการ ชุมชน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งผู้เรียน ผู้สอนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้หรือเรื่องที่สนใจได้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ชุมชนและธรรมชาติชุมชนทรัพยากรมหาศาลที่เราสามารถค้นพบความรู้ได้ไม่รู้จัก ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ มีดังนี้

1. ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนได้ฝึกทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ

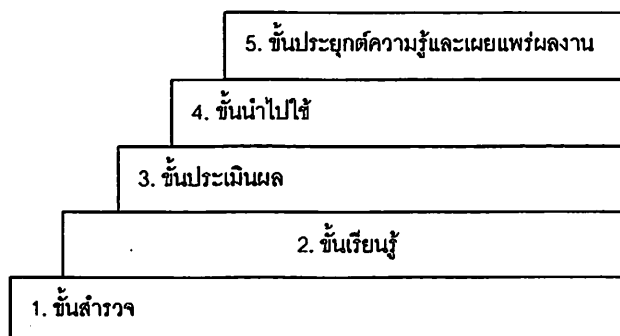
3. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกตการณ์เก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ และการสรุปความ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

4. ผู้เรียนได้ประเมินผลการทำงานด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และเผยแพร่ความรู้ได้

6. ผู้สอนเป็นที่ปรึกษา ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุน

2.6 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน



ภาพ 9 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

(สกศ, หน้า 4) รายละเอียดขั้นตอนการจัดกิจกรรมจากแหล่งเรียนรู้ มีดังนี้

ของผู้เรียน

1. ขั้นสำรวจ ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษา สำรวจแหล่งเรียนรู้ ในโรงเรียน และในชุมชน
2. ขั้นเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ และมีการวางแผนร่วมกันในการปฏิบัติงาน
3. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียน ผู้ปกครอง เป็นผู้ประเมิน
4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากแหล่งเรียนรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน
5. ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและเผยแพร่ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนต่อไป

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ พอสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากสิ่งต่าง ๆ ในโรงเรียน ที่สามารถให้ข้อมูล ข่าวสาร ความรู้และประสบการณ์ ในการนำมาใช้เพื่อก่อประโยชน์ทางการศึกษา สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อขยายประสบการณ์ของผู้เรียน และส่งผลให้เชื่อมโยงสู่การใช้ชีวิตจริง โดยมีวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้สำรวจและระบุแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนที่จะลงไปศึกษา วางแผนรวบรวมการเก็บข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง จากนั้นก็นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้
เป็นฐานกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	พฤติกรรมเรียนรู้ของทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
1. ขั้นสำรวจ	1. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ 2. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน
2. ขั้นเรียนรู้	1. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ 2. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น 3. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน
3. ขั้นประเมินผล	1. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ 2. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น 3. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน
4. ขั้นนำไปใช้	1. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ 2. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น 3. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	พฤติกรรมการเรียนรู้ของทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
5. ชั้นประยุกต์ใช้และเผยแพร่ผลงาน	1. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน 2. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น 3. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน
2.7 เป็นฐาน	บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้
เป็นฐาน ดังนี้	บทบาทของผู้สอน (สกศ, หน้า 5) ได้กำหนดบทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ มี
ดังนี้	1. รวบรวมข้อมูลที่มีในโรงเรียนและชุมชนของผู้เรียน 2. ให้คำปรึกษา แนะนำผู้เรียน ในการศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ 3. จัดหา ประสานงาน วัสดุอุปกรณ์ เอกสารเพิ่มเติม ให้การแนะนำ และสร้างขวัญ
กำลังใจ	4. ประเมินการเรียนรู้จากกิจกรรมในภาพรวม 5. ติดตามช่วยเหลือการดำเนินการ แนะนำความถูกต้อง 6. ประยุกต์เผยแพร่ผลงาน สรุปผลและประเมินผล
ดังนี้	บทบาทของผู้เรียน (สกศ, หน้า 5) ได้กำหนดบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้มี
ดังนี้	1. สำรวจแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน ชุมชน และศึกษาเอกสารพร้อมทั้งจัดบันทึก 2. แบ่งกลุ่ม แบ่งหน้าที่การทำงาน นำความรู้เสนอภายในกลุ่ม

3. ตรวจสอบข้อมูล ความถูกต้อง ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
4. ประเมินผลด้านความรู้ กระบวนการการทำงานโดยตนเอง คณะครู และผู้ปกครอง
5. เลือกรูปแบบและวิธีการนำเสนอผลงาน
6. เสนอผลงานการปฏิบัติงาน เผยแพร่ผลงานต่อผู้เรียน คณะครู ผู้ปกครอง ชุมชน สรุปผลและประเมินผลการเผยแพร่ผลงาน

จากบทบาทของครูและผู้เรียนข้างต้น สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติจริงจากการสำรวจ ทำงานเป็นกลุ่ม ประเมินความรู้และนำเสนอผลงาน และเผยแพร่ผลงาน ส่วนครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือการดำเนินการทำกิจกรรมให้ถูกต้อง คอยกระตุ้นผู้เรียนและสร้างขวัญกำลังใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics: NCTM) (อ้างอิงในอรจรณีย์ ชูช่วยสุวรรณ, 2552, หน้า 10) ได้ให้ความหมายของทักษะการเชื่อมโยง คือ การผสมผสานแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. การเชื่อมโยงภายในวิชา เป็นการนำเอาเนื้อหาภายในวิชาเดียวกันไปสัมพันธ์กันให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตรจริง ช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจถึงความแตกต่างของเนื้อหาวิชา รวมทั้งพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความหมาย
2. การเชื่อมโยงระหว่างวิชา เป็นการรวมศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ศาสตร์ขึ้นไป ภายใต้เนื้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกันให้มาสัมพันธ์กัน เช่น วิชาคณิตศาสตร์กับวิชาวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคม กีฬา หรือศิลปะ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจและทักษะในวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและตรงกับสภาพชีวิตจริง

กัลยา พันปี (2553, หน้า 38) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้เนื้อหาสาระ และทักษะการบวนการทางคณิตศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ หรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ ผู้สอนกำหนดขึ้น ซึ่งแบ่งเป็น การเชื่อมโยงความรู้ภายในวิชาคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และการเชื่อมโยงความรู้วิชาคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่ง จะช่วยให้การเรียนรู้เกิดความหมาย

รุ่งอรุณ เรืองเดช (2551, หน้า 9) กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นำความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่เดิมและ ประสบการณ์ที่มีมาผสมผสานหรือมาสัมพันธ์กันทำให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ โดยแบ่งเป็นการ เชื่อมโยงระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิต จริง

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, หน้า 45) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ และกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการ เรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

อัมพร ม้าคนอง (2553, หน้า 60) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ทำให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น และในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ในการเชื่อมโยงกัน เพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น อาจเป็นการนำความรู้ใหม่กับความรู้เดิม หรือความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ศาสตร์ขึ้นไป โดยการเชื่อมโยงมีลักษณะดังนี้

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระความรู้หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์
2. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน
3. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

3.2 ความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 1998 หน้า 84 – 86) กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหา การอภิปราย และการจำลองปรากฏการณ์ ที่อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง และการสื่อสารความคิดและข้อมูลที่ซับซ้อนในลักษณะที่ละเอียด และชัดเจน การนำเสนอของปัญหา ช่วยให้เห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ทั่วและชัดเจนขึ้น ทำให้นักเรียนอธิบายปัญหาและคำตอบได้

กัลยา พันปี (2551, หน้า 40) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นถึงคุณค่าและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553, หน้า 60) ได้กล่าวไว้ว่าทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการใช้งานของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ทักษะการเชื่อมโยงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย เนื่องจากทักษะการเชื่อมโยงจะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดีขึ้น ตลอดจนมองเห็นความสำคัญและคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้ ทำให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจไม่ใช่เป็นเพียงวิชาที่เรียนทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม เพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะในห้องเรียนอีกต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวทักษะการเชื่อมโยงจึงถูกเน้นมากในการเรียนการสอนปัจจุบัน

จากการศึกษาความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการนำคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ที่มี

ความหมาย มีความเข้าใจ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์มากขึ้นในแง่ของการเป็นเครื่องมือ ที่เป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้กับศาสตร์อื่นและชีวิตประจำวันได้

3.3 การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553, หน้า 62 – 64) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง อาจเริ่มต้นง่าย ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา คณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว

1.1 การนับ ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้จักการนับตั้งแต่ก่อนเข้าเรียนในโรงเรียนด้วยการ นับสิ่งของในชีวิตประจำวันจากนั้น การนับเริ่มมีความหมายที่จริงในระดับประถมศึกษา ซึ่งผู้เรียน จะสามารถเข้าใจความแตกต่างระหว่างวัตถุ 10 ชิ้น ในหนึ่งแถว หรือจำนวนแสดงปริมาณ (Cardinal Number) กับวัตถุชิ้นที่ 10 ในหนึ่งแถว หรือจำนวนแสดงลำดับที่ (Ordinal Number) และเมื่อถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นผู้เรียนก็จะสามารถเปรียบเทียบการนับสองประเภทคือ การ นับตามลำดับของจำนวนธรรมชาติ และการนับโดยการจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างวัตถุสองเซต จนกระทั่งถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เรียนจึงจะเข้าใจลำดับในเซตอนันต์ ผู้สอนควรเชื่อมโยง มโนทัศน์เรื่องการนับจากจำนวนแสดงปริมาณไปสู่จำนวนแสดงลำดับ และจากจำนวนในเซตจำกัด (Finite Set) ไปสู่จำนวนในเซตอนันต์ (Infinite Set) เพื่อให้ผู้เรียนจะเข้าใจจำนวนเหล่านี้เป็นอย่างดี

1.2 จำนวน การสอนมโนทัศน์เรื่องจำนวนเริ่มตั้งแต่ระดับประถมศึกษาที่มัก เริ่มต้นด้วยการนับสิ่งของการจดจำและเขียนสัญลักษณ์ของจำนวนนับ จากนั้นผู้เรียนจะเรียนรู้ใน ทัศน์เบื้องต้นของเศษส่วนและทศนิยม และในระดับมัธยมศึกษาจะมีการสอนมโนทัศน์เรื่องจำนวน ประเภทต่าง ๆ อีกครั้งโดยรวมจำนวนเต็มลบและศูนย์ เช่น จำนวนนับ (Counting Number) หรือ จำนวนธรรมชาติ (Natural Number) จำนวนเต็มบวก (Positive Integers) จำนวนเต็มลบ (Negative Integers) ศูนย์ (Zero) เศษส่วน (Fractions) ทศนิยม (Decimals) จำนวนตรรกยะ (Rational Number) จำนวนอตรรกยะ (Irrational Number) จนกระทั่งถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ระบบจำนวนรวมถึงมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมของจำนวนจริง (Real Number) และจำนวนเชิงซ้อน (Complex Number) ผู้สอนควรเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างและ

ความสัมพันธ์กันของจำนวนเหล่านี้ เพื่อจะทำให้ผู้เรียนมีมโนภาพที่ดีในเรื่องของจำนวน ซึ่งจะมีผลต่อการใช้งานของคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

1.3 พื้นที่ ผู้เรียนได้เรียนมโนทัศน์เรื่องพื้นที่ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา โดยหาพื้นที่จากการนับจำนวนตารางหน่วยที่ครอบคลุมรูปปิดในระนาบ ต่อมาผู้เรียนจะสามารถใช้สูตรหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ได้ เช่น การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปวงกลม และในระดับสูงขึ้น ผู้เรียนจะเรียนรู้การหาพื้นที่ของรูปปิดที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตที่คุ้นเคย การหาพื้นที่ได้กราฟ และการหาพื้นที่ของรูปเปิด ซึ่งวิธีการหาพื้นที่จะเปลี่ยนแปลงไปจากการนับหรือใช้สูตร เป็นการอินทิเกรต ทั้งจำกัดเขตและไม่จำกัดเขต จนถึงการใช้มโนทัศน์เรื่องลิมิตช่วยในการหาพื้นที่ ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมมากขึ้น การเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นวิธีหาพื้นที่ที่แตกต่างกัน จะทำให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่ดีเกี่ยวกับการหาพื้นที่ ซึ่งจะสามารถใช้เป็นทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ในชีวิตจริง

1.4 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน อาจกล่าวได้ว่าผู้เรียนได้เรียนมโนทัศน์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา โดยผู้เรียนจะยังไม่รู้จักคำว่า ความสัมพันธ์หรือฟังก์ชัน แต่จะเรียนรู้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแบบไม่มีโครงสร้างโดยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจับคู่ระหว่างคนกับสิ่งของ การจับคู่สามีกับภรรยา และการแบ่งของที่มีลักษณะเหมือนกันออกเป็นกลุ่ม จนกระทั่งถึงชั้นประถมศึกษาตอนปลายที่มโนทัศน์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันมีลักษณะเป็นนามธรรมมากขึ้น โดยปรากฏในรูปของสูตรหาพื้นที่ และแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ประเภทต่าง ๆ เมื่อถึงระดับมัธยมศึกษา มโนทัศน์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันจะถูกสอนอย่างเป็นทางการเป็นแบบแผนในรูปของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน และมีการใช้คำว่าความสัมพันธ์และฟังก์ชัน รวมทั้งมีการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์และสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมในการกำหนดความหมายของฟังก์ชัน ตลอดจนมีการใช้ฟังก์ชันแสดงความสัมพันธ์ที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังมีการสอนมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันในเนื้อหาอื่น เช่น ตรีโกณมิติ ที่ถูกอธิบายความหมายในรูปของฟังก์ชันบนวงกลมหนึ่งหน่วย การเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าความสัมพันธ์และฟังก์ชันเป็นเรื่องใกล้ตัวและสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

1.5 ลิมิต มโนทัศน์เรื่องลิมิตมีความสำคัญมากสำหรับคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน เนื่องจากพื้นฐานของคณิตศาสตร์ระดับอุดมศึกษา ผู้เรียนสามารถเข้าใจมโนทัศน์เรื่อง

ลิมิตเมื่อเรียนเรื่องลำดับและอนุกรมในทางพีชคณิต ผู้สอนมักสอนเรื่องลิมิตในเรื่องลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต ส่วนในทางเรขาคณิตนั้น ผู้สอนอาจใช้วงกลมแสดงลิมิตของรูปหลายเหลี่ยมที่มีจำนวนด้านเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้ยังมีการสอนมโนทัศน์เรื่องลิมิตในฟังก์ชันตรีโกณมิติ เอกซ์โพเนนเชียล และลอการิทึม แต่มโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมมาก ๆ ของลิมิตจะนำมาสอนในลักษณะต่าง ๆ นี้ แสดงถึงการใช้งานที่หลากหลายของลิมิต ผู้สอนควรเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นมิติที่แตกต่างกันดังกล่าว

ตัวอย่างการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ข้างต้น ส่วนใหญ่เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาเดียวกันแต่ถูกสอนในระดับที่แตกต่างกัน รวมทั้งมีวิธีคิดคำนวณและเงื่อนไขการใช้งานที่แตกต่างกัน สำหรับการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่แตกต่างกันภายในคณิตศาสตร์นั้นก็สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน เช่น การเชื่อมโยงระหว่างเส้นจำนวนจริงที่ประกอบกันเป็นระนาบคู่อันดับในระนาบ เติบโตของคู่อันดับที่เกิดจากความสัมพันธ์ใด ๆ และกราฟที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ การเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์เหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างต่อแท้ มีมโนภาพทางคณิตศาสตร์ที่ดี และสามารถเลือกไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1 คณิตศาสตร์กับศิลปะ เช่น การกำหนดกรอบภาพวาด การจัดวางสัดส่วนขององค์ประกอบในรูป การใช้รูปเรขาคณิตและมิติสัมพันธ์ในการวาดรูป

2.2 คณิตศาสตร์กับภาษา เช่น ศัพท์คณิตศาสตร์กับภาษาอังกฤษ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์กับความหมาย การแปลความใจหทัยคณิตศาสตร์

2.3 คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ เช่น การอ่านอุณหภูมิ ความเร็ว ความเร่ง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและแรงดัน การสร้างเครื่องบินและยานอวกาศ การคำนวณความสูงของเทือกเขาและความลึกของทะเล

2.4 คณิตศาสตร์กับสังคมศึกษา เช่น การกำหนดมาตราส่วนและการทำแผนที่ใช้ทิศ การคำนวณอายุของโบราณสถานและโบราณวัตถุ

2.5 คณิตศาสตร์กับสุขศึกษา เช่น การวัดความสูงและน้ำหนัก การอ่านผลการตรวจสุขภาพ การคำนวณดัชนีมวลกาย การอ่านข้อมูลทางโภชนาการในบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ

3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้สอนอาจใช้การยกตัวอย่าง การใช้คณิตศาสตร์กับสิ่งใกล้ตัวผู้เรียน หรือสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน จากอดีตที่ผ่านมาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนมุ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เน้นเนื้อหาและการทำงานตามขั้นตอนหรือกระบวนการที่ผู้สอนยกตัวอย่างหรือทำให้ดู การสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ง่าย ๆ ใกล้ตัว เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ยังมีไม่มากนักเท่าที่ควร ทั้งที่ประเด็นดังกล่าวได้รับการยอมรับว่ามีความสำคัญและควรพัฒนาให้เกิดกับผู้เรียนทุกคน อย่างไรก็ตามการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางดังกล่าวมากขึ้น ตัวอย่างการใช้งานของคณิตศาสตร์มีให้เห็นมากขึ้นในหนังสือและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทำให้ผู้สอนในปัจจุบันได้แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมากขึ้น ในที่นี้จะได้กล่าวถึงตัวอย่างง่าย ๆ ของการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ผู้สอนอาจใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนได้

3.1 สมการ การใช้คำต่าง ๆ เช่น มากกว่า น้อยกว่า ไม่เกิน ไม่ถึง ไม่ต่ำกว่า ในภาษาพูด "การไปเที่ยวในสถานบันเทิงบางแห่งที่ติดป้ายบอกว่าอายุต่ำกว่า 18 ปี ห้ามเข้า ป้ายบอกราคาค่าโดยสารที่ระบุว่าเด็กต่ำกว่า 120 เซนติเมตรเสียครึ่งราคา ป้ายบอกความเร็วที่วิ่งในทางโค้งไม่เกิน 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง ป้ายบอกความสูงของรถที่จะขึ้นสะพานหรือลงอุโมงค์สูงไม่เกิน 2.10 เมตร"

3.2 การวัด การวัดปริมาตร เช่น ยาน้ำ 2 ขอนชา นมกล่องขนาด 200 มิลลิลิตร หรือ 250 มิลลิลิตร เครื่องดื่มกระป๋องขนาด 325 มิลลิลิตร น้ำอัดลมขนาด 1.25 ลิตร การวัดน้ำหนัก เช่น การชั่งทองเป็นกรัม การชั่งเนื้อสัตว์เป็นขีด การชั่งผลไม้เป็นกิโลกรัม การวัดเวลา เช่น การจับเวลาในการว่ายน้ำเป็นวินาที การใช้เวลาในการนัดหมาย

3.3 ภาคตัดกรวย พาราโบลา พบได้จากแปลที่ใช้ที่นั่งหรือนอนกันทั่วไป โดยเฉพาะในเขตพื้นที่เมือง น้ำพุในสวนหย่อมหรือสวนสาธารณะ ผ้าม่านในบ้าน และการส่องสว่างของไฟหน้ารถยนต์ วงรี พบได้จาก จานอาหาร โต๊ะอาหาร จานรองสบู่

3.4 เรขาคณิต การใช้เส้นขนานในการเดินตะเข็บคู่ในการเย็บเสื้อหรือกระโปรง การขนานกันของทางรถไฟ รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วตามศาลาวัดหรือเรือนไทย ทรงกระบอกของ

หลอดไฟฉาย กระบอกข้าวหลาม กรวยของไอศกรีม กระบวนการทำต้นไม้เป็นเสาชิงช้า ทรงกระบอก เริ่มจากการใช้ระดับน้ำในสายยางวัดแนวเส้นตรง เพื่อทำต้นไม้ที่มีความคดเคี้ยวให้อยู่ในแนวเส้นตรงและเป็นปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส จากนั้นค่อย ๆ เปลี่ยนจากเสาที่เป็นปริซึมฐานสี่เหลี่ยมด้านเท่าเป็นปริซึมฐานแปดเหลี่ยมด้านเท่า สิบหกเหลี่ยมด้านเท่า สามสิบสองเหลี่ยมด้านเท่า ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนต้นไม้เปลี่ยนจากปริซึมเป็นทรงกระบอกที่จะนำมาใช้เป็นเสาชิงช้า

3.5 การแปลง การสมมาตรในใบไม้ โดยมีเส้นใยเป็นเส้นสมมาตร Tessellation ในสถานที่ต่าง ๆ เช่น การปูกระเบื้องทางเดินในสวนสาธารณะหรือทางเท้า การวางลวดลายกระเบื้องตกแต่งห้องน้ำ การเลื่อนขนาน เช่น การเลื่อนประตูรถตู้ บานประตูบ้าน บานกระจกตู้อาหารหรือตู้ยา การสะท้อน เช่น ภาพสะท้อนในแม่น้ำของวัดที่อยู่ริมน้ำ ภาพที่เกิดจากการส่องกระจก ภาพที่ปรากฏในกระจกหลังหรือกระจกข้างของรถยนต์ ตัวอักษรคำว่า AMBULANCE ที่สะท้อนจากหน้ารถพยาบาล การหมุน เช่น การหันซ้าย ขวา กลับหลังหันในการเข้าแถวของผู้เรียนทหาร และตำรวจ

3.6 อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ การใช้อัตราส่วนบอกส่วนผสมของเครื่องปรุงอาหาร เช่น ผสมแป้งสาลีกับน้ำเปล่าในอัตราส่วน 1 ต่อ 3 การใช้อัตราส่วนในการแข่งขันกีฬา เช่น ทีม A ชนะ ทีม B ด้วยคะแนน 2 ต่อ 1 การใช้ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์(%) ในการสื่อสารความหมายให้เป็นที่เข้าใจง่าย ๆ และตรงกัน เช่น การลดราคาสินค้าในห้างสรรพสินค้า การคำนวณกำไรหรือขาดทุน

ตัวอย่างข้างต้นแสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ในชีวิตของมนุษย์โดยที่เราอาจไม่ได้สังเกต การชี้ให้ผู้เรียนเห็นสิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์และเห็นว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัว

จากการศึกษาคณิตศาสตร์กับการเชื่อมโยงดังกล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ทั้งภายในคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น และชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ มีมโนภาพทางคณิตศาสตร์ชัดเจน สามารถเลือกไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ และเห็นว่าความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัว ดังนั้นผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างการเชื่อมโยงมโนทัศน์ภายในคณิตศาสตร์ รวมถึงการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

และชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง และมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ เป็นสิ่งที่ใกล้ตัว และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของนักเรียนได้

3.4 แนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, หน้า 64) ได้กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้นผู้สอนอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการนำความรู้เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริงและมีทักษะและกระบวนการเชื่อมโยงความรู้นี้ ผู้สอนอาจมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น ๆ แล้วนำเสนองานต่อผู้สอนและผู้เรียน ให้มีการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

เบซิล (อ้างอิงใน วรรณศิริ หลงรัก, 2553, หน้า 50) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนหาข้อมูลนอกห้องเรียน เนื่องจากการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหาข้อมูลนอกห้องเรียนเป็นการช่วยให้พวกเขาเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการเพิ่มความสามารถของผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงแนวคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์สาขาอื่น ๆ และชีวิตจริงโดยการใช้ประสบการณ์เหล่านี้เป็นการกระตุ้นสนับสนุนการเรียนการสอนและผู้เรียนจะได้จดจำว่า ความรู้ในตอนเริ่มต้นของพวกเขาเกี่ยวกับจำนวน ขนาดรูปร่าง และแบบรูปเกี่ยวข้องกับสิ่งที่อยู่รอบตัวโดยผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูล

อัมพร ม้าคนอง (2554, หน้า 67-83) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง ไว้ดังนี้

1. กระตุ้นความคิด จินตนาการ และท้าทายความสามารถ เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเห็นแล้วอยากคิด อยากลองทำ แม้ไม่แน่ใจว่าจะทำได้หรือไม่
2. เป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่และผู้เรียนไม่เคยทำมาก่อน เป็นสิ่งที่ทำแล้วจะพบหรือเรียนรู้สิ่งที่ไม่เคยรู้มาก่อน

3. เหมาะสมกับความรู้ความสามารถและความสนใจ เป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจของผู้เรียน และเหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนโดยรวม
4. เป็นเรื่องราวหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องหรือใกล้ตัวผู้เรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. มีเงื่อนไขและกฎเกณฑ์อยู่บนขอบข่ายที่ผู้เรียนจะคิดหรือทำได้ ไม่ยากเกินไปจนคิดไม่ได้ หรือไม่ยากเกินไปจนไม่ต้องใช้ความคิดและความพยายาม
6. มุ่งพัฒนาการคิดและทักษะผ่านกระบวนการทำงานมากกว่าการหาคำตอบที่ถูกต้องหรือการแก้ปัญหาได้
7. เป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าในการทำให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีคิดมุมมองและกระบวนการทำงานที่หลากหลายเป็นการเสียเวลาที่คุ้มค่า
8. เป็นกิจกรรมที่มีข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงจากกิจกรรมไปสู่องค์ความรู้หรือจากความรู้ไปสู่การนำไปใช้
9. ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นคำถามที่ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ตาราง 3

ตาราง 3 แสดงคำถามที่ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง

คำถาม	จุดประสงค์ของการถาม
- ต้องใช้ความรู้เรื่องใดบ้างในการแก้ปัญหา	- เชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา
- เราใช้ความรู้เรื่องนี้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง ลองยกตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน	- เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
- เรื่อง...ที่เรียนอยู่นี้ เกี่ยวข้องกับเรื่อง...ที่เรียนมาก่อนหน้านี้อย่างไร	- เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ระหว่างเรื่องที่เกี่ยวข้อง
- ชาวเรื่อง...ที่กำลังเป็นประเด็นอยู่ขณะนี้ เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างไร	- เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับเรื่องใกล้ตัว

จากการศึกษาแนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าข้อมูลจากนอกห้องเรียน โดยผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนไปค้นหาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อนำข้อมูลมานำเสนอ อภิปราย และหาข้อสรุปร่วมกัน มีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มองเห็นการนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น ๆ และชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้นซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นการเพิ่มความสามารถของผู้เรียนให้สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และชีวิตประจำวัน

3.5 การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สสวท. (2560 : หน้า 61-62) แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีแนวทางที่สำคัญดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องโดยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาส่งเสริมให้เกิดทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้ "นักเรียนแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร" "ใครมีวิธีการนอกเหนือไปจากนี้บ้าง" "นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ" การกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อีกด้วย

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามตัวชี้วัด ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลเพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้และต้องแจ้งตัวชี้วัดในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อมเพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมด้านความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือการทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้งสามด้านซึ่งงานหรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

3.1 สารในงานหรือกิจกรรมต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้การเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง

3.2 วิธีหรือทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหามีลักษณะปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน

3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่นการพูดการเขียนการวาดภาพ

3.5 งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสมและใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน เช่นเมื่อต้องการวัดผลประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนอาจใช้การทดสอบการตอบคำถามการทำแบบฝึกหัดการทำใบกิจกรรมหรือการทดสอบย่อย เมื่อต้องการตรวจสอบพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อาจใช้การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้การสัมภาษณ์การจัดทำแฟ้มสะสมงาน หรือการทำโครงการทางเลือกใช้วิธีการวัดที่เหมาะสมและเครื่องมือที่มีคุณภาพจะทำให้สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนได้ข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วนและตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดผลประเมินผล อย่างไรก็ตามผู้สอนควรตระหนักว่าเครื่องมือวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการประเมินตามวัตถุประสงค์หนึ่งไม่ควรนำมาใช้กับอีกวัตถุประสงค์หนึ่ง เช่นแบบทดสอบที่ใช้ในการแข่งขันหรือการคัดเลือกไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนรู้

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น ในขณะที่ผู้สอนสามารถนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพจึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544, หน้า 203-204) ได้เสนอว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

1. สามารถมองปัญหาที่กำหนดให้โดยภาพรวม และวิเคราะห์ว่ามีเนื้อหาคณิตศาสตร์หรือเนื้อหาอื่น ๆ ไต่บ้างที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาและความคิดรวบยอด ทั้งระหว่างคณิตศาสตร์ และเนื้อหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยบอกสูตร หลักการ หรือสมการ

3. สร้างความหมายของความสัมพันธ์ของเนื้อหาและความคิดรวบยอด โดยการเขียน อธิบายแนวทางการหาคำตอบมาพอสังเขป

4. ขยายแนวคิดหลักการไปสู่สถานการณ์ปัญหาอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกัน โดยที่

4.1 ยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกัน หรือ

4.2 วิเคราะห์เนื้อหาความคิดรวบยอดที่เกี่ยวข้องโดยภาพรวม โดยบอกได้ว่ามี เนื้อหาใดที่เหมือนกับสถานการณ์เดิมและเนื้อหาใดเป็นเนื้อหาใหม่

อัมพร ม้าคนอง (2553, หน้า 181) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์นั้น ส่วนใหญ่จะประเมินการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และระหว่างคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ตัวอย่างการวัดทักษะ การเชื่อมโยง

1. ให้ผู้เรียนยกตัวอย่างการวัดความยาว การวัดพื้นที่ การวัดปริมาตร การวัดน้ำหนัก ที่ตนใช้ในชีวิตประจำวันมาอย่างละ 2 ตัวอย่าง พร้อมทั้งระบุหน่วยการวัดของทุกตัวอย่าง

2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้แผนที่ประเทศไทยและอุปกรณ์อื่น เช่น ไม้บรรทัด ดินสอ ในการใช้ความรู้เรื่องทิศ มาตราส่วน อัตราส่วน หาทิศและระยะทางที่จังหวัดสำคัญ ต่าง ๆ อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ รวมทั้งคำนวณเวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยให้ผู้เรียนกำหนดความเร็ว ในการเดินทางตามความเหมาะสม

จากการเสนอความสามารถของผู้เรียนดังกล่าวข้างต้น การวัดทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์จะต้องมุ่งวัดความสามารถในการวิเคราะห์เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ ของเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอด โดยการเขียนอธิบายแนวทางของคำตอบได้ และสามารถขยายแนวคิดไปสู่สถานการณ์หรือปัญหาอื่น ๆ ได้

3.6 เกณฑ์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2546, หน้า 75) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

คะแนน/ ความหมาย	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์/สาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม
3 ดี	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์/สาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน
2 พอใช้	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
1 ต้องปรับปรุง	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงไม่เหมาะสม
0 ไม่พยายาม	- ไม่มีการเชื่อมโยงกับสาระอื่นใด

รชนีวรรณ ชันชัยภูมิ (2551, หน้า 58) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	<ul style="list-style-type: none"> - นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับวิชาคณิตศาสตร์/วิชาอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม - สามารถแก้ปัญหาได้ครบถ้วนทุกขั้นตอน ถูกต้อง และชัดเจน
3	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการ หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวัน มาช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้ อย่างสอดคล้องและเหมาะสม - สามารถแก้ปัญหาได้ครบถ้วนทุกขั้นตอน แต่ตอบผิด
2	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน - แก้ปัญหาไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน ตอบผิด และเขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง
1	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย และขาดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระ - ไม่มีขั้นตอนในการทำงาน ตอบผิด และเขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง
0	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการแก้ปัญหาเลย

นุชนารถ ทองกระจ่าง (2557, หน้า 45) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ หรือ วิชาอื่น หรือในชีวิตประจำวัน มาช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม - สามารถแก้ปัญหาได้ครบถ้วนทุกขั้นตอน ถูกต้อง และอธิบายถึง เหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจ ชัดเจน
3	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ หรือ วิชาอื่น หรือในชีวิตประจำวัน มาช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม - สามารถแก้ปัญหาได้ครบถ้วนทุกขั้นตอน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้ วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจ ชัดเจน แต่คำตอบผิด
2	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้ บางส่วน - แก้ปัญหาไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน เขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง แต่ คำตอบถูกต้อง - แก้ปัญหาไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน ตอบผิด และเขียนสื่อความหมายไม่ ถูกต้อง

ตาราง 6 (ต่อ)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย และขาดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระ - ไม่มีขั้นตอนในการทำงาน ตอบผิด และเขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง
0	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาเลย

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

สุภาณี เสงศรี และวสิพร บันนา (2558) ได้วิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ QSCCS ร่วมกับการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเพื่อส่งเสริมความสามารถการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 85.75/84.67 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความสามารถการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤษฎา ขุนอาจ (2560) ได้วิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.10 พบว่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดย

ใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ย 13.82 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.79 พบว่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภัทรภรณ์ อินทุง (2558) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงมีดัชนีประสิทธิผลด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เท่ากับ 0.6007 คิดเป็นร้อยละ 60.07 และมีดัชนีประสิทธิผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวัด เท่ากับ 0.5649 คิดเป็นร้อยละ 56.49 ซึ่งดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยค่าดัชนีประสิทธิผลควรมีค่า 0.5 ขึ้นไป 2) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในแต่ละขั้นตอนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 87.06 โดยขั้นตอนการเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวันมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือร้อยละ 88.70 3) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวัด หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุเมธี ศิริ (2557) ได้วิจัย เรื่อง จัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมปฏิบัติการวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้มีแบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก และแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีผลการประเมินในระดับมาก และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 2) นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

เรื่องรูปสี่เหลี่ยมเพิ่มขึ้นหลังจากได้ใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการโดยมีผลการประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในวงจรที่ 1, 2 และ 3 โดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 80.27

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Wiwik Ariyani , Hardi Suyitno, Iwan Junaedi (2019) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความเป็นอิสระของนักเรียนในโครงการคณิตศาสตร์ E-Learning ของรัฐมิดซุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาประสิทธิผลของโครงการคณิตศาสตร์ของรัฐมิดซุรี รูปแบบ e-learning (2) ค้นหาระดับของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความเป็นอิสระของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการแบบผสมผสาน การออกแบบสามเด้งพร้อมรวมกับวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ เรื่องของการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของรัฐมิดซุรี ปีการศึกษา 2561 ผลการศึกษาพบว่า (1) โครงการคณิตศาสตร์ของรัฐมิดซุรี รูปแบบ e-learning สามารถเสริมสร้างความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ (2) ระดับของการเชื่อมโยง (a) นักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูง สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาก่อนหน้านี้และเรื่องอื่น ๆ หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง (b) นักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ระดับกลางสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้ แต่ขาดการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น และนักเรียนบางคนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ระดับกลางไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้ (c) นักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ต่ำ ไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงได้

Sabina Ndiung. And Fransiskus Nendi.(2018). ได้ศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ที่ 21.9 % ซึ่งให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับสูงหรือสูงกว่ามีนัยสำคัญ

K K Virginiawaty, M J Saragih (2019) ได้ทำการศึกษา การดำเนินการเชื่อมโยง การจัดระเบียบ สะท้อน เพื่อพัฒนาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สายวิทยาศาสตร์แห่งหนึ่งในโรงเรียนมัธยมคริสเตียน การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบ ว่ารูปแบบ CORE สามารถพัฒนาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้หรือไม่ แหล่งข้อมูลที่ใช้คือแบบทดสอบนักเรียน แบบตรวจสอบผู้ให้คำปรึกษา สมุดบันทึกการสะท้อนกลับของนักเรียน และสมุดบันทึกการสะท้อนของนักวิจัย วิธีการวิจัยที่ใช้โดยนักวิจัย คือ การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตาม Pelton ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการเชื่อมต่อกับทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นด้วยการ ใช้การเชื่อมโยง,การจัดระเบียบ, การสะท้อน จากแบบจำลองของนักเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนมัธยมคริสเตียนแห่งหนึ่งใน Rantepao

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในคณิตศาสตร์และตระหนักถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ มองเห็นว่าคุณค่าทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมานั้นสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ผู้เรียนสามารถนำความรู้หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในชีวิตจริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่สะท้อนให้เห็นถึงการนำคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ มีความเข้าใจ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์มากขึ้น นั่นหมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเพื่อศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้าร่วมวิจัย
2. ระเบียบวิธีวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลกที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 16 คน

2. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ดำเนินการวิจัยตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของตัวครู การทำวิจัยเชิงปฏิบัติการจะทำซ้ำเป็นวงจร ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ ตามขั้นตอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้น คือ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) 3) ขั้นสังเกต (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติการ (Reflect) (Kemmis and McTaggart, 1988 อ้างอิงใน สิริรณากิจเกื้อกูล, 2557 , หน้า 149 – 152)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1. วางแผนการดำเนินงาน (Plan: P) เป็นขั้นที่ผู้วิจัยวางแผนการทำวิจัย มีการออกแบบตารางการปฏิบัติงานในการทำวิจัย จากนั้นทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การตั้งจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของงานวิจัยจัดทำสื่อการเรียนรู้ ตลอดจนสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ใบกิจกรรม แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผล แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัยต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และความเหมาะสมของเครื่องมือวิจัย จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

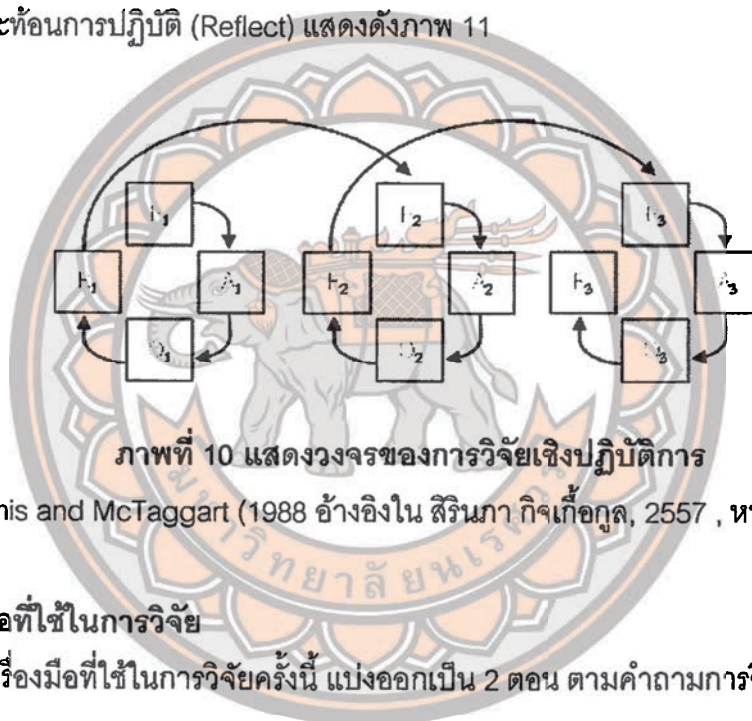
ขั้นที่ 2. ปฏิบัติ (Act: A) ขั้นตอนการนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำมาใช้ในห้องเรียนโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน

ขั้นที่ 3. สังเกต (Observe: O) เป็นขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เครื่องมือวิจัย ได้แก่ ใบกิจกรรม แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผล แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทำการเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยเอง โดยเก็บข้อมูลอย่างละเอียดพร้อม ๆ กับขั้นปฏิบัติการ (Act: A) จากนั้น ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากขั้นนี้กับเป้าหมายที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 โดยพยายามหาหลักฐาน ข้อมูลที่สนับสนุนและคัดค้านเพื่อนำไปสู่การได้ข้อสรุปว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ปฏิบัตินั้นได้ผลดีหรือไม่ และควรทำการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปอย่างไร

ขั้นที่ 4. สะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect: R) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยจะต้องนำเอาข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาสะท้อนผลการปฏิบัติ จากนั้นจะเป็นการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากใบกิจกรรม แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผล แบบบันทึกประเมินทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาว่าการจัดการเรียนรู้นั้นบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

หรือไม่ ควรจะปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้อย่างไรเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่หากพิจารณาแล้วได้ข้อสรุปว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ปฏิบัติอยู่นั้นเหมาะสมอยู่แล้ว ก็จะต้องตั้งเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ใหม่ให้สูงกว่าเดิม จากนั้นเริ่มวางแผนเข้าสู่ขั้นตอนที่ 1 ในวงจรปฏิบัติการใหม่อีกครั้งเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนเกิดความชำนาญและสามารถใช้กระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในการทำวิจัยปฏิบัติการเชิงการในชั้นเรียนครั้งนี้ จะทำซ้ำเป็นวงจรทั้งหมด 3 รอบ ตามขั้นตอน ทั้ง 4 ขั้น คือ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) 3) ขั้นสังเกต (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) แสดงดังภาพ 11



ภาพที่ 10 แสดงวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ที่มา : Kemmis and McTaggart (1988 อ้างอิงใน สิริินภา กิจเกื้อกุล, 2557 , หน้า 149 – 152)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตามคำถามการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นอย่างไร

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 คาบ ประกอบด้วย

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ
- 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปแท่ง
- 1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม

2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 2 เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้ว นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติได้หรือไม่ อย่างไร

1. ใบกิจกรรม จำนวน 3 กิจกรรม ประกอบด้วย
 - 1.1 ใบกิจกรรมเรื่อง ฐานไก่ไข่
 - 1.2 ใบกิจกรรมเรื่อง ไอศกรีมรสนิยม
 - 1.3 ใบกิจกรรมเรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ
2. แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตามคำถามวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นอย่างไร

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาบทเรียนรายวิชา ค21102 คณิตศาสตร์ 2 เรื่อง สถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษาแนวคิดและลักษณะของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 คาบ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง สื่อและแหล่งเรียนรู้ และแบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง

วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิวงกลม

ตาราง 7 แสดงลำดับของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

วงจรปฏิบัติการ	ลำดับแผน	แผนการจัดการเรียนรู้	แหล่งเรียนรู้ที่ศึกษา	การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	เวลาเรียน (คาบ)
วงจรปฏิบัติการที่ 1	1	การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ	ศูนย์การเรียนรู้ เศรษฐกิจพอเพียง "ฐานไก่ไข่"	1. การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ 2. อัตราส่วน, จำนวนหรือปริมาณ 3. การเลี้ยงไก่ไข่	4
วงจรปฏิบัติการที่ 2	2	การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง	สหกรณ์โรงเรียน "ร้านไอศกรีม"	1. การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ 2. อัตราส่วน, ค่าเฉลี่ย, จำนวนหรือปริมาณ 3. การขายไอศกรีม	4
วงจรปฏิบัติการที่ 3	3	การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม	ศูนย์การเรียนรู้ เศรษฐกิจพอเพียง "ฐานน้ำหมักชีวภาพ"	1. การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ 2. อัตราส่วน, ร้อยละ, พื้นที่วงกลม 3. การทำน้ำหมักชีวภาพ	4

โดยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 1) ชื่อแผนการเรียนรู้
- 2) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) สาระการเรียนรู้แกนกลาง
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน

- ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสำรวจ
 - ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเรียนรู้
 - ขั้นตอนที่ 3 ขั้นประเมินผล
 - ขั้นตอนที่ 4 ขั้นนำไปใช้
 - ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้ละเผยแพร่ผลงาน
- 6) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
 - 7) การวัดและประเมินผล
 - 8) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ระยะเวลาที่ใช้สอน รวมถึงประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน	จำนวน 1 ท่าน
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา	จำนวน 1 ท่าน
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 1 ท่าน

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ใบกิจกรรมยังไม่สอดคล้องกับการวัดประเมินผลด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงปรับคำถามในใบกิจกรรมให้ชัดเจนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และการวัดประเมินผล จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้จัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และดำเนินการปรับปรุงพัฒนาในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ให้สอดคล้องกับบริบทและตามสภาพจริง

2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นหลังจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปโดยผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการบันทึกทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดในแต่ละวงจร โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

2.2 กำหนดขอบเขตของการบันทึก ได้แก่การจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยสามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้หรือไม่ อย่างไร โดยพิจารณาจากพฤติกรรมของผู้เรียนจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้น การจัดการเรียนรู้มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร มีแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงอย่างไรและพฤติกรรมอื่น ๆ ที่เกิดกับผู้เรียน

2.3 สร้างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามขอบข่ายที่กำหนดไว้

2.4 นำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ประกอบด้วย

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน	จำนวน 1 ท่าน
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา	จำนวน 1 ท่าน
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 1 ท่าน

2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ควรพิจารณาข้อคำถามในชั้นที่ 1 ชั้นสำรวจว่านักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบหรือไม่ ผู้วิจัยจึงได้ปรับคำถามในข้อนี้ให้สอดคล้องกับประเด็นการพิจารณาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ

2.6 จัดทำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้

ตอนที่ 2 เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้ว นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติได้หรือไม่ อย่างไร

1. ไบกิจกรรม

ไบกิจกรรมของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน คือ ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง และสหกรณ์ร้านค้า เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนเขียนบันทึกทุกครั้งที่มีการจัดการเรียนรู้ โดยไบกิจกรรมของผู้เรียนจะเป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละไบกิจกรรมมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างใบกิจกรรมของผู้เรียน
- 1.2 ศึกษาลักษณะของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 1.3 ศึกษาลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน
- 1.4 ศึกษาเนื้อหารายวิชา ค21102 คณิตศาสตร์ 2 เรื่อง สถิติ
- 1.5 กำหนดขอบข่ายของการบันทึกข้อมูลของผู้เรียน
- 1.6 สร้างใบกิจกรรมของผู้เรียน
- 1.7 นำใบกิจกรรมของผู้เรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของใบกิจกรรม ประกอบด้วย

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน	จำนวน 1 ท่าน
-----------------------------------	--------------

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา	จำนวน 1 ท่าน
--	--------------

คณาจารย์ชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 1 ท่าน
-------------------------------------	--------------

- 1.8 นำใบกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ควรปรับข้อความในเรื่องของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นให้ชัดเจน นักเรียนเห็นคำถามต้องสามารถบอกได้ว่านำความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องอะไรไปอธิบายความคิดทางศาสตร์อื่นได้อย่างไร ผู้วิจัยจึงได้ปรับข้อความให้มีความชัดเจนมากขึ้นโดยการเพิ่มรายละเอียดของข้อความ จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

- 1.9 จัดทำใบกิจกรรมฉบับสมบูรณ์

2. แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจเนื้อหา โดยผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ทุกวงจรแล้ว ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

- 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบตามลักษณะของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน โดยศึกษาคำอธิบายรายวิชา ค21102 คณิตศาสตร์ 2 เนื้อหา สารการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เรื่อง สถิติ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบประเมิน

2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบที่ใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานและกำหนดรูปแบบเป็นแบบอัตนัย

2.4 สร้างแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ที่ครอบคลุม 3 ลักษณะ

2.5 นำแบบทดสอบของผู้เรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ประกอบด้วย

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน	จำนวน 1 ท่าน
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา	จำนวน 1 ท่าน
ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษวิชาคณิตศาสตร์	จำนวน 1 ท่าน

2.6 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ควรตั้งคำถามให้เรื่องราวมีที่มาจากแหล่งเรียนรู้ให้ดูน่าสนใจ และปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับการเชื่อมโยงตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยจึงได้ปรับข้อคำถามให้มีความชัดเจนมากขึ้นโดยการเพิ่มรายละเอียดของข้อคำถาม และเพิ่มเรื่องราวสถานการณ์ที่ใกล้กับชีวิตจริงของนักเรียน จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.7 จัดทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

ตาราง 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำถามในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ข้อคำถามในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
1. จากข้อมูลข้างต้นเขียนแผนภูมิได้อย่างไร	1. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ 2. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น
2. จากโจทย์ปัญหาตอบคำถามข้อ 2.1 โจทย์ต้องการทราบอะไร 2.2 จากโจทย์ข้อนี้ สามารถใช้ความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง 2.3 จงแสดงวิธีการแก้ปัญหา	1. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์
3. จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนแปลความหมายได้อย่างไร และนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกอาชีพได้อย่างไร	2. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น 3. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
4. นักเรียนคิดว่า การนำเสนอข้อมูลนี้มีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร	3. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างข้อมูลทางสถิติอื่น ๆ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พร้อมทั้งเขียนแผนภูมินำเสนอข้อมูลได้อย่างไร	3. การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- ชี้แจงวัตถุประสงค์และข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ให้แก่ผู้เรียน
- ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ โดยปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร ดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan : P)

วางแผนและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ โดยกำหนดจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างเครื่องมือวิจัยสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลในการดำเนินการวิจัยตามแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act : A)

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ เป็นเวลา 4 คาบ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้น 1) ขั้นสำรวจ ยกตัวอย่างสถานการณ์ให้ความรู้เบื้องต้น ก่อนลงไปสำรวจพื้นที่จริง 2) ขั้นเรียนรู้ แบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอสิ่งที่ต้องการศึกษา 3) ขั้น ประเมินผล การนำเสนอผลงานที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกันสรุป อภิปรายผล และ ประเมินผล 4) ขั้นนำไปใช้ การประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ที่ยากขึ้น หรือในชีวิตประจำวัน 5) ขั้น ประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน การนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 สังเกต (Observe : O)

เก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้น ได้แก่ แบบบันทึก หลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R)

นำข้อมูลที่ได้รับการสังเกตมาสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ จากแบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผล แบบประเมินทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียน เพื่อพิจารณาว่าการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพนั้น บรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ควรจะปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้อย่างไร เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่หากพิจารณาแล้วได้ข้อสรุปว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ปฏิบัติอยู่นั้นเหมาะสมอยู่แล้ว ก็จะต้องตั้งเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ใหม่ให้สูงกว่าเดิม

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง

ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan : P)

นำผลการประเมินจากการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของวงจรที่ 1 มาปรับแนวทางการจัดการเรียนรู้ แล้วสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล ตามที่วางแผนไว้

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act : A)

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง เป็นเวลา 4 คาบ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้น 1) ขั้นสำรวจ ยกตัวอย่างสถานการณ์ให้ความรู้เบื้องต้น ก่อนลงไปสำรวจพื้นที่จริง 2) ขั้นเรียนรู้ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอสิ่งที่ต้องการศึกษา 3) ขั้นประเมินผล การนำเสนอผลงานที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกันสรุป อภิปรายผล และประเมินผล 4) ขั้นนำไปใช้ การประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ที่ยากขึ้น หรือในชีวิตประจำวัน 5) ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน การนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 สังเกต (Observe : O)

เก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้น ได้แก่ แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R)

นำข้อมูลที่ได้จากสังเกตมาสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ จากแบบบันทึกการสะท้อนผล และเมินทักษะทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 ไปแล้ว เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนรู้ นำผลการประเมินมาหาจุดพัฒนา และนำไปปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม

ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan : P)

นำผลการประเมินจากการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของวงจรที่ 2 มาปรับแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูล ตามที่วางแผนไว้

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act : A)

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม เป็นเวลา 4 คาบ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้น 1) ขั้นสำรวจ ยกตัวอย่างสถานการณ์ให้ความรู้เบื้องต้น ก่อนลงไปสำรวจพื้นที่จริง 2) ขั้นเรียนรู้ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มในการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอสิ่งที่ต้องการศึกษา 3) ขั้นประเมินผล การนำเสนอผลงานที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกันสรุป อภิปรายผล และ

ประเมินผล 4) ชี้นำไปใช้ การประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ที่ยากขึ้นหรือในชีวิตประจำวัน 5) ชี้นำ
ประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน การนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 สังเกต (Observe : O)

เก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้น ได้แก่ แบบบันทึก
หลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการ
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียน

ขั้นที่ 4 ชี้นำสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R)

นำข้อมูลที่ได้จากสังเกตมาสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ จากแบบบันทึกการสะท้อนผล
และแบบประเมินทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และแบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียน หลังการ
จัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 3 แล้ว เพื่อประเมินผลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปเครื่องมือที่ตอบคำถามวิจัยในแต่ละข้อ รายละเอียด
ดังตาราง 9

ตาราง 9 สรุปคำถามวิจัย เครื่องมือที่ใช้ และเวลาในการเก็บข้อมูล

คำถามวิจัย	เครื่องมือวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	เวลาที่ใช้	การตรวจสอบ ความน่าเชื่อถือ ของข้อมูล
1. การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ แหล่งเรียนรู้เป็น ฐาน เพื่อพัฒนา ทักษะการ เชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของ นักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็น อย่างไร	1. แผนการ จัดการเรียนรู้ 2. แบบบันทึก การสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้ 3. ใบกิจกรรม	ผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญ ครูประจำการ นักเรียน	ระหว่างวงจร ปฏิบัติการ ระหว่างวงจร ปฏิบัติการ	การตรวจสอบ แบบสามเส้า (Triangulation) ประเภทวิธีการ (Method Triangulation)

ตาราง 9 (ต่อ)

คำถามวิจัย	เครื่องมือวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	เวลาที่ใช้	การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล
2. เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้วนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ได้หรือไม่อย่างไร	1. ใบกิจกรรม 2. แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์	นักเรียน นักเรียน	ระหว่างวงจรปฏิบัติการ จบวงจรปฏิบัติการที่3	การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล การตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) ประเภทวิธีการ (Method Triangulation)

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) เพื่อปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และหาลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) วิเคราะห์ข้อมูลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์ประเภทการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และหาลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือวิจัยดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 การเตรียมจัดระบบข้อมูล เตรียมข้อมูลดิบที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้วิจัยและครูประจำการ และอ่านข้อมูลดิบทั้งหมด

1.2 กำหนดกรอบเนื้อหาสาระสำหรับการวิเคราะห์ เกี่ยวกับประเด็นที่สามารถตอบคำถามวิจัยได้ เช่น ปัญหาอุปสรรค แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

1.3 การบันทึกลงรหัส และลดทอนข้อมูล เพื่อจัดหมวดหมู่ของข้อมูลให้อยู่ในกรอบของเนื้อหาสาระที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ เพื่อลดทอนข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล จนนำไปสู่การสรุปรายละเอียดที่เข้าใจง่ายขึ้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลทักษะการเชื่อมโยงทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยมีเครื่องมือวิจัย ได้แก่ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 การเตรียมจัดระบบข้อมูล เตรียมข้อมูลดิบที่ได้จากใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และอ่านข้อมูลดิบทั้งหมด

2.2 การบันทึกลงรหัส และลดทอนข้อมูล เพื่อจัดหมวดหมู่ของข้อมูลโดยรวมข้อมูลที่บ่งบอกถึงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อลดทอนข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ซึ่งสามารถจำแนกระดับของพฤติกรรมของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ ดังตาราง 10


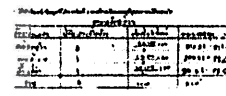

ตาราง 10 ตัวอย่างการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
การเชื่อมโยง ภายในคณิต ศาสตร์	MC1	ระดับ 1 เขียนอธิบายแนวคิดสำคัญ หรือเหตุผลใน การเลือกพิจารณาความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการ แก้ปัญหา และตอบคำถามทางสถิติโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง บางส่วน	ใช้การลบมาช่วยในการแก้ปัญหา เช่น มีพื้นที่ปลูกผัก 40 % มีพื้นที่เลี้ยงสัตว์ 30 % มีพื้นที่ปลูกผักมากกว่า $40 - 30 = 10$
	MC2	ระดับ 2 เขียนอธิบายแนวคิดสำคัญ หรือเหตุผลใน การเลือกพิจารณาความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการ แก้ปัญหา และตอบคำถามทางสถิติโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องแต่ ไม่ครบถ้วน	ใช้การเปรียบเทียบจำนวนและปริมาณของแผนภูมิ นำมา บวก และหาร ช่วยในการแก้ปัญหาและตอบคำถามทาง สถิติ เช่น มีพื้นที่ในการปลูกผักสวนครัว มี 40% และมี พื้นที่เลี้ยงสัตว์ 30 %ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ทั้งหมดมี 400 ตร.ม. พื้นที่ปลูกผักสวนครัว = 160 ตารางเมตร พื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์ = 120 ตารางเมตร = 160 -120 = 40 ตารางเมตร


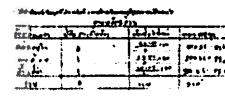

ตาราง 10 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
การเชื่อมโยง ภายในคณิต ศาสตร์	MC3	ระดับ 3 เขียนอธิบายแนวคิดสำคัญ หรือเหตุผลใน การเลือกพิจารณาความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการ แก้ปัญหา และตอบคำถามทางสถิติโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ครบถ้วน	<p>ใช้การหาอัตราส่วน ร้อยละ หาขนาดพื้นที่ของวงกลมใช้ ในการนำเสนอด้วยแผนภูมิรูปวงกลม มาช่วยในการ แก้ปัญหาและตอบคำถามทางสถิติ โดยหาร้อยละของ พื้นที่ในการปลูกผักสวนครัว และพื้นที่ของการเลี้ยงสัตว์ ก่อน จากนั้นจึงนำพื้นที่ทั้งสองส่วนมาเปรียบเทียบกันโดย การนำมาลบกัน เช่น พื้นที่ทั้งหมดมี 400 ตารางเมตร พื้นที่ในการปลูกผักสวนครัว มี 40% ของพื้นที่ทั้งหมด</p> $\frac{40}{100} \times 400 = 160 \text{ ตารางเมตร}$ <p>พื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์มี 30% ของพื้นที่ทั้งหมด</p> $\frac{30}{100} \times 400 = 120 \text{ ตารางเมตร}$ <p>พื้นที่ในการปลูกผักมากกว่าพื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์</p> $= 160 - 120 \text{ ตารางเมตร} = 40 \text{ ตารางเมตร}$ <p>พื้นที่ปลูกผักมากกว่าพื้นที่เลี้ยงสัตว์ 40 ตารางเมตร</p>

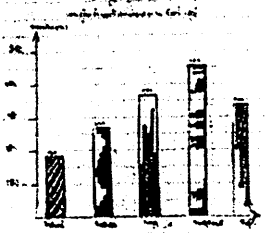
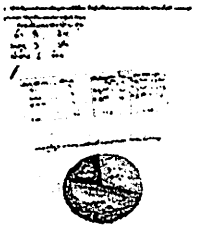
ตาราง 10 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น	MU1	ระดับ 1 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติในศาสตร์อื่น ในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ แปลความหมายของข้อมูล ประกอบการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนเลย	ไม่เขียนตอบ/ไม่ทำ
	MU2	ระดับ 2 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติในศาสตร์อื่น ในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ แปลความหมายของข้อมูล ประกอบการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพได้ถูกต้องบางส่วนหรือไม่ครบถ้วน	 <p>การประกอบอาชีพ เช่น อาชีพค้าขาย</p>
	MU3	ระดับ 3 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติในศาสตร์อื่น ในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ แปลความหมายของข้อมูล ประกอบการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพได้ถูกต้องครบถ้วน	  <p>การประกอบอาชีพ เช่น อาชีพเกษตรกรรม อาชีพค้าขาย</p>

ตาราง 10 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น	MU1	ระดับ 1 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติในศาสตร์อื่น ในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ แปลความหมายของข้อมูล ประกอบการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนเลย	ไม่เขียนตอบ/ไม่ทำ
	MU2	ระดับ 2 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติในศาสตร์อื่น ในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ แปลความหมายของข้อมูล ประกอบการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพได้ถูกต้องบางส่วนหรือไม่ครบถ้วน	 <p>การประกอบอาชีพ เช่น อาชีพค้าขาย</p>
	MU3	ระดับ 3 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติในศาสตร์อื่น ในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ แปลความหมายของข้อมูล ประกอบการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพได้ถูกต้องครบถ้วน	  <p>การประกอบอาชีพ เช่น อาชีพเกษตรกรรม อาชีพค้าขาย</p>

ตาราง 10 (ต่อ)

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
การเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน	ML1	ระดับ 1 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่ แตกต่างกันในชีวิตประจำวันด้วยรูปของแผนภูมิ ชนิดต่าง ๆ ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนเลย	นำสถิติไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องอื่น ๆ ไม่เขียน แผนภูมิ
	ML2	ระดับ 2 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่ แตกต่างกันในชีวิตประจำวันด้วยรูปของแผนภูมิ ชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้องบางส่วนหรือไม่ครบถ้วน	
	ML3	ระดับ 3 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่ แตกต่างกันในชีวิตประจำวันด้วยรูปของแผนภูมิ ชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย 3 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 คาบ มีขั้นตอนปฏิบัติการดังต่อไปนี้ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) 3) ขั้นสังเกต (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ จากแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ ดังคำถามวิจัย ต่อไปนี้

คำถามวิจัยข้อที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นอย่างไร

ผู้วิจัยได้วางแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ จำนวน 4 คาบ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง จำนวน 4 คาบ 3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิวงกลม จำนวน 4 คาบ โดยรายงานเป็นรอบวงจรปฏิบัติการ ดังต่อไปนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ)

ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ จำนวน 4 คาบ โดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงพื้นที่จริงเพื่อสำรวจข้อมูล นำข้อมูลที่

ได้มาวิเคราะห์ แผลผล ประยุกต์ใช้และนำไปสู่การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน มีแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จากนั้น ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ ก่อนนำไปใช้ เมื่อผู้วิจัยได้เครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปใช้จริง

ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วันศุกร์ ที่ 7 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 08.30 น. ถึง เวลา 10.10 น. และ วันศุกร์ ที่ 14 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 08.30 น. ถึง เวลา 10.10 น. ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ ผู้วิจัยได้ให้ความรู้เกี่ยวกับสถิติคืออะไร การตั้งคำถามและการตอบคำถามทางสถิติควรเป็นอย่างไร การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพคืออะไร พร้อมทั้งยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริง ให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นไปพร้อมกัน จากนั้นจึงแบ่งกลุ่มให้นักเรียนกลุ่มละ 4 คน โดยคละตามความสามารถของนักเรียน แล้วแจกใบกิจกรรมให้แต่ละกลุ่ม จากนั้นชี้แจงแนวการเขียนตอบในใบกิจกรรม และมอบหมายให้นักเรียนลงไปสำรวจแหล่งเรียนรู้ในศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ฐานไก่ไข่ โดยให้นักเรียนสำรวจจำนวนของไข่ไก่ และจำนวนไข่ไก่ ในแต่ละเล้า ลงในคำถามข้อที่ 1

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้ โดยให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจร่วมกันหาวิธีการ แนวคิด ความรู้ที่ใช้ในการตอบคำถาม แสดงวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบมาเขียนลงในกิจกรรมข้อที่ 2 – 6

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำใบกิจกรรมข้อที่ 1 – 6 โดยนำเสนอ แนวคิด วิธีการในการตอบคำถามทางสถิติ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในชั้นเรียน โดยมีผู้วิจัย และนักเรียน ร่วมกันเป็นผู้ประเมินจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน นำไปสู่การสรุปแนวคิดที่ถูกต้องร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาแหล่งเรียนรู้และการทำใบกิจกรรมข้อที่ 7 – 8 โดยนำเสนอประโยชน์ที่ได้รับ และการนำข้อมูลทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มอื่นได้เห็น

ประโยชน์ของการนำไปใช้ที่หลากหลาย จากนั้นผู้วิจัย และนักเรียน ร่วมกันสรุปและเชื่อมโยงไปสู่ การนำไปใช้ชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนนำความรู้ที่ ได้เรียนรู้ไปเผยแพร่ข้อมูลโดยการทำแผ่นพับ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน และผู้อื่นใน การนำไปใช้

ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของ นักเรียน บันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การ นำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ ในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความ กระตือรือร้น และมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แปลก ใหม่ แตกต่างจากที่นักเรียนเคยได้เรียนตามปกติ และด้วยเป็นกิจกรรมที่ต้องลงพื้นที่ในการสำรวจ ข้อมูลจริง และนักเรียนไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ในการตอบคำถาม ทำให้ผู้วิจัยต้องชี้แจงถึง วัตถุประสงค์และแนวการเขียนตอบในใบกิจกรรมเพิ่มเติม จึงทำให้เวลาที่วางไว้ในการจัดการ เรียนรู้ในขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ในตอนแรก

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect)

ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนปัญหา และแนวทางในการ ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน โดยการสะท้อนนั้นจะสะท้อนผลในแต่ละ ขั้นตอนจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ ในภาพรวมจาก เครื่องมือวิจัยต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ

ในขั้นนี้ผู้วิจัย พบว่า จากการจัดการเรียนรู้ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนจะเป็นทบทวนความรู้ เดิม และให้ความรู้เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสุขกับการได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ลงไปสำรวจข้อมูลในสถานที่ จริง สามารถนำความรู้ทางสถิติไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับผู้ สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้สะท้อนผลว่า ในขั้นนี้สามารถส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ เนื่องจากนักเรียนเกิดประสบการณ์ตรง ได้เห็นของ จริง สามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียน และมีหลักการในการนำไปประกอบอาชีพได้ ดังภาพ

1.3 จุดเด่นของเรื่องนี้

นักเรียนเกิดประกายความคิด ได้เป็น ๓๐๑๖. หนึ่งไป
 ๒๒๖๖๖ หนึ่งเกิดประกายคิด สั้นสั้นก็ทึ่ง ๓๐๑๖ หนึ่งไป ประกอบ ๐๓๒๒
 ลวดลาย: เกิดความคิดได้ ๓๐๑๖ เป็น ๑๐๒๐ ๑๖

ภาพ 11 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ชั้นที่ 2 ชั้นเรียนรู้

ในชั้นนี้ผู้วิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปวิเคราะห์ปัญหาในคำถาม และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนได้ จะเห็นได้จากการตอบคำถามข้อที่ 3 จำนวนไข่ไก่ที่เก็บได้จากเล้าที่ 1 และเล้าที่ 2 รวมกัน มีมากกว่าหรือน้อยกว่าในเล้าที่ 3 ก็ฟอง ซึ่งนักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนก่อนหลังในการหาคำตอบในข้อ 3.2 นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง โดยนักเรียนระบุขั้นตอนดังนี้ คือ การนำจำนวนของไข่ไก่เล้าที่ 1 กับเล้าที่ 2 มาบวกกันก่อน จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ที่ได้มาลบกับจำนวนไข่ไก่เล้าที่ 3 และเมื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการแสดงวิธีทำของนักเรียนข้อ 3.3 จึงแสดงวิธีการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำได้ถูกต้องแต่ยังไม่เป็นระเบียบหรือถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้เน้นย้ำให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง และยกตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำตามหลักขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน ดังภาพ

๓. จำนวนไข่ไก่ที่เก็บได้จากเล้าที่ 1 และ เล้าที่ 2 รวมกัน มีมากกว่าหรือน้อยกว่าไข่ไก่ในเล้าที่ 3 ก็ฟอง

๓.๑. เขียนประโยคทราบอะไร
 ไข่ไก่ที่เก็บได้รวมเล้าที่ 1 และเล้าที่ 2 รวมกันมีมากกว่าหรือน้อยกว่าเล้าที่ 3 ก็ฟอง

๓.๒. จากประโยคนี้ สามารถหาความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง
 การบวก ลบจำนวนไข่ไก่ในเล้าที่ 1 และเล้าที่ 2 รวมกัน
 การลบ นำจำนวนรวมไข่ไก่ในเล้าที่ 1 และเล้าที่ 2 รวมกันลบด้วยจำนวนไข่ไก่ในเล้าที่ 3

๓.๓. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหา

ไข่ไก่เล้าที่ 1 มีไข่ไก่ ๓1 ฟอง
 ไข่ไก่เล้าที่ 2 มีไข่ไก่ ๒0 ฟอง
 ไข่ไก่เล้าที่ 1 และ 2 รวมกันได้ 41 ฟอง
 ไข่ไก่เล้าที่ 3 มี 8 ฟอง
 ไข่ไก่เล้าที่ 1 และเล้าที่ 2 รวมกันมากกว่าไข่ไก่เล้าที่ 3 ๓๓ ฟอง
 หรือ ไข่ไก่เล้าที่ 1 และเล้าที่ 2 รวมกันมีผลต่างไข่ไก่เล้าที่ 3 ๓๓ ฟอง

ภาพ 12 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องฐานไข่ไก่ ข้อที่ 3 ของกลุ่มที่ 3

2) นักเรียนมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น จากการตอบคำถามข้อที่ 6 นักเรียนสามารถแปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และจะนำข้อมูลทางสถิติไปตัดสินใจในการเลือกประกอบอาชีพที่สุจริตอื่น ๆ ได้อย่างไรบ้าง พบว่า นักเรียนสามารถอ่านข้อมูลทางสถิติจากแผนภูมิรูปภาพได้ แต่จะสังเกตว่าวิธีการในการแปลความหมายของข้อมูลยังไม่ชัดเจน และไม่แสดงให้เห็นถึงวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน แต่จะเห็นว่านักเรียนสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการประกอบอาชีพอื่น ๆ ได้ เช่น อาชีพค้าขาย เกษตรกรฟาร์มไก่ สามารถทำเป็นรายได้เสริมให้ครอบครัวได้ ผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างสถานการณ์ พร้อมทั้งอธิบายการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

6. จากการสำรวจข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ประกอบกับการทำใบกิจกรรมทั้ง 5 ชิ้น ให้นักเรียนแปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจเรื่องไก่ไข่ และประกอบอาชีพสุจริตอื่น ๆ ได้อย่างไร

จากแผนภูมิวงกลมรูปคน

ไก่ไข่ตัวที่ 1 มี 7 ฟอง

ไก่ไข่ตัวที่ 2 มี 9 ฟอง

ไก่ไข่ตัวที่ 3 มี 20 ฟอง

ไก่ไข่ตัวที่ 4 มี 21 ฟอง

ไก่ไข่ตัวที่ 5 มี 9 ฟอง

กำหนดคนใส่ 1 รูปแทนไก่ไข่ 3 ฟอง

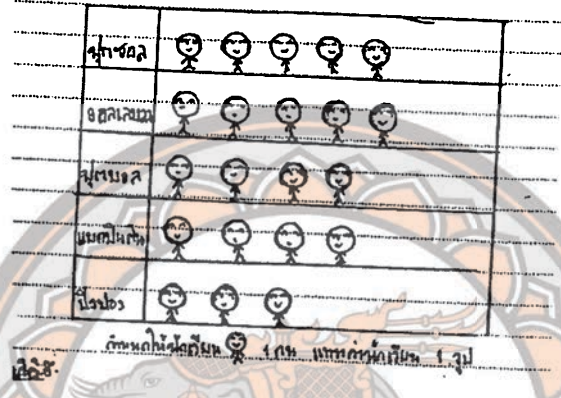
เห็นไปเห็นเพื่อนไปไก่ไปจับจะคิดได้จับในครอบครัวเพราะมีงูมาขู่ไก่ไข่มีในครอบครัว

พอจะไปไปประกอบอาชีพจะคิดการเอง

ภาพ 13 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องฐานไก่ไข่ ข้อที่ 6 ของกลุ่มที่ 1

3) นักเรียนมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน จากการตอบคำถามข้อที่ 8 ให้นักเรียนข้อมูลทางสถิติอื่น ๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พร้อมสร้างแผนภูมิรูปภาพ พบว่า นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลสถิติอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน มาสร้างเป็นแผนภูมิรูปภาพได้ มีการกำหนดอัตราส่วนของรูปแต่จะสังเกตว่ายังเป็นอัตราส่วนอย่างง่าย ดังภาพ

๑ ให้นักเขียนสำรวจความคิดเห็นที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พร้อมทั้งสร้างแบบสำรวจภาพ
 ๘ จากปฏิรูปการแบ่งส่วนราชการที่นักเรียนเห็นด้วยกับกิจกรรมที่ ๑. และนำไปทำตัว
 ดังต่อไปนี้
 กิจกรรมที่ ๑ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๒ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๓ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๔ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๕ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๖ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๗ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๘ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๙ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๐ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๑ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๒ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๓ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๔ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๕ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๖ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๗ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๘ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๑๙ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน
 กิจกรรมที่ ๒๐ ผลรวมมีทั้งหมด ๕ คน



ภาพ 14 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องฐานไก่ไข่ ข้อที่ 8 ของกลุ่มที่ 2

ในขั้นนี้ผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้สะท้อนผลว่า การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในเรื่องของเวลาที่ใช้ในขั้นนี้ค่อนข้างที่จะใช้เวลานาน เนื่องจากมีเนื้อหาค่อนข้างมาก จึงควรปรับกิจกรรมข้อ 8 ให้นักเรียนทำหลังเรียนเวลาเรียน ดังภาพ

2.4 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
 ๑. จัดทำแบบฝึกหัดที่ ๑๑ และ ๑๒ ในชั่วโมงเรียน
 ๒. จัดทำแบบฝึกหัดที่ ๑๓ และ ๑๔ ในชั่วโมงเรียน
 ๓. จัดทำแบบฝึกหัดที่ ๑๕ และ ๑๖ ในชั่วโมงเรียน
 ๔. จัดทำแบบฝึกหัดที่ ๑๗ และ ๑๘ ในชั่วโมงเรียน
 ๕. จัดทำแบบฝึกหัดที่ ๑๙ และ ๒๐ ในชั่วโมงเรียน

ภาพ 15 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล

ในขั้นนี้ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนผล พบว่า นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เห็นได้จากตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิด วิธีการในการตอบคำถามทางสถิติ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในชั้นเรียน แต่นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ยังขาดการมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน ผู้วิจัยควรใช้คำถามกระตุ้น เช่น นักเรียนคิดว่าจากโจทย์ที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในเรื่องใดได้บ้าง เพราะอะไร นักเรียนสามารถระบุได้หรือไม่ว่านักเรียนจะต้องทำขั้นตอนอะไรก่อนหลัง เพื่อให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะให้ได้มากที่สุด

3.2 จุดเด่นของขั้นนี้

นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกัน มีส่วนร่วมในการเสนอแนวทางการแก้ปัญหา และนำเสนองานของตนเองอย่างเต็มที่

3.3 จุดที่ควรปรับปรุงของขั้นนี้

นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความกล้าแสดงออกในการร่วมแสดงความคิดเห็น หรือเสนอแนะแนวคิดต่างๆ

ภาพ 16 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยร่วมกับผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัย พบว่า นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน จะเห็นได้จากนักเรียนสามารถบอกได้ว่านักเรียนจะนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ จากการตอบคำถามในข้อที่ 7 นักเรียนคิดว่าการนำเสนอข้อมูลข้างต้นมีประโยชน์หรือไม่ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างไรบ้าง ซึ่งจากการตรวจคำตอบ คือ การนำเสนอข้อมูลข้างต้นมีประโยชน์ เป็นทางเลือกในการประกอบอาชีพต่าง ๆ เช่น เกษตรกร ค้าขาย เปิดฟาร์มไก่ สร้างรายได้เสริมให้กับตนเองและครอบครัว แต่จะสังเกตว่าวิธีการในการแปลความหมายของข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ไม่ถูกต้อง

ครบถ้วน นักเรียนไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น หรือให้เสนอแนะ อาจเป็นเพราะกลัวว่าจะตอบผิด ผู้วิจัยควรสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้รู้สึกผ่อนคลาย ด้วยการเล่นเกมง่าย ๆ หรือเสริมแรงด้วยการให้รางวัล เพื่อให้ นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและไม่กลัวที่จะตอบผิด

ผู้ร่วมสังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้สะท้อนผลว่า จุดเด่นของชั้นนี้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมองเห็นประโยชน์ของการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การประกอบอาชีพต่าง ๆ การหารายได้เสริม เช่น การขายผลไม้ การเลี้ยงไก่ไข่ และเป็นการลดความเสี่ยง ในการลงทุน แต่จุดที่ควรปรับปรุงคือนักเรียนยังคงขาดความกล้าแสดงออก ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการอภิปรายหน้าชั้นเรียน ดังภาพ

4.2 จุดเด่นของชั้นนี้

เป็นการลดความกลัวในบทเรียน นักเรียนจะออกนิทานประกอบอาชีพ การนำเทคโนโลยีมาใช้ เช่น การทำฟาร์มไก่ การเลี้ยงไก่ไข่ การตัดหญ้าต่าง ๆ

4.3 จุดที่ควรปรับปรุงของชั้นนี้

ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายหน้าชั้นเรียน

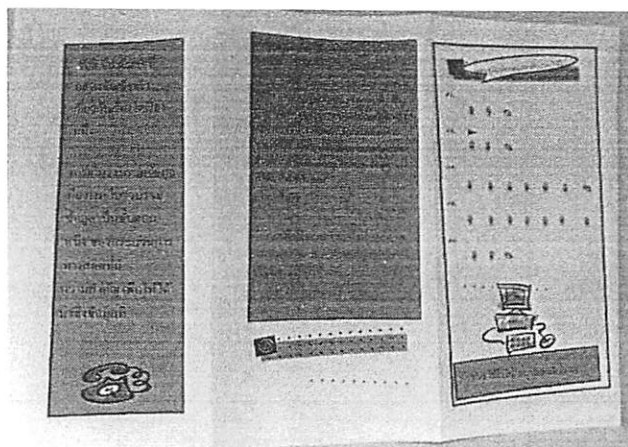
4.4 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สำหรับข้อนี้ อาจใช้ หอกรุ่นนี้ที่ครูไม่ได้สอนซ้ำมากใช้

ภาพ 17 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ชั้นที่ 5 ชั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน

ในชั้นนี้ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนผล พบว่า นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำแผนพับ โดยการนำเสนอข้อมูลทางสถิติด้วยแผนภูมิรูปภาพ ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอข้อมูล และการนำไปใช้ลงในแผนพับ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้ คณะครู นักเรียน ผู้ปกครอง ได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ดังภาพ



ภาพ 18 แผ่นพับการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ เริ่มตั้งแต่วางแผน (Plan) ปฏิบัติการ (Action) สังเกต (Observe) และสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect) พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขที่ผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ใน วงจรปฏิบัติการที่ 2 สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านเวลาในการจัดกิจกรรม พบว่า เวลาในการจัดกิจกรรมในขั้นที่ 2 ชั้นเรียนรู้ ในขั้นนี้ค่อนข้างที่ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจข้อคำถาม และวิธีการหาคำตอบมากพอสมควร ดังนั้น จากเวลาที่กำหนดไว้ 30 นาทีจึงไม่เพียงพอ ดังนั้นรูปแบบในการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปจะปรับเพิ่มเวลาในขั้นนี้เป็น 50 นาที ปรับกิจกรรมให้ยืดหยุ่นและเหมาะสมกับเวลาให้มากที่สุด

2. นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำได้แต่ไม่เป็นระเบียบ หรือถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ การแปลความหมายของข้อมูลยังไม่ชัดเจน และไม่แสดงให้เห็นถึงวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน ในการจัดการเรียนรู้ครั้งถัดไปผู้วิจัย ควรยกตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำตามหลักขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน และยกตัวอย่างสถานการณ์ พร้อมทั้งอธิบายการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

3. ปัญหาในการทำงานร่วมกัน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็น กลัวที่จะตอบผิด ทำให้ขาดการมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกัน นักเรียนบางคนไม่ช่วยเพื่อนทำงาน และรบกวนสมาธิของเพื่อน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปผู้วิจัยควรกำหนดให้ทุกคน มีหน้าที่ในการรับผิดชอบงานในกิจกรรมอย่างชัดเจน เพื่อให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม และสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้รู้สึกผ่อนคลาย ด้วยการเล่นเกมง่าย ๆ หรือเสริมแรงด้วยการให้รางวัล เพื่อให้ให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและไม่กลัวที่จะตอบผิด ใช้

คำถามกระตุ้น เช่น นักเรียนคิดว่าจากโจทย์ที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในเรื่องใดได้บ้าง เพราะอะไร นักเรียนสามารถระบุได้หรือไม่ว่านักเรียนจะต้องทำขั้นตอนอะไรก่อนหลัง เพื่อให้ นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะให้ได้มากที่สุด

วงจรปฏิบัติการที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง) ขั้นวางแผน (Plan)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การนำเสนอข้อมูลด้วย แผนภูมิแท่ง จำนวน 4 คาบ ตามการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ในประเด็น ดังต่อไปนี้ 1) ขั้นสำรวจ ปรับตัวอย่างสถานการณ์ให้ใกล้กับชีวิตจริงของนักเรียน พร้อมทั้งอธิบาย การแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ จากนั้นใช้คำถาม กระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล โดยให้นักเรียนระบุขั้นตอนแนวคิดในการหาคำตอบ พร้อมทั้ง การเขียนแสดงวิธีทำที่ถูกต้อง 2) ขั้นเรียนรู้ ปรับเวลาเป็น 50 นาที เพื่อให้กิจกรรมมีความยืดหยุ่น เหมาะสมกับเวลา และกำหนดให้ทุกคนมีหน้าที่ในการรับผิดชอบงาน ในกิจกรรมอย่างชัดเจน เพื่อให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม 3) ขั้นประเมินผล ผู้วิจัยได้สร้างบรรยากาศใน ห้องเรียนให้นักเรียนได้รู้สึกผ่อนคลาย ด้วยการเล่นเกมง่าย ๆ หรือเสริมแรงด้วยการให้รางวัล เพื่อให้ นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและไม่กลัวที่จะตอบผิด ใช้คำถามกระตุ้น เช่น นักเรียน คิดว่าจากโจทย์ที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในเรื่องใดได้บ้าง เพราะอะไร นักเรียน สามารถระบุได้หรือไม่ว่านักเรียนจะต้องทำขั้นตอนอะไรก่อนหลัง เพื่อให้ นักเรียนร่วมกันแสดง ความ คิดเห็น ข้อเสนอแนะให้ได้มากที่สุด 4) ขั้นนำไปใช้ ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนแนวคิดของ นักเรียน คอยใช้คำถามกระตุ้น เช่น นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ให้ทุก คนตอบคนละ 1 ข้อไม่ซ้ำกัน และควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผ่อนคลาย เพื่อลดแรงกดดันใน การตอบคำถามของนักเรียน 5) ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน จัดให้นักเรียนได้ใช้ เทคโนโลยีในการทำชิ้นงานเพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วันศุกร์ ที่ 14 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 08.30 น. ถึง เวลา 10.10 น. และ วันพฤหัสบดี ที่ 20 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 08.30 น. ถึง เวลา 10.10 น. ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ ผู้วิจัยได้ให้ความรู้เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง พร้อมทั้งยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริง พร้อมทั้งอธิบายการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ จากนั้นใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล โดยให้นักเรียนระบุนั้นตอนแนวคิดในการหาคำตอบ พร้อมทั้งการเขียนแสดงวิธีทำที่ถูกต้อง จากนั้นได้มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงไปสำรวจแหล่งเรียนรู้ในสหกรณ์โรงเรียน โดยให้นักเรียนสำรวจรสชาติของไอศกรีมที่มีขายในสหกรณ์โรงเรียน พร้อมทั้งออกแบบสำรวจความชื่นชอบรสชาติไอศกรีม ของนักเรียนมัธยมจำนวน 50 คน ว่าชอบทานรสชาติใดมากที่สุด 5 รสชาติ ลงในใบกิจกรรมข้อที่ 1 – 2

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้ โดยให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจร่วมกันหาวิธีการ แนวคิด ความรู้ที่ใช้ในการตอบคำถาม แสดงวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบมาเขียนลงในกิจกรรมข้อที่ 2 – 6

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำใบกิจกรรมข้อที่ 1 – 6 โดยนำเสนอ แนวคิด วิธีการในการตอบคำถามทางสถิติ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในชั้นเรียน โดยมีผู้วิจัย และนักเรียน ร่วมกันเป็นผู้ประเมินจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน นำไปสู่การสรุปแนวคิดที่ถูกต้องร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาแหล่งเรียนรู้ และการทำใบกิจกรรมข้อที่ 7 – 8 โดยนำเสนอประโยชน์ที่ได้รับ และการนำข้อมูลทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มอื่นได้เห็นประโยชน์ของการนำไปใช้ที่หลากหลาย จากนั้นผู้วิจัย และนักเรียน ร่วมกันสรุปและเชื่อมโยงไปสู่การนำไปชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปเผยแพร่ข้อมูลโดยการทำโปสเตอร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน และผู้อื่นในการนำไปใช้

ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสังเกต และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนแท่ง ในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจรูปแบบของการจัดการเรียนรู้มากขึ้น เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยต้องการให้เกิดกับนักเรียนมากขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น เนื่องจากปรับเปลี่ยนการทำงานร่วมกัน โดยให้มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน กล่าวแสดงออก และมีส่วนร่วมในการเสนอแนะข้อคิดเห็นมากขึ้น มีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็นด้วยเป็นกิจกรรมที่ต้องลงพื้นที่ในการสำรวจข้อมูลจริง และแหล่งเรียนรู้ที่พาไปสำรวจก็เป็นคนละสถานที่กับวงจรปฏิบัติการที่ 1 จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจ ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect)

ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนปัญหา และแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน โดยการสะท้อนนั้นจะสะท้อนผลในแต่ละขั้นตอนจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนแท่ง ในภาพรวมจากเครื่องมือวิจัยต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ

ในขั้นนี้ผู้วิจัยกับผู้ร่วมสังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้สะท้อนผลว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสุขกับการได้ลงไปสำรวจข้อมูลในสถานที่จริง สามารถนำความรู้ทางสถิติไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากนักเรียนเกิดประสบการณ์ตรง ได้เห็นของจริง สามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียน และจุดเด่นในขั้นนี้ คือ การที่ให้นักเรียนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบกันอย่างชัดเจน ช่วยเหลือระยะเวลาในการสำรวจได้เป็นอย่างดี ดังภาพ

1.3 จุดเด่นของขั้นนี้

การกำหนดให้เด็กแบ่งหน้าที่กันสำรวจสถานที่จริง
 9. การสำรวจได้มาก

ภาพ 19 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้

ในขั้นนี้ผู้วิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางไปวิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนได้ แต่ยังไม่ถูกต้องทั้งหมด จะเห็นได้จากการตอบคำถามข้อที่ 5 จากแผนภูมิแท่งนักเรียนชอบไอศกรีมรสใดเป็นลำดับที่ 2 และคิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งนักเรียนทราบวิธีการในการหาคำตอบ แต่ไม่ได้ระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนก่อนหลังในข้อ 5.2 นักเรียนใช้ความรู้เรื่องโดบ้างในการหาคำตอบ

ซึ่งนักเรียนตอบเพียงว่า ใช้การหาร้อยละ การคูณและการหารในการหาคำตอบ แต่ไม่ได้ อธิบายขั้นตอนความสัมพันธ์ก่อนหลังในการหาคำตอบ และยังมีมีทัศนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่อง ของการหาร้อยละ และเมื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการแสดงวิธีทำของนักเรียนข้อ 5.3 พบว่า นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีทำเกี่ยวกับการหาร้อยละได้ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ ยังมีผิดอยู่บ้าง การเขียนภาษาแทนสัญลักษณ์ยังไม่ครบถ้วน ดังนั้นผู้วิจัยควรมีการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อน และมีการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเสมอ เน้นย้ำให้นักเรียน เขียนระบุความสัมพันธ์ให้ชัดเจน พร้อมทั้งการเขียนแสดงวิธีทำที่ถูกต้องตามขั้นตอน ควร ยกตัวอย่างให้นักเรียนได้มองแนวทางในการเขียนคำตอบมากขึ้น ดังภาพ

๖ จากแผนภูมิแสดงนักเรียนสนใจกิจกรรมใดมากที่สุด (ข้อ ๖) และคิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด

๕.1 โจทย์คือ การหาร

โดยมีตัวคูณหารตัวตั้ง และหาผลหาร นักเรียนพอจะคิดวิธีทำได้อย่างไรบ้าง
และคิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด

๕.2 จากโจทย์ข้อนี้ สามารถให้ความรู้บ้างโดยช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง
พร้อมแสดงการหาร และวิธีคิดแทนที่ เช่น การหารที่ง่ายใช้ในการแก้ปัญหานี้ได้

๕.3 จงแสดงวิธีการแก้ปัญหา

จากแผนภูมิแสดงนักเรียนสนใจกิจกรรมใดมากที่สุด และคิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด

วิธีคิด โดยคิดหารแล้วนำผลหารที่คูณเป็นตัวเลขตั้ง ๑๕ คน

คำตอบในภาพ ๕๐ คน วิธีไม่ครบถ้วน

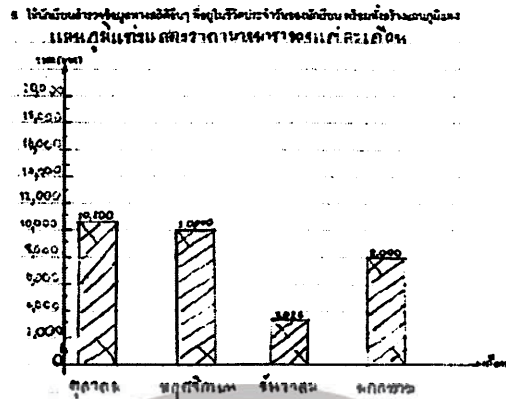
ถึงขั้นคิดเงิน ๑๐๐ คน รวมโดยคิดเงินในกรณีอื่น ๑๐๐ x ๕

๕๐

๓ คน คิดเป็นร้อยละ ๓๐ ของทั้งหมดทั้งหมด

ภาพ 20 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ไอศกรีมรสนิ่ม ข้อที่ 5 ของกลุ่มที่ 2

2) นักเรียนมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น จากการตอบคำถามข้อที่ 6 จากแผนภูมิแห่ง นักเรียนสามารถคาดการณ์อะไรได้บ้าง พบว่า นักเรียนสามารถคาดการณ์ปริมาณการขายให้กับ สหกรณ์ได้ เห็นได้จากตอบคำถามโดยให้เพิ่มปริมาณการสั่งซื้อไอศกรีมที่มีคนชอบมากที่สุดและให้ ลดการสั่งซื้อไอศกรีมที่มีคนชอบน้อยที่สุด รวมถึงเสนอให้นำอาหารชนิดอื่น ๆ นอกจากไอศกรีมมา ขาย และจากการตอบคำถามข้อที่ 7 นักเรียนสามารถแปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปประกอบการตัดสินใจประกอบอาชีพธุรกิจอื่น ๆ ได้อย่างไร พบว่า นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิแห่งได้ แต่แปลความหมายของข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน และไม่แสดงให้



7. จากภาพแล้วจะเห็นว่านักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมในครั้งนี้ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ และนักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อพบกับของจริง แต่นักเรียนยังแปลความหมายของข้อมูลได้ไม่ดี ควรให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิด และผู้วิจัยต้องยกตัวอย่างและกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นภาพมากขึ้น และสามารถแปลความหมายของข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ดังภาพ

ภาพ 22 ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องไอศกรีมรสนิยมน ข้อที่ 8 ของกลุ่มที่ 4

ในขั้นนี้ผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้สะท้อนผลว่า การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ และนักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อพบกับของจริง แต่นักเรียนยังแปลความหมายของข้อมูลได้ไม่ดี ควรให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิด และผู้วิจัยต้องยกตัวอย่างและกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นภาพมากขึ้น และสามารถแปลความหมายของข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ดังภาพ

2.2 จุดเด่นของขั้นนี้

นักเรียนเกิดทักษะในการเชื่อมโยงองค์ประกอบของคณิตศาสตร์
ของจริง ทำให้ได้มีจริงสอดคล้องในการเรียนรู้

2.3 จุดที่ควรปรับปรุงของขั้นนี้

เวลาสอนยังไม่ค่อยมีการให้นักเรียนมีส่วนร่วม
นักเรียนยังแปลความหมายของข้อมูลได้ไม่ดี

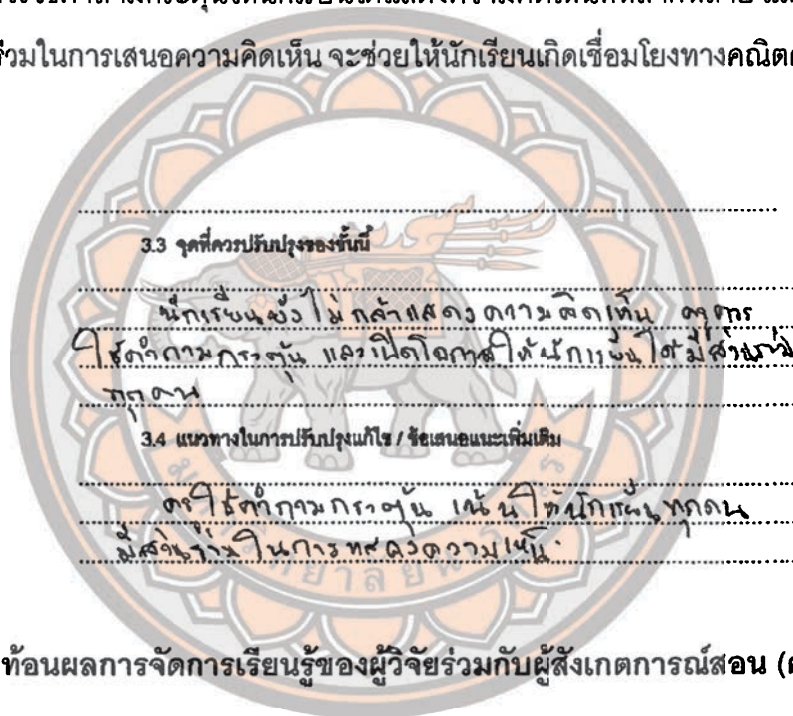
2.4 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

นำของจริงมาให้นักเรียนดู

ภาพ 23 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล

ในขั้นนี้ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนผล พบว่า ในขั้นนี้สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เห็นได้จากการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนองานหน้าชั้นเรียนจริง และยังมีนักเรียนบางคนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น แต่ก็ให้ความร่วมมือมากขึ้นกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 ดังนั้นผู้วิจัยควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย และเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็น จะช่วยให้นักเรียนเกิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ดีมากขึ้น ดังภาพ



ภาพ 24 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยร่วมกับผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

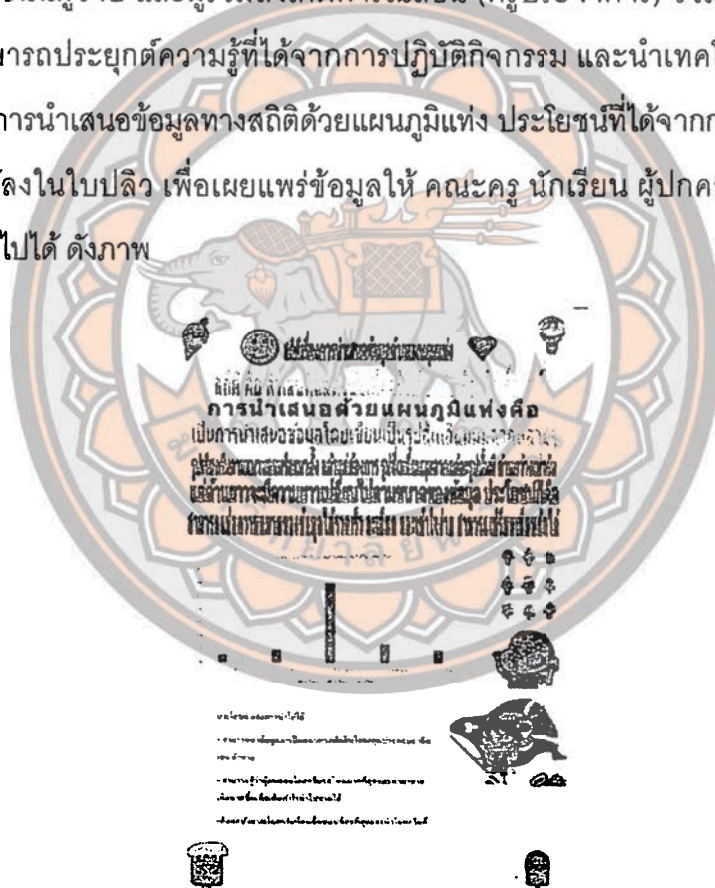
ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้ร่วมกันสะท้อนผล พบว่านักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ได้จากการตอบคำถามในข้อที่ 6 จากแผนภูมิแท่ง นักเรียนสามารถคาดการณ์อะไรได้บ้าง พบว่า นักเรียนสามารถคาดการณ์ปริมาณการขายให้กับสหกรณ์ได้ เห็นได้จากตอบคำถามโดยให้เพิ่มปริมาณการสั่งซื้อไอศกรีมที่มีคนชอบมากที่สุดและให้ลดการสั่งซื้อไอศกรีมที่มีคนชอบน้อยที่สุด รวมถึงเสนอให้นำอาหารชนิดอื่น ๆ นอกจากไอศกรีมมาขาย และจากการตอบคำถามข้อที่ 7 นักเรียนสามารถแปลความหมายจากแผนภูมิแท่งได้อย่างไร และสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปประกอบการตัดสินใจประกอบอาชีพธุรกิจอื่น ๆ ได้อย่างไร จากการตรวจคำตอบ พบว่า การแปลความหมายข้อมูล การ

วิเคราะห์ข้อมูลยังไม่ครบถ้วน ยังไม่ชัดเจน แต่พบว่านักเรียนมีการนำข้อมูลทางสถิติ มาช่วยในการประกอบการตัดสินใจเลือกในการประกอบอาชีพต่าง ๆ เช่น การค้าขาย เป็นการสร้างรายได้เสริมให้กับตนเองและครอบครัว ผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างสถานการณ์จากคลิปปิดิโอ สื่อทางอินเทอร์เน็ต มาช่วยสอน และกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นภาพมากขึ้น และสามารถแปลความหมายของข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน

ในขั้นนี้ผู้วิจัย และผู้ร่วมสังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนผล พบว่านักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำใบปลิว โดยการนำเสนอข้อมูลทางสถิติด้วยแผนภูมิแท่ง ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอข้อมูล และการนำไปใช้ในใบปลิว เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้ คณะครู นักเรียน ผู้ปกครอง ได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ดังภาพ



ภาพ 25 ใบปลิวการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ เริ่มตั้งแต่วางแผน (Plan) ปฏิบัติการ (Action) สังเกต (Observe) และ สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect) พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขที่ผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนเขียนระบุความสัมพันธ์ไม่ชัดเจน เขียนแสดงวิธีทำได้แต่ไม่เป็นระเบียบถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ การแปลความหมายของข้อมูลยังไม่ชัดเจน และไม่แสดงให้เห็นถึงวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วน ในการจัดการเรียนรู้ครั้งถัดไปผู้วิจัย ควรยกตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำตามหลักขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน และยกตัวอย่างสถานการณ์จากคลิปวิดีโอให้นักเรียนได้มองเห็นภาพที่ชัดเจน พร้อมทั้งอธิบายการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ให้นักเรียนเข้าใจ

2. นักเรียนบางคนยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และการดำเนินการจัดกิจกรรมยังไม่บรรลุตามที่ผู้วิจัยคาดหวังไว้ ดังนั้นรูปแบบในการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป ผู้วิจัยจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ โดยการให้คำแนะนำเกี่ยวกับกิจกรรมให้มากขึ้น และใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ร่วมกันให้มากขึ้น

3. ปัญหาในการทำงานร่วมกัน พบว่า นักเรียนบางคนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น กลัวที่จะตอบผิด ทำให้ขาดการมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกัน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไปผู้วิจัยควรสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้รู้สึกผ่อนคลาย ด้วยการเล่นเกมง่าย ๆ หรือเสริมแรงด้วยการให้รางวัล ใช้คำถามกระตุ้นเป็นระยะ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะให้ได้มากที่สุด

วงจรปฏิบัติการที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม)

ขั้นวางแผน (Plan)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม จำนวน 4 คาบ ตามการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ขั้นสำรวจ ปรับวิธีการนำเข้าสู่บทเรียนควรยกตัวอย่างสถานการณ์จากคลิปวิดีโอ ที่ใกล้ตัวนักเรียน เน้นการเขียนระบุความสัมพันธ์เขียนแสดงวิธีทำที่ถูกต้อง รวมถึงเน้นย้ำการแปลความหมายข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำไปใช้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น 2) ขั้นเรียนรู้ ให้เวลานักเรียนได้ปรึกษากันในกลุ่ม แบ่งหน้าที่รับผิดชอบและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ และทันเวลา และกำหนดให้ทุกคนมีหน้าที่ในการรับผิดชอบงานในกิจกรรมอย่างชัดเจน 3) ขั้นประเมินผล ผู้วิจัยได้สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนได้รู้สึกผ่อนคลาย

คล้าย เสริมแรงด้วยการสะสมแต้มไว้แรกของรางวัล เพื่อให้ นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ใช้ คำถามกระตุ้น และให้ทุกคนร่วมกันนำเสนอของของกลุ่มตนเอง และให้นักเรียนกลุ่มที่เหลือร่วมกัน แสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยและนักเรียนหาข้อสรุปร่วมกัน 4) ชี้นำไปใช้ ผู้วิจัยทำหน้าที่ เป็นผู้สนับสนุนแนวคิดของนักเรียน คอยใช้คำถามกระตุ้น เช่น นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ ประโยชน์ได้อย่างไร ให้ทุกคนตอบคนละ 1 ข้อไม่ซ้ำกัน และควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผ่อนคลาย เพื่อลดแรงกดดันในการตอบคำถามของนักเรียน 5) ชี้นำประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน จัดให้นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการทำชิ้นงานเพื่อเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วันศุกร์ ที่ 21 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 08.30 น. ถึง เวลา 10.10 น. และ วันอังคาร ที่ 25 กุมภาพันธ์ 2563 เวลา 08.30 น. ถึง เวลา 10.10 น. ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ ผู้วิจัยได้ให้ความรู้เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม พร้อมทั้งยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตจริงในคลิปวิดีโอ และร่วมกันแปลความหมายข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน และให้นักเรียนตอบคำถามโดยการเขียนแนวคิด ความรู้ที่ใช้ และระบุ ความสัมพันธ์ จากนั้นแจกใบกิจกรรมพร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียดในใบกิจกรรม แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงไปสำรวจแหล่งเรียนรู้ในศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ฐานน้ำหมักชีวภาพ โดยให้นักเรียนสำรวจอัตราส่วนผสมของน้ำหมักจากหน่อกล้วย พร้อมทั้งจดบันทึกลงในใบกิจกรรมข้อที่ 1

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้ โดยให้แต่ละกลุ่มนำ ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจร่วมกันหาวิธีการ แนวคิด ความรู้ที่ใช้ในการตอบคำถาม แสดงวิธีการ แก้ปัญหา และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบมาเขียนลงในกิจกรรมข้อที่ 2 – 4

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำใบกิจกรรมข้อที่ 1 – 4 โดย นำเสนอ แนวคิด วิธีการในการตอบคำถามทางสถิติ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในชั้นเรียน โดยมี ผู้วิจัย และนักเรียน ร่วมกันเป็นผู้ประเมินจากการนำเสนอหน้าชั้นเรียน นำไปสู่การสรุปแนวคิดที่ ถูกต้องร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ชี้นำไปใช้ ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอความรู้ที่ได้ จากการศึกษแหล่งเรียนรู้ และการทำใบกิจกรรมข้อที่ 5 – 7 โดยนำเสนอประโยชน์ที่ได้รับ และการ นำข้อมูลทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มอื่นได้เห็น

ประโยชน์ของการนำไปใช้ที่หลากหลาย จากนั้นผู้วิจัย และนักเรียน ร่วมกันสรุปและเชื่อมโยงไปสู่ การนำไปชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน ผู้วิจัย มอบหมายให้นักเรียนนำความรู้ที่ ได้เรียนรู้ไปเผยแพร่ข้อมูลโดยการทำบอร์ดประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน และผู้อื่นในการนำไปใช้

ขั้นสังเกต (Observe)

ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสังเกต และสะท้อนผลการจัดการ เรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิวงกลม ในแบบสะท้อน ผลการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจรูปแบบของการจัดการเรียนรู้มากขึ้น เข้าใจถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้มากขึ้น และนอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนเกือบทุกคนมีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น เนื่องจากปรับเปลี่ยนการทำงานร่วมกัน โดยให้มีการแบ่งหน้าที่กันอย่าง ชัดเจน ด้วยเป็นกิจกรรมที่ต้องลงพื้นที่ในการสำรวจข้อมูลจริง และแหล่งเรียนรู้ที่พาไปสำรวจก็เป็น คนละสถานที่กับวงจรปฏิบัติการที่ 2 และเป็นฐานการเรียนรู้คนละฐานกับวงจรปฏิบัติการที่ 1 จึง ทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นที่จะลงพื้นที่สำรวจข้อมูลอยู่เสมอ

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect)

ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนปัญหา และแนวทางในการ ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน โดยการสะท้อนนั้นจะสะท้อนผลในแต่ละ ขั้นตอนจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิวงกลม ในภาพรวม จากเครื่องมือวิจัยต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ

ในขั้นนี้ผู้วิจัยกับผู้ร่วมสังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้สะท้อนผลว่า นักเรียนมีความ กระตือรือร้นอยู่เสมอ มีความสุขกับการได้ลงไปสำรวจข้อมูลในสถานที่จริง สามารถนำความรู้ทาง สถิติไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากนักเรียนเกิดประสบการณ์โดยตรง ได้เห็นลงพื้นที่ สสำรวจข้อมูลจริง สามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนและชีวิตประจำวันได้ และ จุดเด่นในขั้นนี้ คือ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์อื่น ๆ ได้ เช่น อัตราส่วนในการทำขนม การทำอาหาร การแบ่งพื้นที่ และอื่น ๆ ดังภาพ

1.3 จุดเด่นของขั้นนี้

นักวิจัยพบว่าการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางไปวิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนได้ แต่ยังไม่ถูกต้องทั้งหมด จะเห็นได้จากการตอบคำถามข้อที่ 2 นักเรียนสามารถดึงข้อมูลในข้อที่ 1 มาสร้างแผนภูมิรูปภาพได้อย่างไร จะเห็นได้ว่าในข้อนี้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนในการแบ่งพื้นที่สำหรับวาดแผนภูมิรูปวงกลมได้อย่างถูกต้องแต่ยังไม่เป็นระเบียบเท่าไร และสามารถวาดแผนภูมิรูปภาพได้ ครูจึงได้เน้นย้ำในเรื่องของการเรียนแผนภูมิรูปวงกลม การหาขนาดของมุม การวาดรูปวงกลมที่ถูกต้อง ดังภาพ

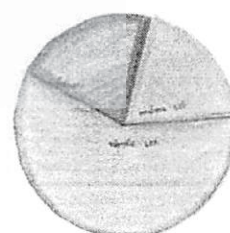
ภาพ 26 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้ร่วมสังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้

ในขั้นนี้ผู้วิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางไปวิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนได้ แต่ยังไม่ถูกต้องทั้งหมด จะเห็นได้จากการตอบคำถามข้อที่ 2 นักเรียนสามารถดึงข้อมูลในข้อที่ 1 มาสร้างแผนภูมิรูปภาพได้อย่างไร จะเห็นได้ว่าในข้อนี้ นักเรียนสามารถหาอัตราส่วนในการแบ่งพื้นที่สำหรับวาดแผนภูมิรูปวงกลมได้อย่างถูกต้องแต่ยังไม่เป็นระเบียบเท่าไร และสามารถวาดแผนภูมิรูปภาพได้ ครูจึงได้เน้นย้ำในเรื่องของการเรียนแผนภูมิรูปวงกลม การหาขนาดของมุม การวาดรูปวงกลมที่ถูกต้อง ดังภาพ

2. ให้นักเขียนำร้อยละจากข้อที่ 1 มาสร้างเป็นแผนภูมิรูปวงกลมได้อย่างไร

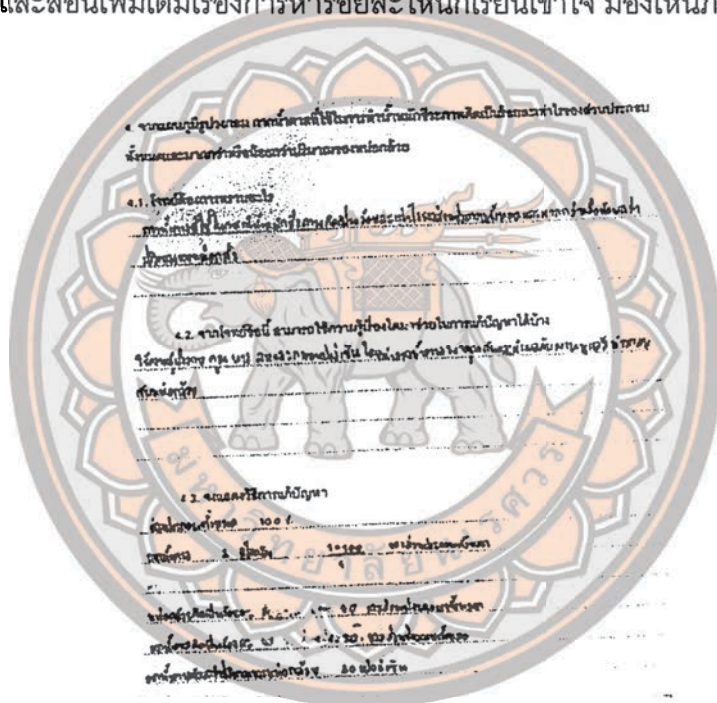
สีท้าว	ปริมาณ (กิโลกรัม)	กิโลกรัม เปอร์เซ็นต์	ท้าว (องศา)
พริกสด	3	$\frac{3 \times 100}{5} = 60$	$\frac{3 \times 90}{5} = 54$
กาดหัวขาว	1	$\frac{1 \times 100}{5} = 20$	$\frac{1 \times 90}{5} = 18$
หัวปลี	1	$\frac{1 \times 100}{5} = 20$	$\frac{1 \times 90}{5} = 18$
รวม	5	100	360



ภาพ 27 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ ข้อที่ 2 ของกลุ่มที่ 3

และจากการตอบคำถามข้อที่ 4 กากน้ำตาลที่ใช้ทำน้ำหมักชีวภาพคิดเป็นร้อยละเท่าไรของอัตราส่วนทั้งหมด และมากกว่าหรือน้อยกว่าปริมาณของหน่อกล้วย ซึ่งนักเรียนสามารถระบุความรู้ที่ใช้ได้แต่ยังไม่มีการระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนก่อนหลังได้ในคำถามข้อ 4.2 นักเรียนใช้ความรู้เรื่องใดบ้าง

ในการหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนตอบเพียงว่า ใช้ความรู้ในเรื่องของการคูณ การหาร การหาร้อยละในการหาคำตอบ แต่ไม่ได้อธิบายขั้นตอนความสัมพันธ์ก่อนหลังในการหาคำตอบ และมีมีโน้ตที่คลาดเคลื่อนเรื่องการหาร้อยละ และเมื่อตรวจสอบความถูกต้องจากการแสดงวิธีทำของนักเรียนข้อ 4.3 พบว่า นักเรียนแสดงวิธีทำเกี่ยวกับการหาร้อยละได้ และจะเห็นว่านักเรียนแสดงวิธีการหาร้อยละยังไม่ถูกต้องตามขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากในคำถามข้อก่อนหน้าได้มีการหาร้อยละของหน่อกล้วยไว้แล้วนักเรียนจึงไม่แสดงวิธีการหาร้อยละในข้อนี้ ผู้วิจัยควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน และสอนเพิ่มเติมเรื่องการหาร้อยละให้นักเรียนเข้าใจ มองเห็นภาพและนำไปใช้ได้



ภาพ 28 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหมักชีวภาพ ข้อที่ 4 ของกลุ่มที่ 2

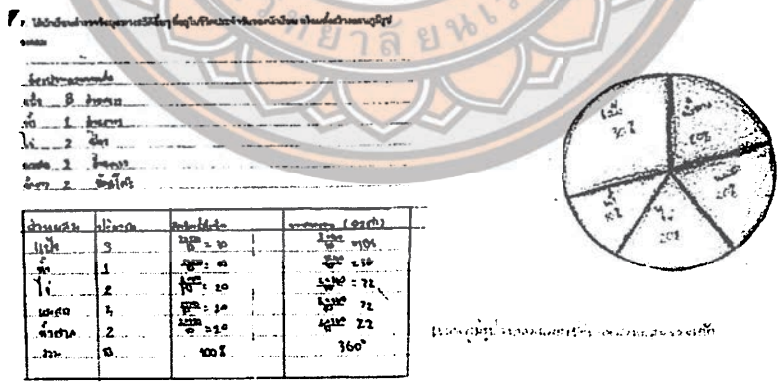
2) นักเรียนมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น จากการตอบคำถามข้อที่ 5 จากการตอบคำถามในข้อที่ 5 นักเรียนสามารถแปลความหมายจากแผนภูมิวงกลมได้อย่างไร และสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปประกอบการตัดสินใจประกอบอาชีพสุจริตอื่น ๆ เห็นได้จากการตอบคำถามของนักเรียน สามารถแปลความหมายของมูล และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภูมิวงกลมได้ดีขึ้น สามารถนำข้อมูลอัตราส่วนของน้ำหมักชีวภาพไปประยุกต์ใช้กับครอบครัวได้ ไปเชื่อมโยงกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ไม่ว่าจะเป็นการปลูกผักสวนครัวเล็ก ๆ น้อย ๆ ในครัวเรือน

5. จากการสำรวจข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ประกอบกับการทำใบกิจกรรมทั้ง 4 ข้อ ข้างต้น นักเรียนสามารถ แปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และจะนำข้อมูลที่ได้อ่านไปใช้ในการตัดสินใจประกอบอาชีพหรือธุรกิจอื่น ๆ หรือสร้างรายได้ให้กับตนเองได้อย่างไร

ตกเพศ ภูมิลำเนา กลุ่มอาชีพ ข้อที่ 4 พบว่าปริมาณของหน่อกล้วยมีมากที่สุดและปริมาณของภาคหน้าตาลและหน้าเปลงมีเท่ากัน
 ๑. หน่อกล้วยจะไปใช้สำหรับคนที่ทำอาชีพเกษตรกร การเกษตรคนละ
 ๒. กล้วยที่ปลูกหักผสมแล้ว

ภาพ 29 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหนักชีวภาพ ข้อที่ 5 ของกลุ่มที่ 4

3) นักเรียนมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน จากการตอบคำถามข้อที่ 7 ให้นักเรียน ข้อมูลทางสถิติอื่น ๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พร้อมสร้างแผนภูมิรูปวงกลม พบว่า นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลสถิติอื่น ๆ ในชีวิตประจำวันของนักเรียน มาสร้างเป็นแผนภูมิรูปวงกลมได้ สามารถหาอัตราส่วนการแบ่งพื้นที่ในการสร้างรูปวงกลมได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เป็นระเบียบ เรียบร้อย และวงกลมก็ไม่กลมแต่ก็แสดงให้เห็นถึงการแบ่งอัตราส่วนของพื้นที่ ครูจึงควรเน้นย้ำในเรื่องขององค์ประกอบต่าง ๆ ในการเรียนแผนภูมิรูปภาพให้ชัดเจน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ



ภาพ 30 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหนักชีวภาพ ข้อที่ 8 ของกลุ่มที่ 4

ในขั้นนี้ผู้ร่วมสังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้สะท้อนผลว่า การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และนักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อพบกับสถานที่จริง โดยเฉพาะ

การนำอัตราส่วนไปเชื่อมโยงกับการงานอาชีพต่าง ๆ และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้นักเรียน ร่วมกันแสดงความคิดเห็น จึงทำให้นักเรียนมองเห็นการเชื่อมโยงในชีวิตประจำวันที่หลากหลาย มากขึ้น ดังภาพ

6. หลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ช่วยส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

ได้ นักเรียน สอภก นำห้ทษะ ที่ ได้ เร็ว ใ น หอ
ค: คนี้ นำ มา ใช้ มี ยง ทอด กิต สว คี ต ร ได้ เป็น ๒๐๐๖ ๕ ๒๑๐.๑๒๖.
เรื่อ ออ ภ ก สอ ภ ค ๒๒๖๖๖ ๒๒๖๖๖ ๒๒๖๖๖

ภาพ 31 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้จากผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ชั้นที่ 3 ชั้นประเมินผล

ในชั้นนี้ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนผล พบว่า ในชั้นนี้ สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เห็นได้จากการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน กล่าวแสดงความคิดเห็นมากขึ้น จากที่ผู้วิจัยได้ใช้คำถามกระตุ้น ส่งผลให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย และมีส่วนร่วมในการเสนอแนะความคิดเห็น เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขงานของแต่ละกลุ่ม นักเรียนมองเห็นการเชื่อมโยงที่หลากหลายมากขึ้น ดังภาพ

32 จุดเด่นของชั้นนี้
นักเรียนได้ร่วมกันแสดงแนวคิด ข้อเสนอแนะต่าง ๆ
ได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหา สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขงานที่
และการเชื่อมโยงการกระทำด้าน คณิตศาสตร์มากขึ้น นักเรียนเกิด
การแสดงความดีใจ แ่งกันแสดงความชื่นชม สามารถเชื่อมโยงได้มากขึ้น

ภาพ 32 สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยร่วมกับผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ)

ชั้นที่ 4 ชั้นนำไปใช้

ในชั้นตอนนี้ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ได้ร่วมกันสะท้อนผล พบว่า นักเรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ได้จาก

การตอบคำถามในข้อที่ 5 นักเรียนสามารถแปลความหมายจากแผนภูมิรูปวงกลมได้อย่างไร และสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปประกอบการตัดสินใจประกอบอาชีพสุจริตอื่น ๆ เห็นได้จากการตอบคำถามของนักเรียน สามารถอ่านและแปลความหมายของแผนภูมิรูปวงกลมได้ดีขึ้น มีการวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้น สามารถนำข้อมูลอัตราส่วนของน้ำหนักชีวภาพไปประยุกต์ใช้กับครอบครัวได้ ไปเชื่อมโยงกับการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ไม่ว่าจะเป็นการปลูกผักสวนครัวเล็ก ๆ น้อย ๆ ในครัวเรือน และจากการตอบคำถามข้อที่ 6 นักเรียนคิดว่าการนำเสนอข้อมูลข้างต้นมีประโยชน์หรือไม่ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างไร ซึ่งจากคำตอบของนักเรียน พบว่า นักเรียนมองเห็นถึงประโยชน์ของการนำไปใช้ได้ดี ไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้ด้านการเกษตร ยืดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การเผยแพร่ข้อมูลในการทำน้ำหนักชีวภาพ การสร้างรายได้เสริมให้ครัวเรือน ซึ่งจากคำตอบของนักเรียนทำให้ทราบว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้มากขึ้น ดังภาพ

5. จากการสำรวจข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ประกอบกับการทำใบกิจกรรมที่ 4 หรือ ใจค้น นักเรียนสามารถแปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจประกอบอาชีพสุจริตอื่น ๆ หรือสร้างรายได้ให้กับตนเองได้อย่างไร

สภาพหรือ รูป รส กลิ่น สี ข้อที่ 4 พยว่าให้วิชา ก ของหน่อกล้วยมีขาย
สีส้มและสีขาวคนชอบกินรสหวานและให้โปรตีนกับตัว
รสหวานที่จะ ให้ไป ใช้สำหรับคนที่ทำงานหนัก
ชนิดของที่ปลูกผักสวนครัว

6. นักเรียนคิดว่าภาพนำเสนอข้อมูลข้างต้นมีประโยชน์หรือไม่ และสามารถนำไปได้อย่างไร

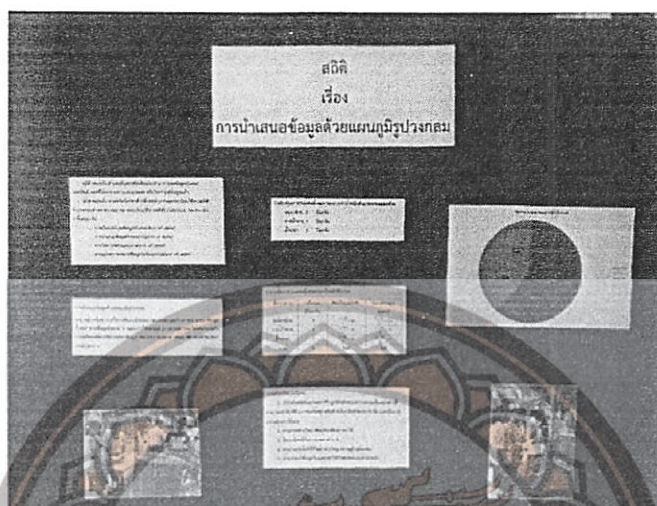
ใช้ให้แม่ไปหมักเนื้อหมูที่ปลูกผักสวนครัวเพราะเป็นอาหาร
ใช้คนชอบกินให้ โขกหน่อกล้วยรสหวานดีกับชีวิตประจำวันได้ และ
เป็นเมนูโปรดก็ใช้คน มาก
3 ใช้ทำขนมเป็นขนมเสริมเหมือนน้ำผลไม้
3 ใช้ประโยชน์กับทำ เกษตรกร ๆ
4 สามารถนำไปใช้วิถีตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
5 สามารถนำข้อมูลไปเผยแพร่ให้กับชุมชนและครอบครัว

ภาพ 33 ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ฐานน้ำหนักชีวภาพ ข้อที่ 5 , 6 ของกลุ่มที่ 3

ชั้นที่ 5 ชั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน

ในชั้นนี้ผู้วิจัยและผู้สังเกตการณ์สอน (ครูประจำการ) ร่วมกันสะท้อนผล พบว่า นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำบอร์ดประชาสัมพันธ์ โดยการนำเสนอข้อมูลทางสถิติด้วยแผนภูมิรูปวงกลม ประโยชน์ที่ได้จากการ

นำเสนอข้อมูล และการนำไปใช้ลงในบอร์ดประชาสัมพันธ์ เพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้ คณะครู นักเรียน ผู้ปกครอง ได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ดังภาพ



ภาพ 34 บอร์ดประชาสัมพันธ์การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิวงกลม

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ เริ่มตั้งแต่วางแผน (Plan) ปฏิบัติการ (Action) สังเกต (Observe) และ สะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect) พบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ และแนวทางแก้ไขที่ผู้วิจัยปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนเขียนระบุมความสัมพันธ์ได้ดีขึ้น เขียนแสดงวิธีทำได้เป็นระเบียบถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์มากขึ้น การแปลความหมายของข้อมูลยังไม่ชัดเจน มีการวิเคราะห์ข้อมูลเล็กน้อย แต่ไม่ถูกต้องครบถ้วน ผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำตามหลักขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน และยกตัวอย่างสถานการณ์จากคลิป์วิดีโอให้นักเรียนได้มองเห็นภาพที่ชัดเจน พร้อมทั้งอธิบายการแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ให้นักเรียนเข้าใจ

2. นักเรียนบางส่วนที่ยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบได้ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน มีความเข้าใจถึงจุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมมากขึ้น เกิดการพัฒนาขึ้นเล็กน้อย หลังจากที่ผู้วิจัย ได้จัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม

ในการทำกิจกรรม การแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบที่ชัดเจน และเน้นให้ทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น จึงส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

หลังจากที่ผู้วิจัยได้จัดการจัดการเรียนรู้ครบทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ เรียบร้อยแล้ว จึงสามารถสรุปแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ ผู้วิจัยควรใช้สถานการณ์ที่ใกล้กับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด เพื่อให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน เห็นว่าการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้น่าเบื่อ และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั้น ครูควรทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำ และสอดแทรกคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดของตนเองออกมาให้ได้มากที่สุด จะต้องจัดให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในกลุ่มอย่างชัดเจน จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาตนเอง และได้พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามถึงแม้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานจะช่วยพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ในระดับหนึ่ง แต่ผู้วิจัยควรที่จะต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียนด้วยเช่นกัน ควรมีการทบทวนความรู้ให้กับนักเรียน และควรจัดกิจกรรมให้มีความยืดหยุ่นได้ สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนมีส่วนร่วมรู้สึกผ่อนคลาย ไม่เครียดและยังคงดำเนินไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้วางไว้เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และนักเรียนได้พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

ตาราง 11 การสรุป ผลการสะท้อนรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	สภาพปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา
วงจรปฏิบัติการที่ 1		
ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ	<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนนักเรียนไม่ เข้าใจและไม่สามารถแปล ความหมายของข้อมูลได้ ไม่ แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ ข้อมูลจากสถานการณ์ต่าง ๆ</p>	<p>ผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นจริงและใกล้ตัว นักเรียนมากขึ้น มีคลิปวิดีโอ ให้นักเรียนดูประกอบเพื่อให้ มองเห็นภาพมากขึ้น พร้อมทั้ง อธิบายการเขียนแปลความ หมายของข้อมูล รวมถึง วิเคราะห์ ข้อมูล จาก สถานการณ์</p>
ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้	<p>- นักเรียนเขียนแนวคิด ความรู้ ที่ใช้ และระบุความสัมพันธ์ยัง ไม่ถูกต้องครบถ้วน เขียนแสดง วิธีทำได้แต่ไม่เป็นระเบียบ ถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์</p> <p>- เวลาในการทำกิจกรรมไม่ เพียงพอ</p> <p>- นักเรียนขาดทักษะการ ทำงานร่วมกัน</p>	<p>ผู้วิจัย ได้เพิ่มเวลาเรียนใน ขั้นตอนนี้มากขึ้น ให้แต่ละ กลุ่มแบ่งหน้าที่การทำงานให้ ของทุกคนให้ชัดเจน และ ผู้วิจัยมีการยกตัวอย่างการ เขียนแสดงวิธีทำตามหลัก ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ ถูกต้องให้กับนักเรียน พร้อม ทั้งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ให้ฝึกทำโจทย์ไปพร้อม ๆ กัน</p>

ตาราง 11 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	สภาพปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล	นักเรียนบางคนยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และการดำเนินการจัดกิจกรรมยังไม่บรรลุตามที่ผู้วิจัยคาดหวังไว้	ผู้วิจัยจะต้องทำหน้าที่เป็น ผู้สนับสนุนการเรียนรู้ โดยการให้คำแนะนำเกี่ยวกับกิจกรรมให้มากขึ้น จัดบรรยากาศในห้องเรียนให้ผ่อนคลาย และใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ร่วมกันให้มากขึ้น
ขั้นที่ 4 ขั้นการนำไปใช้	นักเรียนส่วนใหญ่ยังมองภาพของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไม่ออก จึงไม่กล้าแสดงความคิดเห็น หรืออภิปรายร่วมกัน	ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างในชีวิตประจำวันที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ประโยชน์การนำไปใช้ และให้นักเรียนทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยมีผู้วิจัยคอยใช้คำถามกระตุ้น และสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน ไม่ให้นักเรียนรู้สึกเครียด
ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน	นักเรียนยังจัดระเบียบข้อมูลที่จะเผยแพร่ยังไม่ครอบคลุมทุกประเด็นและยังไม่น่าสนใจ	ผู้วิจัยให้หัวข้อในการนำเสนอผลงานที่จะเผยแพร่ และคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม

ตาราง 11 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	สภาพปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา
วงจรรปฏิบัติการที่ 2		
ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ	นักเรียนไม่ค่อยเข้าใจการ นำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ แท่งและไม่สามารถแปล ความหมายของข้อมูลได้ ไม่ แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์ ข้อมูล	ผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์ ที่ใกล้ตัวนักเรียน มีคลิปวิดีโอ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลและ การแปลความหมายข้อมูลให้ นักเรียนดูเพื่อให้มอง พร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติม นักเรียนเข้าใจมากขึ้น
ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้	- นักเรียนเขียนแนวคิด ความรู้ ที่ใช้ และระบุความสัมพันธ์ยัง ไม่ถูกต้องครบถ้วน เขียนแสดง วิธีทำได้แต่ไม่เป็นระเบียบ ถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ - นักเรียนขาดทักษะการ ทำงานร่วมกัน	ผู้วิจัย ให้แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่ การทำงานให้ของทุกคนให้ ชัดเจน และผู้วิจัยมีการยก ตัวอย่างการเขียนแสดงวิธีทำ ตามหลัก ขั้นตอนทาง คณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับ นักเรียน พร้อมทั้งให้นักเรียน ได้ลองทำโจทย์ในแบบฝึกหัด ในหนังสือเรียน ให้ฝึกทำโจทย์ ไปพร้อม ๆ กัน

ตาราง 11 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	สภาพปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล	นักเรียนบางคนยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ครบทั้ง 3 องค์ประกอบ และการดำเนินการจัดกิจกรรมยังไม่บรรลุตามที่ผู้วิจัยคาดหวังไว้	ผู้วิจัยจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ โดยการให้คำแนะนำเกี่ยวกับกิจกรรมให้มากขึ้น จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้ผ่อนคลาย เล่นเกมสะสมแต้มจากการตอบคำถามเพื่อแรกของรางวัล และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ร่วมกันให้มากขึ้น
ขั้นที่ 4 ขั้นการนำไปใช้	นักเรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น หรืออภิปรายร่วมกัน ทำให้มองเห็นภาพของการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้เพียงเล็กน้อย	ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ประโยชน์การนำไปใช้ และให้นักเรียนทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยมีผู้วิจัยคอยใช้คำถามกระตุ้น และสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนไม่ให้นักเรียนรู้สึกเครียด
ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และ เผยแพร่ผลงาน	นักเรียนยังจัดระเบียบข้อมูลที่จะเผยแพร่ยังไม่น่าสนใจ	ผู้วิจัยให้หัวข้อในการนำเสนอผลงานที่จะเผยแพร่ และคอยให้คำแนะนำการตกแต่งชิ้นงานเพิ่มเติม

ตาราง 11 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	สภาพปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา
วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3		
ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ	นักเรียนยังแปลความหมาย ของข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน มี การแสดงให้เห็นถึงการ วิเคราะห์ข้อมูลจากสถาน การณ์ที่ยกตัวอย่างได้ เล็กน้อย	ผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ ใกล้ตัวนักเรียนมากขึ้น มีคลิป วิดีโอ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ด้วยแผนภูมิรูปวงกลมให้ นักเรียนดูเพื่อให้มองเห็นภาพ มากขึ้น พร้อมทั้งอธิบายการ เขียนแปลความหมายของข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลจากคลิป วิดีโอ และให้นักเรียนร่วมกัน แสดงความคิดเห็นเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจมากขึ้น
ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้	- นักเรียนเขียนแนวคิด ความรู้ที่ใช้ และระบุ ความสัมพันธ์ยังไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เขียนแสดงวิธีทำ ได้แต่ไม่เป็นระเบียบถูกต้อง ตามหลักคณิตศาสตร์	ผู้วิจัย ยกตัวอย่างการเขียน แสดงวิธีทำตามหลักขั้นตอนทาง คณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับ นักเรียน และยกตัวอย่าง สถานการณ์จากในชีวิตจริงของ นักเรียนให้นักเรียนมองเห็นภาพ ที่ชัดเจน พร้อมทั้งให้นักเรียนได้ ลงมือปฏิบัติ ให้ฝึกทำโจทย์ไป พร้อมกัน

ตาราง 11 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน	สภาพปัญหา	วิธีการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล	นักเรียนบางคนยังขาดการ พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ใน 3 องค์ประกอบ ซึ่งพบว่าก็ยังเป็นนักเรียนคน เดิม เนื่องด้วย เป็นเด็กที่มี พัฒนาการช้า	ผู้วิจัยจะต้องทำหน้าที่เป็น ผู้สนับสนุนการเรียนรู้ โดยการ ให้คำแนะนำเกี่ยวกับกิจกรรม ให้มากขึ้น เล่นเกมสะสมแต้ม จากการตอบคำถามเพื่อแรก ของรางวัล และใช้คำถาม กระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดง ความคิดเห็นต่าง ๆ ร่วมกันให้ มากขึ้น
ขั้นที่ 4 ขั้นการนำไปใช้	นักเรียนส่วนใหญ่ยังมองภาพ ของการเชื่อมโยงทางคณิต ศาสตร์ไม่ชัดเจน จึงไม่กล้า แสดงความคิดเห็น หรือ อภิปรายร่วมกัน	ผู้วิจัย ได้ยกตัวอย่างที่ หลากหลายเพื่อให้นักเรียน เห็นภาพของการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ ประโยชน์การ นำไปใช้ และให้นักเรียนทุกคน ร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยมีผู้วิจัยคอยใช้คำถาม กระตุ้น และสร้างบรรยากาศที่ ดีในการเรียนไม่ให้นักเรียน รู้สึกเครียด
ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และ เผยแพร่ผลงาน	-	-

คำถามวิจัยข้อที่ 2 เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้วนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติได้หรือไม่อย่างไร

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ระดับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนทั้ง 3 วงรอบปฏิบัติการ จากใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา และรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ โดยภาพรวมนักเรียนมีพัฒนาการการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ โดยสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ได้เป็นลำดับที่ 1 เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้เป็นลำดับที่ 2 เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้เป็นลำดับที่ 3 ตามลำดับ ดังตาราง 12

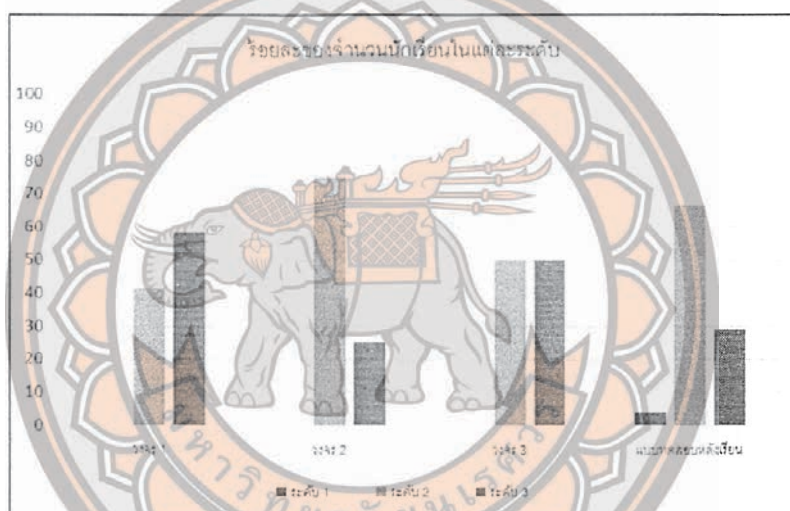


ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

	วงจรปฏิบัติการที่ 1			วงจรปฏิบัติการที่ 2			วงจรปฏิบัติการที่ 3			แบบทดสอบหลังเรียน		
	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ	ระดับ
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ทักษะการเชื่อมโยงภายใน คณิตศาสตร์	0.00	41.67	58.33	0.00	75.00	25.00	0.00	50.00	50.00	4.17	66.67	29.16
ทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น	12.50	62.50	25.00	12.50	50.00	37.50	0.00	37.50	62.50	4.17	81.25	14.58
ทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน	0.00	75.00	25.00	0.00	75.00	25.00	25.00	25.00	50.00	2.08	81.25	16.67

องค์ประกอบที่ 1 การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ ของนักเรียน จากความสามารถเชื่อมโยงและระบุความสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย วิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยวัดจากใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 - 3 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ดังภาพ



ภาพ 35 พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงภายในทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรมวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบทดสอบหลังเรียน

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 58.33 แสดงให้เห็นถึงนักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอน นำแนวคิด ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการตอบคำถามทางสถิติ วิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน คือ นักเรียนใช้ความรู้เรื่องการกำหนดอัตราส่วนในการเขียนแสดงแผนภูมิรูปภาพได้ถูกต้อง สามารถใช้อัตราส่วนจากแผนภูมิรูปภาพและความรู้เรื่องการลบมาคำนวณหาคำตอบของจำนวนน้ำหนักของผลไม้ไม่ได้ อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 41. แสดงให้เห็นถึงนักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอน นำแนวคิด ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการตอบคำถามทางสถิติ วิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์

ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องบางส่วนและไม่ครบถ้วน เห็นได้จากการเขียนตอบของนักเรียนสามารถบอกได้นำความรู้เรื่องการคูณ กับการลบ ไปตอบคำถามทางสถิติได้ แต่ยังไม่ระบุความสัมพันธ์ ก่อนหลังว่าใช้ความรู้เรื่องการคูณ การลบ เพราะอะไร และพบว่ามีการแสดงวิธีทำได้ถูกต้องแต่ยังไม่เป็นระเบียบเรียนร้อยตามหลักการทางคณิตศาสตร์ ดังภาพ

2 จากแผนภูมิรูปภาพ ถ้าสมมติให้แม่ค้าขายส้มได้ 8 ผล จะคิดเป็นกี่กิโลกรัม และขายได้มากกว่าหรือน้อยกว่ามะม่วง กี่กิโลกรัม

2.1 โจทย์ต้องการทราบอะไร

โจทย์ต้องการทราบว่า ถ้าสมมติให้แม่ค้าขายส้มได้ 8 ผล จะคิดเป็นกี่กิโลกรัมและขายได้มากกว่าหรือน้อยกว่ามะม่วง กี่กิโลกรัม

2.2 จากโจทย์ข้อนี้ สามารถใช้ความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง

จากโจทย์ข้อนี้ สามารถใช้ความรู้เรื่อง การคูณ และการลบ เพื่อมาช่วยแก้ปัญหาได้

ภาพ 36 การเขียนเชื่อมโยงและระบุความสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอน

2.3 จงแสดงวิธีการแก้ปัญหา

กำหนดให้แม่ค้าขายส้มได้ 8 ผล จะคิดเป็นกี่กิโลกรัม และขายได้มากกว่าหรือน้อยกว่ามะม่วง กี่กิโลกรัม

รู้ตัวว่า	กำหนดให้แม่ค้าขายส้มได้ 8 ผล	8	×	ผล
	กำหนดให้แม่ค้าขายมะม่วงได้ 7 ผล	7	÷	กิโลกรัม
	จะคิดเป็น	88		กิโลกรัม
	จะได้ออกจากวิธีคูณของส้มและมะม่วง	8		กิโลกรัม
	จะคิดได้มากกว่ามะม่วง	88		กิโลกรัม
ตอบ	ส้มคิดได้มากกว่ามะม่วง 88 กิโลกรัม			

ภาพ 37 การเขียนเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย วิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 25.00 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 75.00 จากการเขียนตอบของนักเรียนสามารถบอกได้ว่านักเรียนสามารถชี้แจงชี้แจงแสดงปริมาณแทนจำนวนของจำนวนคนที่ชอบไอศกรีมได้ และนำความรู้ เรื่องการอ่านค่าของจำนวนในแผนภูมิแท่ง มาแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้ การบวก การหาร และการลบ ไปตอบคำถามทางสถิติได้ แต่

ข้อสังเกตที่พบ คือ การแสดงวิธีทำของนักเรียนใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยแต่ระบุความรู้เป็น การบวกและการหาร ตามที่นักเรียนได้เขียนไว้ จริงแล้วคือการหาค่าเฉลี่ย ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องของการหาค่าเฉลี่ย หรือการสื่อสาร สื่อความหมายไม่ถูกต้อง นักเรียนไม่ได้ระบุความสัมพันธ์ว่าใช้ความรู้เรื่องใดก่อนหลังเพราะอะไร และการแสดงวิธีทำยังไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยตามหลักทางคณิตศาสตร์ ดังภาพ

2. จากแผนภูมิแท่งและข้อมูลที่กำหนดให้ โดยเฉลี่ยแล้ว สหกรณ์โรงเรียนขายธัญได้อะไรวันละประมาณกี่บาท และเมื่อเทียบกับรายได้จากการขายธัญในวันที่ 21 มกราคม แล้วเป็นอย่างไร

2.1. โจทย์ต้องการทราบอะไร
 ...โดยเฉลี่ยแล้ว... สหกรณ์โรงเรียนขายธัญได้อะไรวันละประมาณกี่บาท... จะเฉลี่ยเป็นเงินกี่บาทต่อวัน
 ธัญในวันที่ 21 มกราคม... แล้วร้อยละ

2.2. จากโจทย์ข้อนี้ สามารถใช้ความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง
 การบวก การลบ และ ม.ค.ช

ภาพ 38 การเขียนเชื่อมโยงและระบุความสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอน

2.3. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหา

กำหนดให้... = 2,000 + 2,700 + 2,600 + 3,300 + 2,200 = 13,200

เฉลี่ยเป็นเงิน... = 5

2,640 บาท

เมื่อเทียบกับรายได้จากการขายธัญในวันที่ 21... 610
 2,700 บาท

สหกรณ์โรงเรียนขายธัญได้อะไรวันละประมาณ... 2,640 บาท

รวมได้จาก m.ค.ช. ในวันที่ 21... 60 บาท

รวม 10 บาท

ภาพ 39 การเขียนเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย วิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 50.00 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 50.00 จากการเขียนตอบของนักเรียนสามารถนำอัตราส่วนผสมต่าง ๆ มาเขียนแสดง

ความสัมพันธ์โดยการหาร้อยละ และนำไปคำนวณหามุมภายในของรูปวงกลมได้ และอธิบายได้ว่านำความรู้ เรื่อง การคูณ การหาร และการลบ ไปตอบคำถามทางสถิติได้ แต่ข้อสังเกตที่พบ คือ การแสดงวิธีทำของนักเรียนใช้วิธีการหาร้อยละ แต่ระบุความรู้เป็น ร้อยละ การคูณ และการหาร ตามที่นักเรียนได้เขียนไว้ จริงแล้วคือการหาร้อยละ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องของการหาร้อยละ หรือการสื่อสาร สื่อความหมายไม่ถูกต้อง นักเรียนไม่ได้ระบุความสัมพันธ์ว่าใช้ความรู้เรื่องใดก่อนหลังเพราะอะไร และการแสดงวิธีทำยังไม่เป็นระเบียบเรียนร้อยตามหลักทางคณิตศาสตร์ แต่ก็ยังมีพัฒนาการที่ดีกว่าวงจรกิจกรรมที่ 2 เห็นได้จากนักเรียนที่อยู่ในระดับ 3 มีพัฒนาการดีขึ้น



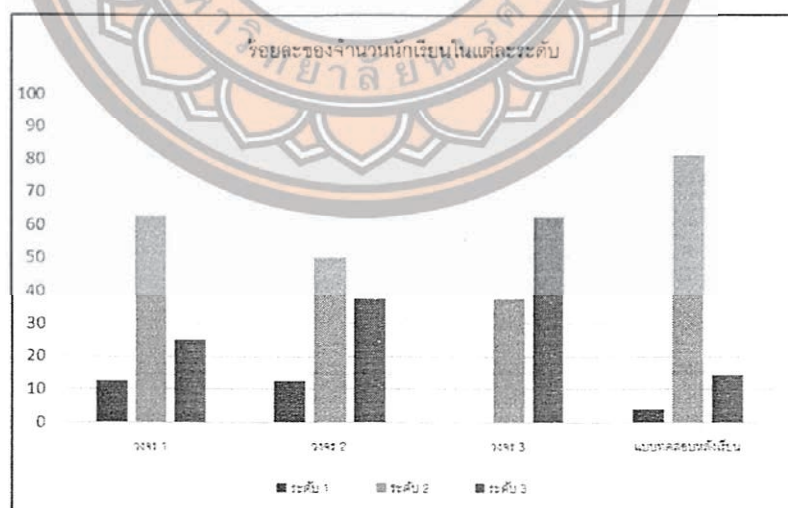
ภาพ 40 การเขียนเชื่อมโยงและระบุความสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์วงจรกิจกรรมที่ 1 - 3 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 58.33, 25.00 และ 50.00 ตามลำดับ และจากการทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนรายบุคคล พบว่า อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 29.16 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 66.67 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 4.17 แสดงให้เห็นถึงนักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอน นำแนวคิด ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการตอบคำถามทางสถิติ วิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนแสดงคำตอบ และจากการเขียนตอบของนักเรียนในวงจรกิจกรรมที่ 1 - 3 สามารถเขียนแผนภูมิรูปภาพโดยใช้อัตราส่วนของ

รูปภาพแสดงแทนจำนวนหรือปริมาณ เขียนแผนภูมิแท่งโดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมแสดงปริมาณของจำนวนต่าง ๆ และเขียนแผนภูมिरูปภาพโดยสามารถหาขนาดของมุมได้จากร้อยละของอัตราส่วน มีนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ไปตอบคำถามทางสถิติได้ แต่ข้อสังเกตที่พบ คือ นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องของการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการสื่อสาร สื่อความหมายไม่ถูกต้อง นักเรียนส่วนมากไม่ได้ระบุความสัมพันธ์ว่าใช้ความรู้เรื่องใดก่อนหลังเพราะอะไร และการแสดงวิธีทำยังไม่เป็นระเบียบเรียนร้อยตามหลักทางคณิตศาสตร์ และเนื่องจากเนื้อหาในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีความยากง่ายของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

องค์ประกอบที่ 2 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

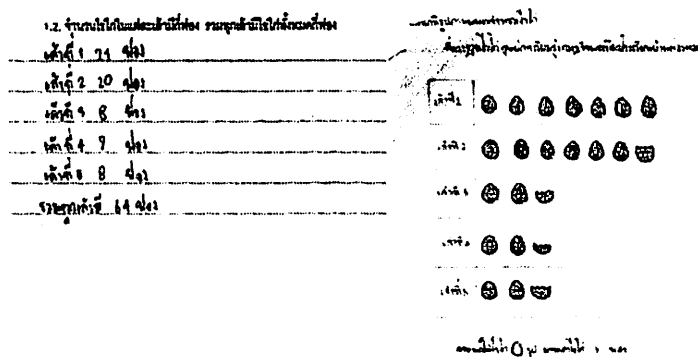
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาดังการพัฒนาการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ของนักเรียน จากความสามารถของนักเรียนในการนำข้อมูลทางสถิติไปเขียนแปลความหมายของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความในการนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในเลือกประกอบอาชีพในศาสตร์อื่นได้ โดยวัดจากใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ดังภาพ



ภาพ 41 พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น จากใบกิจกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบทดสอบหลังเรียน

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 25.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปเขียนแปลความหมายของข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล ตีความในการนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในเลือกประกอบอาชีพในศาสตร์อื่นได้ถูกต้องครบถ้วน เช่น นักเรียนนำข้อมูลสถิติในการเก็บไข่ไก่จากการเลี้ยงไก่ในวิชาการงานอาชีพฯ มาเขียนแผนภูมิรูปภาพได้ และแปลความหมายข้อมูล ตีความนำไปประกอบการพิจารณาความเหมาะสมในการลงทุนประกอบอาชีพ อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 62.50 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปเขียนแปลความหมายของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความในการนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในเลือกประกอบอาชีพในศาสตร์อื่นได้ถูกต้องบางส่วนและไม่ครบถ้วน จากการที่นักเรียนเขียนแสดงการแปลความหมายข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและนำไปใช้กับการเลือกอาชีพได้ถูกต้องบางส่วนและไม่ครบถ้วนอยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 12.50 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถนำข้อมูลทางสถิติไปเขียนแปลความหมายของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความในการนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในเลือกประกอบอาชีพในศาสตร์อื่นไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนแสดงคำตอบ

จากการที่นักเรียนเขียนตอบในข้อที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถใช้สถิติจากวิชาการงานอาชีพเขียนแผนภูมิรูปภาพได้ และแปลความหมายข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและนำไปใช้กับการเลือกอาชีพไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนแสดงคำตอบ จึงทำให้นำข้อมูลทางสถิติไปใช้ประกอบการตัดสินใจประกอบอาชีพได้ไม่หลากหลาย ดังภาพ

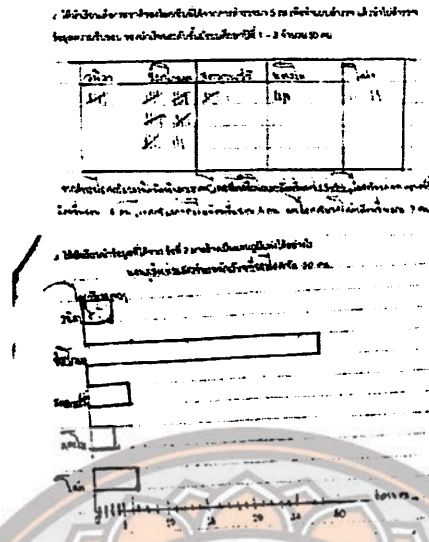


ภาพ 42 แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนไข่ไก่

3. จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น นักเขียนแปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และจะนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ในการตัดสินใจในการเลือกประกอบอาชีพหรือวิชาอื่น ๆ และการสร้างรายได้ให้กับตนเองได้อย่างไร
- แต่ถ้าหากเหตุผลอื่นใดจากที่กล่าวถึง เป็นจุดที่ยังคงมีผลในทางปฏิบัติ เช่น
- และเมื่อคิดแล้วก็ได้คิดเพียงเรื่องครอบครัว จากภาระงานในอดีตเป็นต้น
- ในด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และภาษาจีน
- ด้านอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาจีน
4. นักเขียนคิดว่า การนำเสนอข้อมูลข้างต้นมีประโยชน์หรือไม่ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างไรบ้าง
- ด้านอื่น ๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาจีน
1. คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
 2. ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน
 3. นำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพ

ภาพ 43 การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจกับความคิดในศาสตร์อื่น เพื่อประกอบการตัดสินใจในการประกอบอาชีพต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 37.50 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 50.00 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 12.50 จากการเขียนตอบของนักเรียนข้อที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถเขียนแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบจำนวนคนที่ชอบทานไอศกรีมรสชาติต่าง ๆ ได้ และแปลความหมายของข้อมูลจากสิ่งที่ได้สำรวจมาได้บางส่วนและไม่ครบถ้วน มีการวิเคราะห์ข้อมูลเล็กน้อย และการนำข้อมูลทางสถิติที่ได้ไปประกอบการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพยังไม่หลากหลาย



ภาพ 44 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนนักเรียนที่ชอบทานไอศกรีมรสต่าง ๆ

3. จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น นักเรียนแปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจในการเลือกประกอบอาชีพหรือศึกษา และการสร้างรายได้ให้กับตนเองได้อย่างไร

จากภาพแผนภูมิแท่งดังกล่าวจะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบรสช็อคโกแลตมากที่สุด รองลงมาคือรสผลไม้รสต่าง ๆ และรสอื่น ๆ

จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนสามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพหรือศึกษาได้ โดยนักเรียนสามารถเลือกประกอบอาชีพหรือศึกษาที่เกี่ยวกับรสช็อคโกแลต หรือรสผลไม้รสต่าง ๆ ได้

4. นักเรียนคิดว่าหากนำเสนอข้อมูลข้างต้นประโยชน์หรือไม่ และสามารถนำไปได้อย่างไรบ้าง

ข้อมูลข้างต้นมีประโยชน์แก่ผู้ประกอบการในการผลิตไอศกรีมรสต่าง ๆ ได้ โดยผู้ประกอบการสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพหรือศึกษาได้

ภาพ 45 การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจกับความคิดในศาสตร์อื่น เพื่อประกอบการตัดสินใจในการประกอบอาชีพต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 62.50 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 37.50 จากการเขียนตอบของนักเรียนแสดงให้เห็นว่าโดยภาพรวมนักเรียนสามารถเขียนแผนภูมิรูปภาพได้จากการใช้ร้อยละของอัตราส่วนน้ำหนักหาขนาดของมุมภายในรูปวงกลม แสดงการแปลความหมายของข้อมูลจากการสำรวจและทำแผนภูมิได้ถูกต้องครบถ้วนมากขึ้น มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลายมากขึ้น นำข้อมูลทางสถิติไปใช้ประกอบการ

ตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพได้หลากหลายมากขึ้น เห็นได้นักเรียนมีพัฒนาการจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3 ในระดับ 3 เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

๖. ให้นักเรียนนำข้อมูลได้จากข้อที่ ๕ มาสร้างเป็นแผนภูมิวงกลมได้ดังนี้:

ตารางสถิติวงกลม			
อาชีพที่เลือก	นักเรียน (กี่คน)	พื้นที่ของสี (%)	ค่าของสี (องศา)
ค้าปลีก	๕	$\frac{5 \times 100}{100} = 5\%$	$10 \times 5 = 50$
การค้า	๑	$\frac{1 \times 100}{100} = 1\%$	$10 \times 1 = 10$
อื่น ๆ	๑	$\frac{1 \times 100}{100} = 1\%$	$10 \times 1 = 10$
รวม	๖	100	360



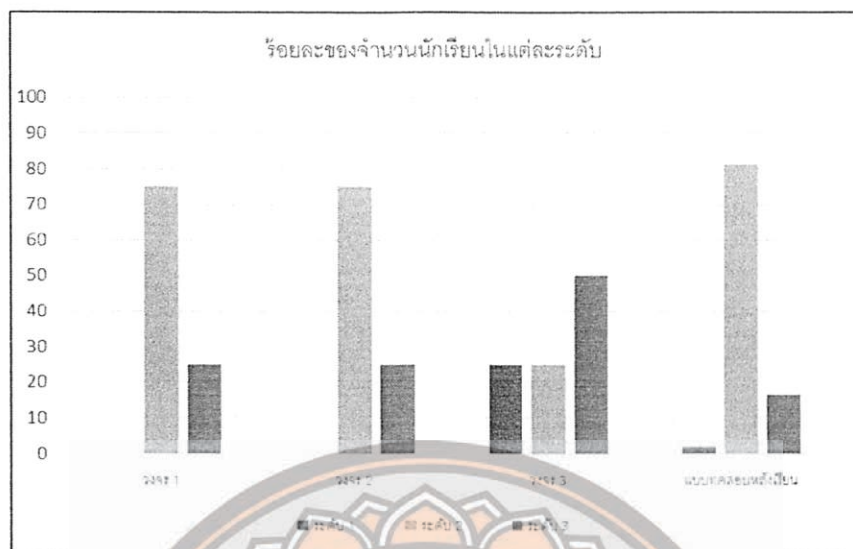
ภาพ 47 การใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ทำความเข้าใจกับความคิดในศาสตร์อื่น เพื่อประกอบการตัดสินใจในการประกอบอาชีพต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น วงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3 พบว่านักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 25.00, 37.50 และ 62.50 ตามลำดับ และจากการทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของแต่ละบุคคล พบว่าอยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 14.58 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 81.25 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 4.17 ตามลำดับแสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ อยู่ในระดับ 2

จากการเขียนตอบของนักเรียนแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 นักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ดีขึ้นตามลำดับ แต่เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอยู่ในระดับ 2 แสดงให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้พอสมควร และจากการเขียนตอบของนักเรียนยังไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้นำมาเขียนนำเสนอในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบของการเขียนแผนภูมิ และแปลความหมายของข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน มีการวิเคราะห์ข้อมูลเพียงเล็กน้อย และนำข้อมูลทางสถิติไปประกอบการตัดสินใจประกอบอาชีพได้ แต่ยังพบว่านักเรียนคนเดิมที่ยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้เท่าที่ควรเนื่องจากเป็นเด็กกลุ่มอ่อนและมีพัฒนาการค่อนข้างช้า

องค์ประกอบที่ 3 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

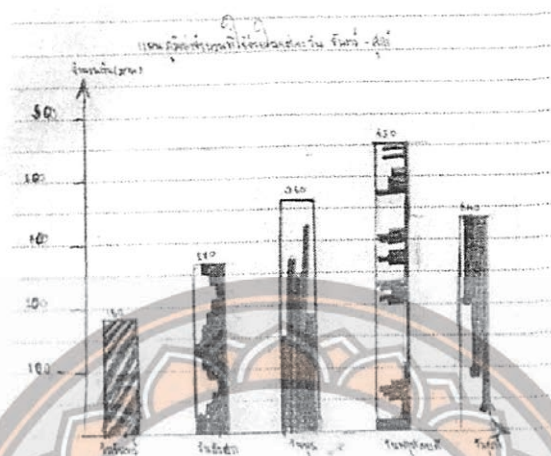
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ของนักเรียน จากความสามารถของนักเรียนในการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงข้อมูลที่แตกต่างกันในการแสดงมโนทัศน์เดียวกัน และเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยวัดจากแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ดังภาพ



ภาพ 48 พัฒนาการของทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน จากใบกิจกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 และแบบทดสอบหลังเรียน

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 25.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนเห็นคุณค่าของการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ได้ และเขียนตอบแสดงถึงการนำคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันมาใช้ในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เรื่องเดียวกันได้อย่างถูกต้องครบถ้วน อยู่ในระดับ 2 เป็นร้อยละ 75.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนเห็นคุณค่าของการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ได้ และเขียนตอบแสดงถึงการนำคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันมาใช้ในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เรื่องเดียวกันได้ถูกต้องบางส่วนและไม่ครบถ้วน เช่น จำนวนแก้วน้ำสีต่าง ๆ ยังเขียนแสดงถึงองค์ประกอบของการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพยังไม่ครบถ้วน

5. ให้นักเรียนวาดกราฟแสดงข้อมูลทางสถิติที่เขียนไว้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยเลือกใช้แผนภูมิแท่ง
 วัตถุประสงค์ และขนาดตรงกับข้อมูล
 เขียนโดยใช้ชื่อประเภทที่... กรอบสูงไม่เกิน 100 มม. เส้นกราฟสูงไม่เกิน 100 มม. เส้นแกว่งไม่เกิน 100 มม.
 เส้นจุดเริ่มต้นไม่เกิน 100 มม. เส้นจุดสิ้นสุดไม่เกิน 100 มม.



ภาพ 50 การใช้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ด้วยการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับ 3 มีร้อยละ 50 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 25.00 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 25.00 แสดงให้เห็นว่านักเรียนเห็นคุณค่าของการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ได้ และเขียนตอบแสดงถึงการนำคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันมาใช้ในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เรื่องเดียวกันได้ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนแสดงคำตอบ เนื่องจากนักเรียนยังขาดการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มจึงทำให้นำเสนอข้อมูลได้ไม่ถูกต้อง จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 จนถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนมีพัฒนาการในระดับ 3 เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จากการเขียนตอบของนักเรียน ได้ยกตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลทางสถิติด้วยแผนภูมิรูปวงกลมแสดงอัตราส่วนผสมของการทำน้ำมะตูม ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้มากขึ้น แต่รูปแบบการเขียนนำเสนอด้วยแผนภูมิรูปวงกลมยังต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาการเขียนให้ถูกต้องตามหลักต่อไป

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างเรื่องทางสถิติอื่นๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พร้อมสร้างแผนภูมิ
 ปรากฏผล ให้อีกครั้ง และหาระดับของข้อมูล

จำนวนประชากร ๑๐๕ คน

ค่า 5 ชั้น

ระดับ 3 ชั้น

ค่า 2 ชั้น

ค่า	ความถี่	ความถี่สัมพัทธ์	ร้อยละ
1	10	$\frac{10}{105} = 0.095$	$0.095 \times 100 = 9.5\%$
2	20	$\frac{20}{105} = 0.190$	$0.190 \times 100 = 19.0\%$
3	30	$\frac{30}{105} = 0.286$	$0.286 \times 100 = 28.6\%$
4	40	$\frac{40}{105} = 0.381$	$0.381 \times 100 = 38.1\%$
5	5	$\frac{5}{105} = 0.048$	$0.048 \times 100 = 4.8\%$
รวม	105	1.000	100%



ภาพ 51 การใช้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ด้วยการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม

จากการวิเคราะห์การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน วงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3 พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 25.00, 25.00 และ 50.00 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น และจากการทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของแต่ละบุคคล พบว่าอยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 16.67 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 81.25 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 2.08 แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้ อยู่ในระดับ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนเห็นคุณค่าของการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ได้ และเขียนตอบแสดงถึงการนำคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันมาใช้ในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เรื่องเดียวกันได้ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนแสดงคำตอบ ซึ่งเห็นได้จากการเขียนตอบของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 - 3 และจากแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถเขียนตอบโดยการนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่นักเรียนได้พบเจอในชีวิตประจำวันและเขียนนำเสนอข้อมูลทางสถิติได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

กล่าวโดยสรุป จากการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และจากการทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ พบว่า การปฏิบัติงานกลุ่มในระหว่างวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3 นักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นดีที่สุดในตอนแรก คือการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และจากการทำแบบทดสอบรายบุคคล พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ดีที่สุดในตอนแรก คือการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น กล่าวโดยภาพรวมนักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงทักษะทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 2 หรือมีการพัฒนาได้บางส่วน



บทที่ 5

บทสรุป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีคำถามวิจัย คือ 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะเป็นอย่างไร 2) เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้วนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติได้หรือไม่อย่างไร โดยผู้วิจัยจะสรุปผลการวิจัยดังนี้ 1. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย 2. ข้อเสนอแนะ ตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล ขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้จัดการเรียนรู้ จำนวน 3 รอบวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยพบว่า รูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1.1 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1.1 ขั้นสำรวจ เป็นขั้นที่นักเรียนได้เรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลทางสถิติด้วยแผนภูมิชนิดต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล โดยครูนำเสนอสถานการณ์ทางสถิติที่ใกล้ตัวนักเรียน และสามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล แสดงความคิดเห็นในการตอบคำถามทางสถิติ หลังจากนั้นครูมอบหมายให้นักเรียนลงไปสำรวจข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง และสหกรณ์ร้านค้าในโรงเรียน พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีอยู่ในชีวิตจริง และมีความคุ้นเคยกับสิ่งที่

ได้เรียนรู้ นักเรียนมีความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และสนุกสนานกับการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้จริง ส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้ และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ วัชรพงษ์ การมี (2553) ที่ศึกษาผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขุมม คณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน มีกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา กิจกรรมขุมมคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า แหล่ง เรียนรู้ในชุมชนตลอดจนวิทยากรในท้องถิ่น เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณค่า และเป็นแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียน มีความกระตือรือร้น และสนใจในการเรียน นักเรียนมีความ สนุกสนานในการเรียนรู้และร่วมกิจกรรม มีงานที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ความคิดสร้างสรรค์ และ ฝึกฝนให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้สอนควรนำมาใช้ประกอบการพัฒนา แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิ่งแก้ว อารีรักษ์ (2548, หน้า 118) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของ การใช้แหล่งเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เสริมสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนเจตคติของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปในทางที่ดีขึ้น

1.1.2 ชั้นเรียนรู้ เป็นชั้นที่นักเรียนต้องนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาสร้างเป็นแผนภูมิ ชนิดต่าง ๆ และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบคำถามทางสถิติ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน คอยให้ คำแนะนำ อำนวยความสะดวก สร้างความสนใจโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้ร่วมกัน พุดคุย แสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม พบว่า นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมา เขียนนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ ได้ ตลอดจนการระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์และ เขียนความสัมพันธ์เชิงขั้นตอน แสดงวิธีทำตามหลักการทางคณิตศาสตร์ แต่ในช่วงแรกนักเรียนใช้ เวลาในการทำใบกิจกรรมค่อนข้างนาน

ดังนั้นควรจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มและแบ่งหน้าที่ในการทำงานให้ชัดเจน เพื่อให้ นักเรียน นำสิ่งที่ได้จากการสำรวจแหล่งเรียนรู้มาวิเคราะห์ อภิปรายหาแนวทางแก้ปัญหาและร่วมกันหา ข้อสรุปที่ถูกต้อง การอภิปรายพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนเกิดการ พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้วิจัยมีหน้าที่คอยกระตุ้น โดยใช้คำถาม และแนะนำและสร้างความสนใจให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา สอดคล้องกับเอมอร อนุภักตรสกุล(2550) นักเรียนมีความพึงพอใจและมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อย่างแท้จริง เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้จากสภาพแวดล้อมและสถานที่รอบ ๆ ตัว

รวมถึงการได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เป็นห้องเรียนธรรมชาติที่ผู้เรียนจะซึมซับในสิ่งที่ได้เห็นได้สัมผัส ได้วิเคราะห์และแก้ปัญหาเป็นประสบการณ์ตรงสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และจากงานวิจัยของทอร์ป และซาเก (Torp and Sage, 1998, pp.14 – 16 อ้างในรังสรรค์ ทองสุขนอก , 2547, หน้า 12) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้า และการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนสามารถพบเจอการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นทั้งยุทธวิธีการเรียนการสอนและใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดึงดูดให้นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ และออกแบบสภาพการเรียนรู้ สนับสนุนให้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ในขณะที่เรียนรู้ นักเรียนจะเป็นนักแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำด้วยตนเอง ในกระบวนการนี้ครูจะเป็นผู้ร่วมในการแก้ปัญหา มีหน้าที่สร้างความสนใจ สร้างความกระตือรือร้น ในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน แนะนำและอำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

1.1.3 ชั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำใบกิจกรรมในชั้นเรียนรู้ โดยนำเสนอแนวคิด วิธีการ และความรู้ที่ใช้ในการหาคำตอบของคำถามทางสถิติ และให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในชั้นเรียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มได้เรียนรู้ผ่านการนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอแนวคิด วิธีการ และความรู้ที่ใช้ในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา นักเรียนบางคนเกิดการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ค่อนข้างน้อย เนื่องจากไม่สามารถอธิบายรายละเอียดในการนำเสนอข้อมูลได้ ไม่กล้าแสดงแนวคิดของตนเอง นักเรียนต้องอาศัยการทำงานร่วมกันในกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างสร้างสรรค์การรับฟังความคิดเห็นกันภายในชั้นเรียน ซึ่งสิ่งที่นักเรียนได้อภิปราย แสดงความคิดเห็นร่วมกันช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สามารถอธิบายคำตอบที่ได้ให้สอดคล้องกับชีวิตจริง และพัฒนาการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และชีวิตประจำวัน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับ กิ่งแก้ว อารีรักษ์ (2548, หน้า 10) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่มว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้วยตนเอง ด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ ภายในกลุ่ม รวมทั้งพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการประสานสัมพันธ์ ทักษะการแสวงหาความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของดัน (Dunn, 1972, หน้า 145) ที่ว่าการสร้างกลุ่มเล็กๆที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในการเรียนจะเป็น

การป้องกันไม่ให้นักเรียนรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียวเนื่องจากมีการทำงานร่วมกัน และช่วยรับผิดชอบในงานด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง

1.1.4 ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาแหล่งเรียนรู้และการปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับ และสามารถนำข้อมูลทางสถิติมาประยุกต์ใช้ในการตัดสินใจในศาสตร์อื่นได้อย่างไร เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย เน้นให้นักเรียนได้กำหนดประเด็นที่นักเรียนต้องการศึกษาด้วยตนเอง และเป็นหัวข้อที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้เกิดความรู้สึกอยากมีส่วนร่วม ทำให้การเรียนรู้มีคุณค่า นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ซึ่งสอดคล้องกับ (อิน ขำทวี, 2550) ได้กล่าวว่า การนำเรื่องราวที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน หรือมีการนำเอาประเด็นในท้องถิ่นซึ่งเป็นเรื่องราวใกล้ตัวมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนรู้อย่างมีความสุข เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

ในการจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีพัฒนาการช้ายังตีความ แปลความหมาย วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำข้อมูลทางสถิติไปประกอบการตัดสินใจในศาสตร์อื่นยังทำได้เล็กน้อย ผู้สอนจึงใช้การยกตัวอย่างสถานการณ์และใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประเด็นและหัวข้อต่าง ๆ ในศาสตร์อื่น ซึ่งสอดคล้องกับ จินดา พรหมณ์ (2553) ที่ว่าเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดเกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกในการเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นไปได้ยาก ดังนั้นในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป ผู้สอนอาจจะจัดการเรียนรู้ร่วมกับผู้สอนในศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มากยิ่งขึ้น

1.1.5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนรู้จากสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นในแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน ไปเผยแพร่ข้อมูลโดยการทำแผ่นพับ โบปลิว บอร์ดประชาสัมพันธ์ ไปเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับตัวนักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้อื่นในการนำข้อมูลไปใช้ พบว่า การกำหนดหัวข้อในการเผยแพร่ข้อมูลให้ชัดเจน เช่น ข้อมูลทางสถิติ การนำไปใช้ ประโยชน์ ข้อเสนอแนะ จะช่วยให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้เรียนรู้ไปประกอบการสื่อสารประชาสัมพันธ์โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำ แผ่นพับ โบปลิว นำไปแจกจ่าย และจัดทำ

บอร์ตในการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับตัวนักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้อื่น ในการนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างถูกต้อง การเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่พบเห็นและใกล้ตัวนักเรียนผ่าน การแบ่งปันข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ และรู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของปรีชา เนาว์ เย็นผล (2544, หน้า 26) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้พบเห็น หรือมีอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่าง เข้าใจต้องแท้จากตัวอย่างที่สัมผัสได้จริงในชีวิต ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์มีคุณค่า สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชาติร์ สํารานู (2547, หน้า 69) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของ นักเรียนนั้น ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากที่จะเรียนรู้บทเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ บทเรียนมากขึ้น

2. เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานแล้วนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ได้

ผลการวิจัยพบว่า จากการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และ จากการทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ พบว่า การปฏิบัติงานกลุ่มในระหว่าง วงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3 นักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นดีที่สุด รองลงมาคือการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และ จากการทำแบบทดสอบรายบุคคล พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ดี ที่สุด รองลงมาคือการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น กล่าวโดยภาพรวมนักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงทักษะทางคณิตศาสตร์อยู่ใน ระดับ 2 หรือมีการพัฒนาได้บางส่วน สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.1 องค์ประกอบที่ 1 การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์

เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานพัฒนาทักษะเชื่อมโยงภายใน คณิตศาสตร์ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยง ภายในคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 58.33, 25.00 และ 50.00 ตามลำดับ และจากการทำ แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนรายบุคคล พบว่า อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 29.16 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 66.67 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 4.17 แสดงให้เห็นถึงนักเรียนสามารถ ระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอน นำแนวคิด ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลายมาใช้ในการตอบ

คำถามทางสถิติ วิเคราะห์ปัญหา และอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนแสดงคำตอบ

จากการเขียนตอบของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3 สามารถเขียนแผนภูมิรูปภาพโดยใช้อัตราส่วนของรูปภาพแสดงแทนจำนวนหรือปริมาณ เขียนแผนภูมิแท่งโดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมแสดงปริมาณของจำนวนต่าง ๆ และเขียนแผนภูมิรูปภาพโดยสามารถหาขนาดของมุมได้จากร้อยละของอัตราส่วน มีนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ไปตอบคำถามทางสถิติได้ แต่ข้อสังเกตที่พบ คือ เนื้อหาการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีความยากง่ายแตกต่างกันและบางเรื่อง เช่น อัตราส่วน ร้อยละ นักเรียนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเล็กน้อย แต่เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจปัญหาและวัตถุประสงค์ของการเรียน ผู้วิจัยได้อธิบายกระบวนการเขียนแสดงวิธีทำตามลำดับขั้นตอน และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดสำคัญ และระบุความสัมพันธ์เชิงขั้นตอนและเขียนตอบได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคะนอง (2553) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนความรู้เชิงมโนทัศน์มีความสำคัญเนื่องจากเป็นพื้นฐานในการนำไปคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา อันทำให้เกิดความชำนาญในการใช้คณิตศาสตร์ ผู้สอนจึงควรสอนความรู้เชิงมโนทัศน์ควบคู่กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการเพื่อที่ผู้เรียนจะเชื่อมโยงได้ว่าขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่ตนเองคุ้นเคยนั้นมีที่มาและความหมายอย่างไร และจะนำไปใช้ได้อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งทิพา บุญมาโตน (2560) ได้กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา ทราบว่าปัญหานั้นเป็นอย่างไร มีเงื่อนไขอะไร แล้วนำสิ่งที่ได้มากำหนดตัวแปร หรือเขียนแสดงแผนภาพเพื่อทำให้เข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอสถานการณ์โดยใช้ตัวแปรสัญลักษณ์ และแผนภาพทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง

2.2 องค์ประกอบที่ 2 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 25.00, 37.50 และ 62.50 ตามลำดับ และจากการทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของแต่ละบุคคล พบว่าอยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 14.58 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 81.25 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 4.17 ตามลำดับแสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ อยู่ในระดับ 2

จากการเขียนตอบของนักเรียนแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 นักเรียนมีพัฒนาการในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้ดีขึ้นตามลำดับ แต่เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอยู่ในระดับ 2 แสดงให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้พอสมควร และจากการเขียนตอบของนักเรียนยังไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้อ่านเขียนนำเสนอในรูปแบบของแผนภูมิชนิดต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้องตามรูปแบบของการเขียนแผนภูมิ และแปลความหมายของข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน มีการวิเคราะห์ข้อมูลเพียงเล็กน้อย และนำข้อมูลทางสถิติไปประกอบการตัดสินใจประกอบอาชีพได้ และพบว่านักเรียนยังมองภาพของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นไม่ชัดเจน และประกอบกับในช่วงแรกนักเรียนยังไม่สามารถนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่พบเจอในศาสตร์อื่นได้เนื่องจากเป็นเด็กกลุ่มอ่อนและมีพัฒนาการค่อนข้างช้า ผู้วิจัยควรยกตัวอย่างสถิติที่มีความน่าสนใจ ทำท่าย และนักเรียนสามารถพบเห็นได้ เช่น อัตราส่วนผสมของอาหาร เป็นต้น จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นและเห็นคุณค่าของการนำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ จินดา พรหมณี (2553) ได้กล่าวว่า เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้หรือแนวคิดเกี่ยวข้องในสถานการณ์อื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกในการเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นไปได้ยาก ดังนั้นในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป ผู้สอนอาจจะจัดการเรียนรู้ร่วมกับผู้สอนในศาสตร์อื่นเพื่อให้ผู้เรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มากยิ่งขึ้น

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาสถานการณ์ที่ใกล้กับชีวิตจริงของนักเรียนอย่างเข้าใจแล้ว ได้มีการพูดคุยอภิปรายร่วมกัน ตลอดจนการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ตีความ แปลความหมายข้อมูล โดยครูเป็นผู้สนับสนุนในคำแนะนำ และร่วมกันสรุปองค์ความรู้ ส่งผลให้นักเรียนสามารถใช้คณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจศาสตร์อื่น และใช้คณิตศาสตร์ในการประกอบการตัดสินใจในศาสตร์อื่นได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วรัญญ์ อติศักดิ์กุล (2557) กล่าวว่า ผู้เรียนได้มีการเขียนแสดงกระบวนการแก้ปัญหาในใบกิจกรรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงง่าย ๆ ไปจนถึงสถานการณ์ที่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญขององค์ประกอบของสถานการณ์ปัญหาและนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล ส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบมาตรฐานและแบบซับซ้อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับลินลา ดลภาค (2549, หน้า 64) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้เชื่อมโยงภายใน

วิชาคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยใช้ปัญหาที่ท้าทายและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงจะทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์และสนใจเรียนมากขึ้น และผลการวิจัยเกี่ยวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง พบว่า นักเรียนสามารถสอบผ่านเกณฑ์ได้มากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งในระหว่างจัดกิจกรรมนักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และนักเรียนได้เสนอแนวคิดในการสรุปความรู้ร่วมกันกับครู

2.3 องค์ประกอบที่ 3 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 25.00, 25.00 และ 50.00 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น และจากการทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของแต่ละบุคคล พบว่าอยู่ในระดับ 3 ร้อยละ 16.67 อยู่ในระดับ 2 ร้อยละ 81.25 อยู่ในระดับ 1 ร้อยละ 2.08 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้ อยู่ในระดับ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนเห็นคุณค่าของการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ได้

จากการเขียนตอบแสดงถึงการนำคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันมาใช้ในการแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์เรื่องเดียวกันได้ไม่ถูกต้องหรือไม่เขียนแสดงคำตอบ ซึ่งเห็นได้จากการเขียนตอบของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3 และจากแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถเขียนตอบโดยการนำเสนอข้อมูลทางสถิติที่นักเรียนได้พบเจอในชีวิตประจำวันและเขียนนำเสนอข้อมูลทางสถิติได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

นักเรียนได้เรียนรู้จากการกำหนดหัวข้อที่จะศึกษาด้วยตนเอง ผ่านแหล่งเรียนรู้และสิ่งที่พบเจอในชีวิตประจำวัน จากสิ่งที่นักเรียนมีความสนใจทำให้เกิดความรู้สึกรอยงอกมีส่วนร่วมส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชาตรี สำราญ (2547, หน้า 69) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนนั้น

ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจและอยากที่จะเรียนรู้บทเรียน ช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น และเมื่อนักเรียนศึกษาทำความเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง และได้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่พบเจอในชีวิตประจำวัน มีการอภิปรายร่วมกันมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำแนวคิดที่ได้จากการอภิปรายมาประยุกต์ใช้ และเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ แฟรงค์ ลิสเตอร์ (อ้างในชยาภรณ์ รักพอ, 2551, หน้า 8) ได้กล่าวถึงโลกคณิตศาสตร์และโลกความเป็นจริงว่าเป็นสิ่งเดียวกัน นั่นคือ การแก้ปัญหาในการเรียนการสอนนั้น โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้จะเกี่ยวข้องกับความเป็นจริงที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะต้องเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมแล้วแสดงออกมาในลักษณะรูปธรรม

ในทำนองเดียวกันการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันก็ย่อมต้องใช้ความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าผู้แก้ปัญหาจะสามารถแก้ปัญหาใด ๆ ได้ย่อมต้องมีโลกของคณิตศาสตร์และโลกแห่งความจริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งอรุณ เรืองเดช (2551) ได้ศึกษาความสามารถการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงของชาวเขา เผ่าปกากะญอ เรื่อง การวัดของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาค้นพบว่านักเรียนประสบความสำเร็จในการเชื่อมโยง เรื่อง การวัดกับชีวิตจริงของชาวเขา เผ่าปกากะญอ นักเรียนมีความพึงพอใจ ได้รับความรู้ความเข้าใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกันและกล้าแสดงออก สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอมอร อนุภักทรสกุล (2550) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวัด โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 85 และมีความพึงพอใจต่อการใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะและการนำไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ครูต้องยกตัวอย่างสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตประจำวันและใกล้กับตัวนักเรียน เช่น บัญชีครัวเรือน บันทึกรายรับรายจ่ายในแต่ละวันของครอบครัว และช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายที่ช่วยให้นักเรียนหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่าย ควรมีทั้งแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ สหกรณ์โรงเรียน เป็นต้น แหล่งเรียนรู้ในชุมชน เช่น กลุ่มทอผ้าบ้านม่วงหอม กลุ่มจักสานภูมิปัญญาท้องถิ่น จะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากรูเห็น เป็นการเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ดี

1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ครูจะต้องอธิบายอย่างชัดเจน ว่าต้องการให้นักเรียนศึกษาหาข้อมูลอะไร จากแหล่งเรียนรู้นั้น ๆ เพราะถ้านักเรียนไม่เข้าใจหรือสับสน ก็จะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนั้นการอธิบาย หรือการกำหนดหัวข้อที่ให้นักเรียนศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญ

1.4 การจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ครูควรเน้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ได้ลงมือปฏิบัติจริง และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน คอยให้คำแนะนำ ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็น และครูควรร่วมกันอภิปรายกับนักเรียนเพื่อให้ทุกคนเข้าใจตรงกัน และตรวจสอบความถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ทั้ง 3 องค์ประกอบ ผู้วิจัยเห็นว่าควรศึกษาต่อยอดในการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เนื่องจากว่าการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นนักเรียนเกิดการพัฒนาด้านอื่น ๆ จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม และบูรณาการการจัดการเรียนรู้กับศาสตร์อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:
คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2543). คู่มือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุ
สภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลยา พันปี. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะ
การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่
จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- กิ่งแก้ว อารีรักษ์และคณะ. (2548). การจัดการความรู้โดยใช้รูปแบบหลากหลาย. กรุงเทพฯ:
เมธี ทิปส์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2556). เอกสารประกอบการ
พัฒนาครูโดยใช้กระบวนการสร้างระบบการชี้แนะและการเป็นพี่เลี้ยง (Coaching และ
Mentoring). คณะครุศาสตร์จุฬารังกรมมหาวิทยาลัย.
- กฤษฎา ชุนอาจ. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับรูปแบบ SSCS
ที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม.
, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ชยาภรณ์ รักพ่อ. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การแปลงทางเลขาคณิตโดยเชื่อมโยง
คณิตศาสตร์กับ ลวดลายเวียงกาหลง. การค้นคว้าแบบอิสระ ศษ.ม.,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ชาติรี ส้าราญ . (2547). ย้อนรอยสอน . กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์.

ดุชนี ปันนา. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วนร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ปรานี แก้วมา. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กษ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2554). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

รังสรรค์ ทองสุขนอก. (2547). ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem Base Learning). เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

รัชนีวรรณ ชันชัยภูมิ. (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

รุ่งทิวา บุญมาโตน. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อนพัฒนารู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

รุ่งอรุณ เรืองเดช. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องการวัดโดยเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงของชาวเขาเผ่าปกากะญอที่บ้านห้วยดัมจังหวัดลำพูน (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ลิลดา ดลภาค. (2549). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญา นิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชรพงษ์ กามี. (2554). การสร้างแผนการจัดกิจกรรมชุมนุมคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนโรงเรียนชลประทานผาแตก จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระ ศษ. ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- วรรณศิริ หลงรัก. (2553). ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้านบริบท(Contextual Learning). เรื่อง สถิติที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเชื่อมโยง และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรัญญา อติศักดิ์กุล. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สุภาณี เส็งศรี, วลีพร บันนา. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ QSCCS ร่วมกับการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเพื่อส่งเสริมความสามารถการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2562. จาก www.addkute3.com/wpcontent/uploads/2011/11/place_base.pdf
- สุเมธี ศิริ. (2557). การวิจัยเชิงปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และเสริมสร้างความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.

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

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2561). 398513 การวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อัมพร ม้าคนอง. (2553). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัมพร ม้าคนอง. (2554). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อิน ขำทวี. (2550). รายงานการประเมินโครงการใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในโรงเรียนบ้านท่าแร่ (สหราษฎร์). โรงเรียนบ้านท่าแร่ (สหราษฎร์). เพชรบุรี.

เอมอร อนุภัทรสกุล. (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวัดโดยใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลดงเจริญ (วังจี้ว) กิ่งอำเภอดงเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, สิงห์บุรี.

Kemmis, S., & Mc Taggart, R. (1996). Participatory action research: Communicative Action and the Public Sphere. Retrieved 22 August 2019, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.4759&rep=rep1&type=pdf>.

K K Virginiawaty and M J Saragih. (2019). The implementation of connecting, organizing, reflecting, extending to improve mathematics connection grade 11 science student at one of Christian Senior High School in Rantepao. Journal of Physics: Conf. Series 1307 (2019) 012011.

Sabina Ndiung., and Fransiskus Nendi. (2018). **Mathematics Connection Ability and Students Mathematics Learning Achievement at Elementary School**. SHS Web of Conferences 42, 00009 (2018). GC-TALE 2017.

Wiwik Ariyani., Hardi Suyitno., and Iwan Junaedi. (2019). **Mathematical Connection Ability And Students' Independence in Missouri Mathematics Project E-Learning**. Unnes Journal of Mathematics Education Research. 9 (2) 2020 185 – 189.





ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ธำรงไสตติสกุล อาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. นายธนริน โอชะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดสุพรรณพนมทอง จังหวัดพิษณุโลก สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2



ภาคผนวก ข แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

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

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

จำนวน.....คาบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....ภาคเรียนที่.....ปีการศึกษา.....

ครูผู้สอน นางสาวนันท์วัน ภูผิว

คำชี้แจง

1. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ใช้สำหรับสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1.1 ขั้นสำรวจ
- 1.2 ขั้นเรียนรู้
- 1.3 ขั้นประเมินผล
- 1.4 ขั้นนำไปใช้
- 1.5 ขั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน

2. ให้ผู้สะท้อนผลพิจารณาการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นสำรวจ

1.1 ขั้นตอนนี้ส่งเสริมเข้าใจเกี่ยวกับคำถามทางสถิติ และการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ ได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

1.2 ขั้นตอนนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

1.3 จุดเด่นของขั้นนี้

.....

.....

.....

1.4 จุดที่ควรปรับปรุงของขั้นนี้

.....

.....

.....

1.5 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

2. ชั้นเรียนรู้

2.1 ขั้นตอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในประเด็นต่อไปนี้ หรือไม่ อย่างไร

2.1.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

2.1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

2.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

2.2 จุดเด่นของชั้นนี้

.....

.....

.....

2.3 จุดที่ควรปรับปรุงของชั้นนี้

.....

.....

.....

2.4 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

3. ชั้นประเมินผล

3.1 ชั้นตอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในประเด็นต่อไปนี้ หรือไม่
อย่างไร

3.1.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และสามารถนำ
ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

3.1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และ
สามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

3.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และ
สามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

3.2 จุดเด่นของชั้นนี้

.....

.....

.....

.....

3.3 จุดที่ควรปรับปรุงของขั้นนี้

.....

.....

.....

3.4 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

4. ขั้นนำไปใช้

4.1 ขั้นตอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในประเด็นต่อไปนี้ หรือไม่ อย่างไร

4.1.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

4.1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

4.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

4.2 จุดเด่นของชั้นนี้

.....

.....

.....

.....

4.3 จุดที่ควรปรับปรุงของชั้นนี้

.....

.....

.....

.....

4.4 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

5. ชั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน

5.1 ชั้นตอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในประเด็นต่อไปนี้ หรือไม่
อย่างไร

5.1.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์
และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

5.1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น
และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

5.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ

.....

.....

.....

5.2 จุดเด่นของชั้นนี้

.....

.....

5.3 จุดที่ควรปรับปรุงของชั้นนี้

.....

.....

5.4 แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข / ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

6. หลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ช่วยส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

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

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	รหัสวิชา ค21102	รายวิชา คณิตศาสตร์ 2
ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2562
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สถิติ		เวลา 12 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ		
ชื่อผู้สอน นางสาวนันทวัน ภูผิว		ใช้เวลา 4 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้
ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหที่กำหนดให้ได้

ตัวชี้วัด ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากัน และสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติ ในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ค 3.1 ม.1/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

1.2 กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 4 การงานอาชีพ

มาตรฐาน ง 1.4 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ตัวชี้วัด ง 1.4 ม.1/1 อธิบายแนวทางในการเลือกอาชีพ
ตัวชี้วัด ง 1.4 ม.1/2 มีเจตคติที่ดีต่อการประกอบอาชีพ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์

- 1) สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ และแปลความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
- 2) สามารถกำหนดอัตราส่วนในการสร้างแผนภูมิรูปภาพได้อย่างเหมาะสม
- 3) อธิบายแนวคิดสำคัญเกี่ยวกับนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพได้
- 4) ระบุความรู้เกี่ยวกับเขียนแสดงความสัมพันธ์โดยใช้ตัวแปร การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแนวทางในการแสดงวิธีการหาคำตอบจากแผนภูมิรูปภาพได้
- 5) วิเคราะห์คำถามทางสถิติจากโจทย์ที่กำหนดให้และสรุปคำตอบโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้
- 6) ทำความเข้าใจ หาคำตอบ และแปลความหมายข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพโดยอัตราส่วน และการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้

2.2 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

ระบุความรู้ ทำความเข้าใจ และแปลความหมายของข้อมูลทางสถิติ เพื่อเป็นแนวทาง ในการเลือกอาชีพ การสร้างรายได้จากอาชีพสุจริต หรือจากการเลี้ยงไก่ไข่

2.3 การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

- 1) สืบหาข้อมูลทางสถิติที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียน และนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพได้
- 2) เห็นคุณค่าของการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

3. สาระการเรียนรู้แกนกลาง

3.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.1.1 การสร้างคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล และการนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง

การสร้างคำถามทางสถิติ คือ การระบุปัญหาใกล้ตัว และการสร้างคำถามที่ต้องใช้ข้อมูลช่วยในการหาคำตอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การออกแบบและวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม และเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนซึ่งได้ออกแบบไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การเลือกใช้วิธีการในเชิงตัวเลข หรือภาพที่เหมาะสมและใช้วิธีดังกล่าววิเคราะห์ข้อมูล

การแปลความหมายข้อมูล คือ การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ที่ได้ และเชื่อมโยงผลการวิเคราะห์นั้นกับคำถามที่สร้างไว้ตอนต้น

แผนภูมิรูปภาพ คือ การนำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปภาพแสดงจำนวน หรือปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ

3.1.2 อัตราส่วน คือ การกำหนดอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน การนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ไปใช้ในการแก้ปัญหา

3.1.3 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ แบบรูปที่เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่างร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านั้นได้โดยใช้การสังเกต การวิเคราะห์ หาเหตุผลสนับสนุนจนได้บทสรุปอันเป็นที่ยอมรับได้ โดยทั่วไปในคณิตศาสตร์จะพบเห็นการใช้แบบรูปในเรื่องของจำนวน รูปภาพ รูปเรขาคณิตจากแบบรูปของจำนวนเราสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์โดยใช้ตัวแปร และสมบัติของการเท่ากันสร้างสมการเพื่อใช้แก้ปัญหาได้

3.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี

แนวทางในการเลือกอาชีพ คือ การกระบวนการการตัดสินใจเลือกอาชีพ การสร้างรายได้จากการประกอบอาชีพสุจริต

4. กิจกรรมการเรียนรู้

แหล่งเรียนรู้ที่ 1 ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง (150 นาที / 4 คาบ)

ขั้นตอนที่ 1 ชั้นสำรวจ (50 นาที)

1. ครูอธิบายความรู้ เรื่อง สถิติและการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ เกี่ยวกับสถิติคืออะไร คำถามทางสถิติคืออะไร การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพคืออะไร และในชีวิตประจำวันของนักเรียนเคยใช้ข้อมูลสถิติเกี่ยวกับอะไรบ้าง

2. จากนั้นครูยกตัวอย่างสถานการณ์ เพื่อให้ให้นักเรียนช่วยกันสร้างคำถามทางสถิตินั้น ในชั้นเรียนก่อนลงไปสำรวจพื้นที่จริง เช่น

สถานการณ์ร้านป่าทิพย์ ป่าทิพย์เป็นเจ้าของร้านขายผักและผลไม้ทอด เริ่มจากการขายกล้วยทอดเป็นอย่างแรก หลังจากนั้นจึงนำผักและผลไม้อื่นๆ ตามฤดูกาลมาทอดขาย เช่น เผือก มัน และฟักทอง เพื่อตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของลูกค้า ในช่วงแรกป่าทิพย์ประสบปัญหาว่าเมื่อทอดผักหรือผลไม้แต่ละอย่างในปริมาณที่เท่ากัน แต่จะมีของทอดเหลืออยู่ในปริมาณ

ที่ไม่เท่ากัน บำบัดพืชต้องการให้ผลไม่ขายได้เกือบหมด และได้กำไรเพิ่มมากขึ้น จึงสังเกตพฤติกรรม การซื้อของลูกค้า ประกอบกับกำไรที่ได้เป็นเวลาหนึ่งเดือน พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของกล้วย ต่อเผือก ต่อมัน ต่อพื้ทอง เป็น 4 หวี : 2 กิโลกรัม : 3 กิโลกรัม : 1 ลูก

จากสถานการณ์ดังกล่าว จะเห็นได้ว่าปัญหาผักและผลไม้ที่ทอดขายแล้วเหลือซึ่งส่งผลต่อ กำไรที่ได้ จากนั้นจึงปรับเปลี่ยนปัญหาเหล่านั้นให้อยู่ในลักษณะของคำถาม เช่น อัตราส่วนที่ เหมาะสมในการทอดผักหรือผลไม้แต่ละชนิดควรเป็นอย่างไร จึงจะทำให้ของที่ทอดขายนั้นขายได้ หมดและได้กำไรมากขึ้น

3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน โดยลดความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน จากนั้นให้นักเรียนลงพื้นที่และสำรวจแหล่งเรียนรู้ที่ 1 ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง ฐานไก่ ไข่ พร้อมใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่

4. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ และอธิบาย วิธีการทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจแหล่งเรียนรู้ที่ 1 ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง เก็บ รวบรวมข้อมูลให้ได้มากที่สุดที่จะนำมาใช้ในการตอบคำถามและนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ รูปภาพ

ขั้นตอนที่ 2 ชั้นเรียนรู้ (50 นาที)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา และรวบรวมข้อมูล ตามจุดที่ได้กำหนดไว้ พร้อมทั้งจด บันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่ ข้อที่ 1

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกลับมารายงานผลในห้องเรียนระหว่างการศึกษาแหล่งเรียนรู้ว่า มีอะไรที่น่าสนใจ ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น โดยให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม

3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ ไข่ ข้อที่ 2 - 6

ขั้นตอนที่ 3 ชั้นประเมินผล (30 นาที)

ประเมินผลหลังจากที่ได้ลงพื้นที่สำรวจข้อมูลเรียบร้อยแล้ว โดยให้แต่ละกลุ่มออกมา อภิปรายหน้าชั้นเรียน ในหัวข้อต่อไปนี้

1. สิ่งที่คุณเองไปสำรวจ
2. วิธีการแสวงหาคำตอบ
3. คำตอบที่หามาได้

ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันประเมินคำตอบว่าถูกต้องมากน้อยเพียงใด ช่วยกันสรุปภาพรวมพร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 4 นำไปใช้ (50 นาที)

ครูให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวคิดที่ได้จากการสำรวจและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง และให้นักเรียนสำรวจข้อมูลทางสถิติที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียน และนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ ลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รฐานโกไข่ ข้อที่ 7 - 8

ขั้นตอนที่ 5 ชั้นประยุกต์ความรู้และเผยแพร่ผลงาน การนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ (20 นาที)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำแผ่นพับเผยแพร่ข้อมูลที่ได้ที่ได้จากการเรียนครั้งนี้

5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

5.1 เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง สถิติ และการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

5.2 แหล่งเรียนรู้ ศูนย์การเรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง

5.3 ใบกิจกรรมที่ 1 รฐานโกไข่

6. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน
<p>1.การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์</p> <p>1.1) สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ และแปลความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้อง</p> <p>1.2) สามารถกำหนดอัตราส่วนในการสร้างแผนภูมิรูปภาพได้อย่างเหมาะสม</p> <p>1.3) อธิบายแนวคิด</p>	<p>ตรวจจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รฐานโกไข่</p>	<p>ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รฐานโกไข่</p>	<p>นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รฐานโกไข่ ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป</p>

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน
<p>สำคัญเกี่ยวกับ นำเสนอข้อมูลด้วย แผนภูมิรูปภาพได้</p> <p>1.4) ระบุความรู้ เกี่ยวกับเขียนแสดง ความสัมพันธ์โดยใช้ ตัวแปร การแก้สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว และแนวทางในการ แสดงวิธีการหา คำตอบจากแผนภูมิ รูปภาพได้</p> <p>1.5) วิเคราะห์คำถาม ทางสถิติจากโจทย์ที่ กำหนดให้และสรุป คำตอบโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ได้</p> <p>1.6) ทำความเข้าใจ หาคำตอบ และแปล ความหมายข้อมูลจาก แผนภูมิรูปภาพโดย อัตราส่วน และการแก้ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวได้</p>			
<p>2. การเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่น ระบุความรู้ ทำความ</p>	<p>ตรวจจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่</p>	<p>ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่</p>	<p>นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่ ได้ระดับ</p>

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน
เข้าใจ และแปลความ หมายของข้อมูลทาง สถิติ เพื่อเป็นแนวทาง ในการเลือกอาชีพ การสร้างรายได้จาก อาชีพสุจริต หรือจาก การเลี้ยงไก่ไข่			ปานกลางขึ้นไป
3. การเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน 3.1) สํารวจข้อมูลทาง สถิติที่พบในชีวิต ประจำวันของนักเรียน และนำเสนอข้อมูล ด้วยแผนภูมิรูปภาพได้ 3.2) เห็นคุณค่าของ การใช้คณิตศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน	ตรวจจากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่	นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ฐานไก่ไข่ ได้ระดับ ปานกลางขึ้นไป

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 สรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้

.....

7.2 ปัญหา/อุปสรรค

.....

7.3 แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวนันทวัน ภูผิว)

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

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “ฐานไถ่ไข่”

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.	เลขที่.....	ชั้น.....
2.	เลขที่.....	ชั้น.....
3.	เลขที่.....	ชั้น.....
4.	เลขที่.....	ชั้น.....
5.	เลขที่.....	ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ “ฐานไถ่ไข่” ดังรายการต่อไปนี้

1.1. จำนวนไถ่ในแต่ละเล่มมีกี่ตัว รวมทุกเล่มมีไถ่ทั้งหมดกี่ตัว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2. จำนวนไข่ไถ่ในแต่ละเล่มมีกี่ฟอง รวมทุกเล่มมีไข่ไถ่ทั้งหมดกี่ฟอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากข้อที่ 1 มาสร้างเป็นแผนภูมิรูปภาพได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จำนวนไขไก่ที่เก็บได้จากเล้าที่ 1 และ เล้าที่ 2 รวมกัน มีมากกว่าหรือน้อยกว่าไขไก่ในเล้าที่ 3 กี่ฟอง

3.1. โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

.....

3.2. จากโจทย์ข้อนี้ สามารถใช้ความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

3.3. จงแสดงวิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



4. จากข้อมูลไข้ไก่ที่เก็บได้ใน 1 วัน มีกี่ฟอง และนักเรียนคิดว่าใน 1 สัปดาห์ จะเก็บไข้ไก่ได้
ประมาณกี่ฟอง

4.1. โจทย์ต้องการทราบอะไร

.....

.....

.....

4.2. จากโจทย์ข้อนี้ สามารถใช้ความรู้เรื่องใดมาช่วยในการแก้ปัญหาได้บ้าง

.....

.....

.....

3. จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น นักเรียนแปลความหมายของข้อมูลได้อย่างไร และจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ ในการตัดสินใจในการเลือกประกอบอาชีพสุจริตอื่นๆ และการสร้างรายได้ให้กับตนเองได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าการนำเสนอข้อมูลข้างต้นมีประโยชน์หรือไม่ และสามารถนำไปใช้ได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างข้อมูลทางสถิติอื่นๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน พร้อมทั้งสร้างแผนภูมิรูปวงกลม ให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับข้อมูล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ๑ ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๘

ที่ ยว ๐๖๐๓.๐๖/ว ๑๐๕๑

วันที่ ๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ช่างโศกสถกุล

ด้วย นางสาวนันทวัน ภูมีว รหัสประจำตัว ๒๑๐๗๐๘๓๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การจัด
การเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็น
ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไข
เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คุณจะได้รับ ความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริโชค วนรัตน์จิตร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ส่วนส่งเสริมของ 300 ปี มหาวิทยาลัยนเรศวร

- Internationalization
- Innovative Products
- Integrative Team & Networking



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๔๘๘๓๔

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๐๕๑

วันที่ ๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนโพลย์พิพัฒน์

ด้วย นางสาวนันทวัน ภูผิว รหัสประจำตัว ๖๑๐๗๐๘๓๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัด
การเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิ่งเกื้อกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็น
ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไข
เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
จะได้รับ ความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริไลซ์ วนรัตน์วิจิตร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ส่วนงานฉลอง ๓๐๐ ปี มหาวิทยาลัยบูรพา

- Internationalization
- Innovative Products
- Integrate Team & Networking



ที่ ฮว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๐๕๓

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๖ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณธนวิน โอชะ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ


๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวนันท์วัน ภูมิว รหัสประจำตัว ๖๑๐๗๐๘๓๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัด
การเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้
ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการ
ค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริไลซ์ วนรัตน์จิตร)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๓๙

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวนันท์วัน ภูมิว

โทร ๐๙-๑๘๓๙-๕๕๙๓



ส่วนสนับสนุน 30 ปี มหาวิทยาลัยนเรศวร

- Internationalization
- Innovative Products
- Integrative Team & Networking



