



การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา
2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับ
ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา
2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับ
ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อ
ไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับ
ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6"

ของ รติ ปิติจะ

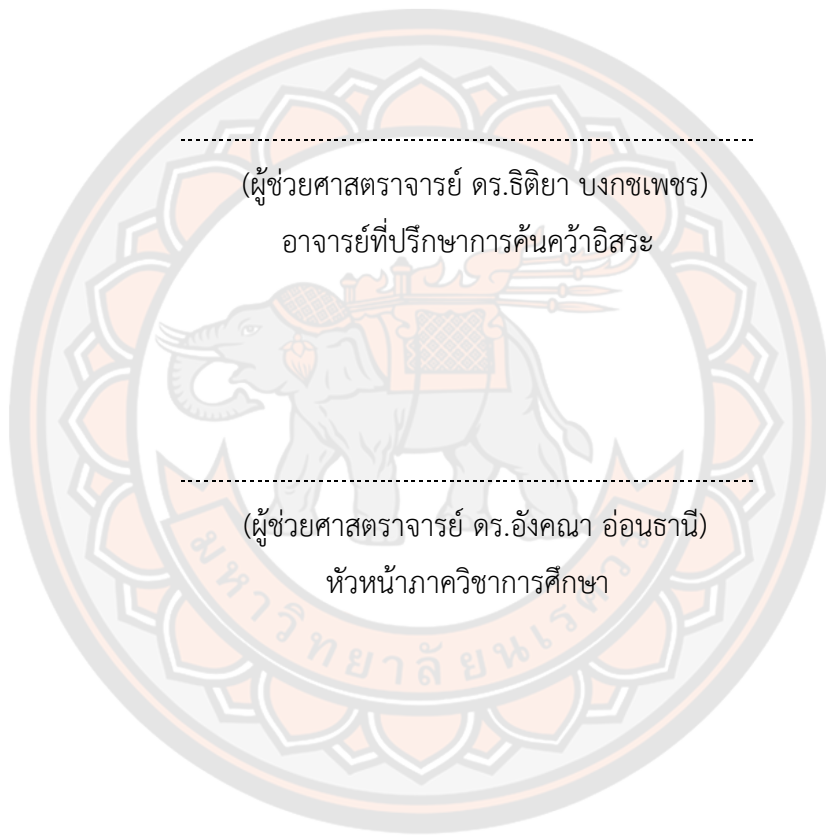
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติยา บงกชเพชร)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	รติ ปิติจะ
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิตยา บงกชเพชร
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. คณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2565
คำสำคัญ	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019, ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล และศึกษาผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในครั้งนี้ คือผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 21 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนแห่งหนึ่ง ในจังหวัดพิษณุโลก รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยใช้ระยะเวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ใช้สถิติพื้นฐานคือ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต การหาร้อยละ การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการตรวจสอบแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความคุ้นเคย กระตุ้นความสนใจและทำให้เข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลตามหลักการทางคณิตศาสตร์ผ่านการเขียนโดยใช้ตัวเลข ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงความรู้จากศาสตร์อื่นมาใช้แก้สถานการณ์ปัญหา ทั้งนี้ผู้สอนควรกระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ สร้างบรรยากาศให้เกิดการโต้แย้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อนำไปสู่การอภิปรายสรุปผล ในส่วนการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียน

พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์มากที่สุด รองลงมาเป็นการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ตามลำดับ



Title	PROBLEM BASED LEARNING MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF COVID-19 PANDEMIC FOR DEVELOPING MATHEMATICAL CONNECTION SKILLS IN DATA PRESENTATION TOPIC OF GRADE 6 STUDENTS
Author	RATI PITIJA
Advisor	Assistant Professor Thitiya Bongkotphet
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Mathematics Education, Naresuan University, 2022
Keywords	Problem-based Learning COVID-19 Pandemic Mathematical Connection Skills

ABSTRACT

This research aims to study approaches to problem-based learning management in the context of COVID-19 pandemic for developing mathematical connection skills in data presentation and to study the results of the students' mathematical connection skills development that gained a problem-based learning management in the context of COVID-19 pandemic. The participants were 21 students in grade 6 from one school in Phitsanulok Province in the second semester of 2021 academic year. The research used the classroom action research, and the total duration of the study was 10 hours. The instruments included a set of lesson plans, activity sheets, reflective learning journals, and a mathematical connection test. Content analysis was applied in analyzing the data. The statistics used were mean, percentage, standard deviation, and triangulation. The results showed that the problem-based management approaches in the context of COVID-19 pandemic should be started with real-life problems for students' familiarity and encouragement to their understanding of the situations easier. These would encourage the linking of knowledge within mathematics to create a logical relationship based on mathematical principles through writing by using numbers, languages, and mathematical symbols as well as linking knowledge with other sciences in solving the problem. In doing this, teachers should stimulate students by

asking questions for learners to do activities regularly to create the circumstances of students' arguments and exchanges ideas which were led to discussions and conclusions. The results found that the students appeared to have development of mathematical connection skills were found that the development of the mathematics concept and another, mathematical and other subjects, and mathematics and daily life situations respectively.



ประกาศคุณูปการ

การวิจัยอิสระฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงเป็นไปตามเป้าหมายได้ด้วยความช่วยเหลือสนับสนุนจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดิยา บงกชเพชร ที่ปรึกษาในการวิจัย ท่านกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง แนวปฏิบัติที่ถูกต้องและตรวจสอบจุดบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไขพัฒนาเพื่อให้การวิจัยประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่าง ๆ ทุกครั้งที่ผู้วิจัยต้องการคำแนะนำ อีกทั้งยังให้กำลังใจและเป็นแรงผลักดันทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์ พิพัฒน์ อาจารย์สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ดร.อาทร นกแก้ว อาจารย์สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร นายมนตรี พุกอิม ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนชุมชนบ้านไทร้อยย จังหวัดพิษณุโลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 2 ที่ช่วยให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบ และแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์สุทธิพงษ์ พิสิฐเสนากุล ผู้บริหารสถานศึกษา คณะครู พร้อมทั้งผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้อนุญาตให้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัย ให้ความร่วมมือและสนับสนุนช่วยเหลือจนดำเนินการสำเร็จลุล่วงตามแผนที่วางไว้ไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัวของผู้วิจัยที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างเต็มที่ ตลอดจนความช่วยเหลือของเพื่อนนิสิตที่ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจทั้งยังเป็นแรงผลักดันให้มุ่งมั่นตั้งใจในตลอดการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

คุณประโยชน์จากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา มารดา ครูอาจารย์ สถาบันการศึกษาที่ได้ให้การศึกษาก็ดีแก่ผู้วิจัยตลอดมา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการศึกษาของประเทศต่อไป

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณุปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. คำถามวิจัย.....	7
3. จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	7
4. ขอบเขตการวิจัย.....	7
5. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	1
1. หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของโรงเรียน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.....	11
1.1 ความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์.....	11
1.2 ผลการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	11
1.3 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	13

1.4 คำอธิบายรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6	13
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	15
2.1 ประวัติและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	15
2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	17
2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	18
2.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	21
2.5 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	24
2.6 การสร้างสถานการณ์ปัญหา.....	30
2.7 บทบาทผู้เรียนและครูผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	34
2.8 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	39
2.9 การประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	41
3. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	42
3.1 ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	42
3.2 ลักษณะของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	44
3.3 องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	46
3.4 การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	49
3.5 การวัดผลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	53
4. สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019	60
4.1 ความเป็นมาของการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019.....	60
4.2 การจัดการเรียนการสอนภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019	62
4.3 สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับคณิตศาสตร์.....	63

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	65
5.1 งานวิจัยในประเทศ.....	65
5.2 งานวิจัยต่างประเทศ	67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	69
1. รูปแบบการวิจัย.....	69
2. กลุ่มเป้าหมาย.....	71
3. บริบทงานวิจัย	72
4. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	72
5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	73
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
7. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95
แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อ ไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การ นำเสนอข้อมูล.....	95
ผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล	157
บทที่ 5 บทสรุป	164
1. สรุปผลการวิจัย	164
2. อภิปรายผลการวิจัย.....	169
3. ข้อเสนอแนะ.....	171
บรรณานุกรม	172
ภาคผนวก.....	180



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงมาตรฐานและตัวชี้วัดระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 3.....	12
ตาราง 2 แสดงคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	52
ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ กรมวิชาการ	57
ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ.....	58
ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ	59
ตาราง 6 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ	59
ตาราง 7 แสดงเครื่องมือที่ใช้ตอบคำถามการวิจัย	73
ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	74
ตาราง 9 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ ชื่อสถานการณ์และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ .	76
ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ของการสร้างและแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์	80
ตาราง 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ และรูปแบบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 รูปแบบ	81
ตาราง 12 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	85
ตาราง 13 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ.....	85

ตาราง 14 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน.....	86
ตาราง 15 แสดงเกณฑ์การจัดระดับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรมของผู้เรียน.....	87
ตาราง 16 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ...	88
ตาราง 17 แสดงเกณฑ์การจัดระดับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	90
ตาราง 18 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.	90
ตาราง 19 แสดงสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1	111
ตาราง 20 แสดงสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2	129
ตาราง 21 แสดงสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3	145
ตาราง 22 แสดงสรุปผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3.....	148
ตาราง 23 แสดงสรุปแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำแนกตามบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนตามขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้	155
ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	95
ตาราง 25 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	182
ตาราง 26 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องกับองค์ประกอบของความทักษะ	185

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL).....	30
ภาพ 2 องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยใช้	49
ภาพ 3 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้มีชื่อว่า SEIR โดยเกียรติศักดิ์ ประถม.....	65
ภาพ 4 กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน.....	70
ภาพ 5 วงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจรรูปแบบการวิจัยของ Kemmis & Schmuck.....	71
ภาพ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมประกอบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	98
ภาพ 7 แลงสถานการณ์ COVID-19 “การคาดการณ์ยอดผู้ติดเชื้อหลังเปิดประเทศ	101
ภาพ 8 แลงสถานการณ์ COVID-19 “จำนวนผู้เดินทางเข้าประเทศไทย.....	101
ภาพ 9 จำนวนการฉีดวัคซีนโควิด 19 ในประเทศไทย	103
ภาพ 10 ภาพรวมการสะท้อนผลจากการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	106
ภาพ 11 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 1	107
ภาพ 12 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 2.....	108
ภาพ 13 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 3.....	108
ภาพ 14 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 4.....	109
ภาพ 15 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 5.....	110
ภาพ 16 การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	110
ภาพ 17 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 6	111
ภาพ 18 ตัวอย่างการทำใบกิจกรรมที่ 1.....	124
ภาพ 19 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั้นที่ 2.....	125

ภาพ 20 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลแล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 2 การสืบค้นข้อมูล	126
ภาพ 21 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั้นที่ 4	127
ภาพ 22 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั้นที่ 5	127
ภาพ 23 การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	128
ภาพ 24 ตัวอย่างการเล่นเกม Vonder Go ของผู้เรียน	136
ภาพ 25 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ชั้นที่ 1	140
ภาพ 26 การทำใบงานที่ 1 เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความ ร้ายแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019	141
ภาพ 27 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ชั้นที่ 2	141
ภาพ 28 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั้นที่ 3	142
ภาพ 29 การสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน	142
ภาพ 30 การสังเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมที่ 2	143
ภาพ 31 นำเสนอโดยใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล	144
ภาพ 32 ผลงานนำเสนอของผู้เรียน	144
ภาพ 33 ใบกิจกรรมของกลุ่ม 2 จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 เชื่อมโยงทักษะการเชื่อมโยง ความรู้	160
ภาพ 34 ใบกิจกรรมของกลุ่ม 2 จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 เชื่อมโยงทักษะการเชื่อมโยง ความรู้	161
ภาพ 35 ใบกิจกรรมของกลุ่ม 4 จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ในระดับ 2	162
ภาพ 36 แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันในระดับ 2	163

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 1) คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ทำให้เรามีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากมายในทุกวันนี้ ตลอดจนนำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในศตวรรษที่ 21 จะช่วยส่งเสริมและเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในปี ค.ศ. 2000 สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวไว้ในหนังสือหลักการและมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียนว่า การเชื่อมโยงต้องเป็นจุดเน้นที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งนำเสนอแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน ที่เชื่อว่าจะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพดีขึ้น สิ่งนี้ส่งผลให้นักการศึกษาทั่วโลกหันมาสนใจศึกษาการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ในทุกระดับชั้นของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในการศึกษาเหล่านั้น นักการศึกษาสำคัญหลายคนได้นำเสนอแนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และรูปแบบของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Connections) เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น การที่ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาในคณิตศาสตร์ และเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ทำให้เข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้ง มีความคงทนในการเรียนรู้ ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์น่าสนใจ

มีความหมาย และทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) ซึ่งความสามารถของผู้เรียนในการสร้างความสัมพันธ์ของความรู้จากปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนรู้มาก่อนหน้านี้ จะทำให้ผู้เรียนค้นพบการเชื่อมโยงได้อย่างหลากหลาย ประกอบด้วย การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์หรือสาขาอื่น ๆ (อัมพร ม้าคอง, 2553) จะเห็นได้ว่า การนำทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ และทักษะกระบวนการที่เคยเรียนมาใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังเป็นการฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ หลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหา คณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในศตวรรษที่ 21

ถึงแม้ว่าทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญ แต่การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหลายปีที่ผ่านมา ยังไม่สามารถทำให้ผู้เรียนนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่ต้องอาศัยการรู้จักสถานการณ์ หรือสิ่งแวดล้อมของปัญหาเชื่อมโยงไปสู่การตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์ใดมาการแก้ปัญหาได้ สะท้อนให้เห็นได้จากการประเมินด้านการศึกษาทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ ในโครงการการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programmed for International Student Assessment : PISA) และทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test : O-NET) ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2543 ประเทศไทยจึงได้เข้าโครงการ PISA ในฐานะประเทศร่วม (Partner countries) เพื่อต้องการตรวจสอบคุณภาพของระบบการศึกษา และสมรรถนะของนักเรียนวัยจบการศึกษาภาคบังคับของชาติเกี่ยวกับความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคต โดยใช้มาตรฐานของประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นเกณฑ์ชี้วัด ผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบและข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน รวมทั้งข้อมูลนโยบาย การบริหารจัดการ และการจัดการเรียนการสอนจากผู้บริหารของโรงเรียนทำให้ได้ข้อมูลคุณภาพการศึกษาของประเทศทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การประเมินและพัฒนานโยบายทางการศึกษาการพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา รวมไปถึงการจัดการเรียนการสอนของประเทศให้มีคุณภาพทัดเทียมกับนานาชาติ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ PISA ที่ตั้งขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง โครงการ PISA จะเน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้ และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน โดยให้ความสำคัญกับคำว่า ความฉลาดรู้ เลือกรประเมินความฉลาดรู้ในสามด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ในเอกสารการประเมิน PISA 2018 ได้นิยามความฉลาดรู้ด้าน

คณิตศาสตร์ ว่าเป็นการประเมินความสามารถของแต่ละบุคคลในการตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทของโลกชีวิตจริงสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้แต่ละบุคคลทราบถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อโลกนี้และสร้างพื้นฐานที่ดีในการลงข้อสรุป และการตัดสินใจซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมี(สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) ในขณะที่ ONET เป็นผลทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐานของนักเรียนว่ามีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาตามหลักสูตรมากน้อยเพียงใด (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหลายปีที่ผ่านมา ยังไม่ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน เมื่อพิจารณาจากผลการประเมินผลนักเรียน ร่วมกับนานาชาติ PISA 2018 ประเทศไทยมีความสามารถด้านคณิตศาสตร์เฉลี่ย 47% ซึ่งต่ำกว่า ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD ที่มีค่าเฉลี่ย 76% ซึ่งคะแนนความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มี แนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ระบบการศึกษาไทยจึงต้องยกระดับความสามารถด้านคณิตศาสตร์อย่าง เร่งด่วน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) และทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้น พื้นฐาน ONET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561-2563 วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนน เฉลี่ยระดับประเทศ 37.50, 32.90, 29.99 คะแนน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลการสอบ ONET 3 ปี ย้อนหลังพบว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (สถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ, 2563) แสดงให้เห็นการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยควรเร่งพัฒนา

เมื่อวิเคราะห์ผลทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ONET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนขนาดเล็ก แห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า ผู้เรียนส่วนมากไม่ประสบผลสำเร็จใน การเรียนการสอน โดยโรงเรียนมีผลการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 – 2563 มี คะแนนเฉลี่ย 48.33, 35 และ 27.78 ตามลำดับ พบว่า ค่าเฉลี่ย 3 ปีย้อนหลังของโรงเรียนมีแนวโน้ม ลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะปีการศึกษา 2563 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศ ที่มีคะแนนเฉลี่ย 29.99 เมื่อพิจารณาแยกตามมาตรฐาน พบว่าคะแนนในส่วน มาตรฐาน 3.1 เข้าใจกระบวนการทาง สถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา ได้คะแนนเฉลี่ย 11.11 ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้โรงเรียน ควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (สถาบันทดสอบ ทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563, หน้า 1) สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาส่วนหนึ่งที่เกิดจากผู้เรียนไม่สามารถ เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์มาใช้ในการอ่านการนำเสนอข้อมูลจากโจทย์ปัญหาได้ และจาก ประสบการณ์สอนของผู้วิจัยที่สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง 6 เมื่อนำผลการ สังเกตที่ได้จากการสะท้อนผลการเรียนรู้หลังแผนการเรียนรู้และการทำแบบทดสอบหลังเรียนของ ผู้เรียนเรื่อง การนำเสนอข้อมูล ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 มา วิเคราะห์พบว่าผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาได้ทั้งในเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์และในการประยุกต์กับสถานการณ์อื่นๆ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จึงได้ อธิบายถึงการเชื่อมโยงว่าสถานการณ์ปัญหานี้ใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรมาแก้ปัญหาบ้างหรือใช้ ความรู้อื่นใดบ้างมาช่วยแก้สถานการณ์ แต่เมื่อผู้เรียนเจอสถานการณ์ใหม่ ผู้เรียนกลับไม่สามารถ ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เคยเรียนมาหาคำตอบได้ ผู้วิจัยจึงต้องทบทวนว่ามีแนวทางการจัดการเรียนรู้ ใดบ้างที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนไปใช้แก้ปัญหาใน

ชีวิตจริงได้ ผู้วิจัยจึงควรเปลี่ยนรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยาย ซึ่งไม่มีกิจกรรมการเรียนรู้หรือสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ มาใช้แก้ปัญหาและไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ จึงสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า วิธีการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นการสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระ แล้วบรรยายคือ พูด บอกเล่า อธิบาย เนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียนและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง (ทิตินา แคมมณี , 2550) และจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายนี้เป็นกิจกรรมที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ครูบอกเล่าทุกอย่างให้นักเรียน ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่มีความ เรียนแบบท่องจำ ความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นจึงไม่คงทนถาวร นักเรียนขาดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาในคณิตศาสตร์ และเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น จึงนำความรู้คณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาใช้เชื่อมโยงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันไม่ได้ ทำให้การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน ONET มีคะแนนเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยต้องการหาแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนนี้อย่างเร่งด่วนเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในเนื้อหาที่เหมาะสมคือเรื่องแผนภูมิวงกลมซึ่งเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างหนึ่งเพื่อสะดวกในการอ่านข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปวงกลมแทนจำนวนปริมาณข้อมูล และแบ่งรูปวงกลมจากจุดศูนย์กลางโดยการแบ่งออกเป็นส่วนๆ ตามจำนวนรายการของข้อมูลนี้จะส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพราะนักเรียนต้องสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างข้อมูลและพื้นที่ภายในวงกลม อีกทั้งยังสร้างกิจกรรมการเรียนรู้หรือสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา และนำไปประยุกต์ใช้ในในชีวิตประจำวันได้

การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญมากที่เกิดขึ้นในหลายประเทศและมีผลกระทบในวงกว้างต่อทุกภาค ประเทศไทยซึ่งได้รับผลกระทบอย่างหนัก ได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด -19) (ศบค.) เพื่อชี้แจงและประชาสัมพันธ์ต่อประชาชนเพื่อสร้างความรู้เท่าทันและความเข้าใจที่ตรงกันในสถานการณ์ ซึ่งใช้ข้อมูลทางสถิติในการรายงานสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (สำนักนายกรัฐมนตรี, 76/2563) การเรียนรู้จากข้อมูล และสถิติเกี่ยวกับ COVID 19 จึงเป็นเรื่องที่ผู้เรียนจะได้ประโยชน์ เพราะช่วยสร้างจินตนาการ เช่นทุกวันนี้เราจะเห็นตัวเลข ประเทศไทยมีการติดโรคและผู้เสียชีวิตจำนวนเท่าไร มีการนำมาเปรียบเทียบเป็นกราฟเส้น กราฟแท่ง และอัตราต่าง ๆ มากมาย มีการคำนวณการเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในกี่วัน มีการวิเคราะห์พยากรณ์ตัวเลขไปข้างหน้า ข้อมูลต่าง ๆ ถ้าค้นหาจากเว็บไซต์ มีเพิ่มขึ้นทุกวันมากมายเป็นโอกาสอันดี ที่จะได้เรียนรู้การนำเสนอข้อมูลในห้องเรียน ที่นักเรียนไม่ค่อยสนใจ ว่าเอาไปใช้ประโยชน์อะไร มาถึงวันนี้ น่าจะเห็นแล้วว่า สถิติมีประโยชน์ ตื่นเข้ามา หลายคนมองตัวเลข ดูสถิติ เล็งกันว่าวันนี้จะมีผู้ป่วยใหม่มากี่คน (ยีน ภู่วรรณ, 2562) ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลทางสถิติของสถานการณ์นี้ซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของนักเรียนโดยตรงมาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็น

ตัวกระตุ้นเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

หากสามารถย้อนรอยอดีตไปถึงแนวคิดของนักการศึกษาในช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาชาวอเมริกันซึ่งเป็นผู้ค้นคิดวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตัวเอง (Learning by Doing) แนวคิดของดิวอี้ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอน รูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแนวคิด PBL ก็มีรากฐานแนวคิดมาจากดิวอี้เช่นเดียวกัน PBL มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรก โดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของ มหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดาได้นำมาใช้ในกระบวนการติว (Tutorial Process) ให้กับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัด วิธีดังกล่าวนี้ได้กลายเป็นรูปแบบ (Model) ที่ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกานำไปใช้ เป็นแบบอย่างบ้าง โดยเริ่มจากปลาย ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรกและได้จัดตั้งเป็นห้องทดลองพหุวิทยาการ (Multidiplomacy Laboratory) เพื่อเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับรูปแบบการสอนใหม่ ๆ รูปแบบการสอนที่มหาวิทยาลัย Case Western Reserve พัฒนาขึ้นมานั้น ได้กลายมาเห็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนหลายแห่งใน สหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย ในช่วงปลาย ศตวรรษที่ 60 มหาวิทยาลัย McMaster ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ (Medical Curriculum) ที่ใช้ PBL ในการสอนเป็น ครั้งแรกทำให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วโลกว่าเป็นผู้นำ (มณฑล ธรรมบุศย์ 2545) ในประเทศไทยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มใช้ครั้งแรก ในหลักสูตรแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2531 และประยุกต์ใช้ในหลักสูตร สาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ทั้งนี้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอน รูปแบบหนึ่ง ที่นำมาปรับใช้ในหลาย ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ได้รับ การยอมรับว่าเป็นการเรียนการสอนที่ให้ประสบการณ์ท้าทายความคิดลักษณะนิสัยและการปฏิบัติ ร่วมกับการแก้ปัญหา เป็นการจูงใจผู้เรียนให้เรียนรู้การแก้ปัญหา โดยผ่านการสืบเสาะหา ความรู้ และเรียนรู้ด้วยการค้นพบตนเองและจากการทำงานเป็นกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็น การเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหาตัวปัญหาจะเป็น จุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา (Barrows Tamblyn. 1980) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือจัดสถานการณ์ให้เผชิญปัญหา โดยผู้เรียนจะได้ฝึกการ วิเคราะห์ปัญหาและร่วมมือแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหาได้อย่าง ชัดเจน (ทิศนา ขัมมณี, 2545) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน (Problem based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิดตามทฤษฎี

การเรียนรู้แบบ สร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้ โดยใช้ปัญหา เป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหลัก (มณฑรา ธรรมบุศย์ 2545) โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน โดยใช้บริบทสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นตัวปัญหาซึ่งจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จากการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จะฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาในบริบทสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) จะเห็นว่าในแต่ละกระบวนการจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันของผู้เรียนเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มต้นด้วยตัวปัญหาที่เป็นสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จึงเป็นเรื่องที่ผู้เรียนจะได้ประโยชน์ เพราะ ทุกวันนี้ผู้เรียนจะเห็นตัวเลขประเทศไทยมีการติดโรคและผู้เสียชีวิตจำนวนเท่าไร มีการนำมาเปรียบเทียบเป็นกราฟเส้น กราฟแท่ง และอัตราต่าง ๆ มากมาย มีการคำนวณการเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในกี่วัน มีการวิเคราะห์พยากรณ์ตัวเลขไปข้างหน้า ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ นำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้กับศาสตร์อื่น ๆ ที่เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับประถมศึกษา เช่น การสืบค้นข้อมูล การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลในวิชาวิทยาการคำนวณ วิธีการป้องกันตัวเองและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากการแพร่ระบาด ในวิชาสุขศึกษา ความคงอยู่ของความรู้มากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยาย ทั้งบรรยายในการจัดกิจกรรมยังจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีการแลกเปลี่ยนความรู้ เสริมสร้างการทำงานเป็นทีม

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. คำถามวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะอย่างไร

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หรือไม่ อย่างไร

3. จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

4. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษานี้มีขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

1 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

- 1.1 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.2 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในครั้งนี้ คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนแห่งหนึ่ง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 21 คน

3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 จำนวน 10 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหาย่อยตามหัวข้อต่อไปนี้

- | | |
|------------------------|-----------|
| 1. การอ่านแผนภูมิวงกลม | 3 ชั่วโมง |
| 2. โจทย์ปัญหา | 7 ชั่วโมง |

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน** หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนโดยใช้ปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนจะจดจำความรู้ใหม่ไว้นาน และรู้จักนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ จยสามารถแก้ไขปัญหาที่พบได้ในที่สุด

2. **การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL)** หมายถึง เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาซึ่งจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสืบเสาะค้นหาข้อมูลเพื่อกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการนำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน ซึ่งสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือจัดปัญหา ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าและหาคำตอบของปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องพยายามทำความเข้าใจในสถานการณ์หรือปัญหาที่พบ เพราะผู้เรียนต้องสามารถอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นได้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการศึกษาด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้ โดยผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลมาแล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาให้เหมาะสม

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ซึ่งผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลของข้อมูลที่ได้ศึกษามานั้นมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด วิเคราะห์และวิจารณ์จากบทสรุปด้วยวิธีการตั้งคำถาม อาทิเช่น ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร พยายามที่จะใช้คำถามเหล่านี้เป็นการตรวจสอบแนวความคิดของสมาชิกในกลุ่มอย่างเป็นอิสระ หลังจากนั้นก็สรุปองค์ความรู้เป็นภาพรวมจากปัญหานั้นอีกรอบ

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน โดยผู้เรียนนำข้อมูลที่ค้นคว้ามาจัดระบบองค์ความรู้ หลังจากนั้นก็ให้นำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกันประเมินผลงาน

3. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ และกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ภายในคณิตศาสตร์

การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ภายในคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือยกระดับขึ้น และทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมนี้ ผู้เรียนจะ การนำเสนอข้อมูล โดยเชื่อมโยงความรู้เรื่อง ร้อยละ วงกลม การเทียบบัญญัติไตรยางค์มาช่วยในการแก้ปัญหา

2. การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล กับศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมนี้ ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยง การนำเสนอข้อมูล กับเรื่องเทคโนโลยี ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเรื่อง การทำงานระบบหายใจ และวิธิตูแลระบบหายใจ ในวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

3. การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการนำความรู้ ความคิด วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงอย่างเป็นเหตุเป็นผล หลังจากเรียนจบกิจกรรมการเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะสามารถนำเสนอข้อมูล โดยการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างข้อมูลและพื้นที่ภายในวงกลม ซึ่งประยุกต์ใช้กับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล และนำไปพัฒนาปรับปรุงใช้กับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น หรือวิชาอื่นต่อไป

2. ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอตามลำดับเนื้อหา ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของโรงเรียน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
 - 1.1 ความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์
 - 1.2 ผลการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.3 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.4 คำอธิบายรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.1 ประวัติและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.5 ขั้นตอนของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.6 การสร้างสถานการณ์ปัญหา
 - 2.7 บทบาทผู้เรียนและครูผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.8 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.9 การประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.2 ประเภทของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 องค์ประกอบของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.4 การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 3.5 การวัดผลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

4. สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

4.1 ความเป็นมาของการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

4.2 การจัดการเรียนการสอนภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

4.3 สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับคณิตศาสตร์

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของโรงเรียน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1.1 ความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร และการร่วมมือ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

1.2 ผลการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ

การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา

หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ

การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้นความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตาราง 1 แสดงมาตรฐานและตัวชี้วัดระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 3

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6		การนำเสนอข้อมูล
	1. ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	- การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

1.3 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถต่อไปนี้

1. **การแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. **การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์** เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน
3. **การเชื่อมโยง** เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ เรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. **การให้เหตุผล** เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. **การคิดสร้างสรรค์** เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิด ใหม่ เพื่อปรับปรุงพัฒนาองค์ความรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง ซึ่งเป็น ความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

1.4 คำอธิบายรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6

ศึกษาตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. ค.ร.น. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ การเรียงลำดับ เศษส่วนและจำนวนคละ การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและ จำนวนคละ การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และจำนวนคละ ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม การหาร ทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน มาตราส่วน โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและมาตราส่วน โจทย์ปัญหาร้อยละ ชนิดและ สมบัติของรูปสามเหลี่ยม การสร้างรูปสามเหลี่ยม ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม การสร้างวงกลม ความยาว รอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูป

หลายเหลี่ยม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ความยาวรอบรูป และพื้นที่ของวงกลม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย และพีระมิด รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิต ปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิต สามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การแก้ปัญหเกี่ยวกับแบบรูป และการนำเสนอข้อมูล

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การเชื่อมโยง การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6, ป.6/7, ป.6/8, ป.6/9, ป.6/10, ป.6/12

ค 1.2 ป.6/1

ค 2.1 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3

ค 2.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4

ค 3.1 ป.6/1

รวม 21 ตัวชี้วัด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่อง การนำเสนอข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหาย่อยได้แก่ การอ่านแผนภูมิรูปร่างกลม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม โดยจัดประสบการณ์ และสร้างสถานการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความคิดผลิตภาพสร้างสรรค์นวัตกรรม ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน ซื่อสัตย์สุจริต และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวชี้วัด ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปร่างกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา รวมทั้งหมด 1 ตัวชี้วัด

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1 ประวัติและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการที่ทำให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือเปลี่ยนความคิด มนุษย์สามารถเรียนรู้จากการได้ยิน การสัมผัส การอ่าน การสังเกต การลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้จะแตกต่างกันไปตามช่วงอายุและตามความสามารถส่วนบุคคล มนุษย์ได้ค้นพบความรู้ใหม่ตลอดช่วงชีวิตและพัฒนาองค์ความรู้สืบต่อกันมาเรื่อย ๆ

ในศตวรรษที่ผ่านมาแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ที่นักจิตวิทยาทางการศึกษา นำมาเป็นประเด็นในการถกเถียงกันมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมนิยม (Behaviorist learning theory)

นักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม ให้ความสำคัญกับคำว่า “พฤติกรรม” เนื่องจากพฤติกรรม เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้ จึงนำมาวัดและทดสอบ ซึ่งนักจิตวิทยาจะมองแบบเป็นกลาง คือ ไม่ดีไม่เลว สามารถแบบพฤติกรรมมนุษย์ออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) พฤติกรรมที่แสดงออกมาตอบสนองต่อสิ่งเร้า (2) พฤติกรรมที่แสดงออกมาโดยไม่มีสิ่งเร้าหรือที่เราเรียกว่าสัญชาตญาณ นักจิตวิทยาที่ได้รับ การยอมรับกันในกลุ่มนี้ คือ สกินเนอร์ (Skinner) (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2544. กิตติ ยกเทพ, 2556)

2. กลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพุทธิปัญญานิยม (Cognitive learning theory)

กูญชรี คำชาย, (2540) การวิจัยของนักจิตวิทยาเกสตัลต์เกี่ยวกับการรับรู้ของมนุษย์ ให้ความสำคัญกับกระบวนการคิด การใช้เหตุผลของผู้เรียนเฉพาะพฤติกรรมที่สังเกตได้เท่านั้น และไม่ให้ความสำคัญกับกระบวนการทางปัญญาหรือกิจกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์ ตระหนักถึงความจำเป็นของกระบวนการวิจัย เป็นการให้ความสำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับ “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าภายนอกกับสิ่งเร้าภายใน” พบว่าการรับรู้ของมนุษย์ส่วนใหญ่เป็นแบบบุคคล คือ ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความต้องการส่วนบุคคล และเรามักจะจัดให้มีการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนรวม โดยอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนรวมโดยสรุปมากกว่าผลรวมส่วนย่อย การเรียนรู้ตามแนวพุทธิปัญญา หมายถึงการเปลี่ยนแปลงความรู้ด้านปริมาณและด้านคุณภาพของผู้เรียน นอกจากการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนยังต้องจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาใช้ใหม่ได้ตามต้องการ และสามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะหรือสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ไปสู่ปัญหาใหม่ๆ

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545 : 11-7) กล่าวถึง ความเป็นมาของ PBL สามารถย้อนไปถึงต้นศตวรรษที่ 20 เมื่อนักการศึกษาชาวอเมริกัน John Dewey คิดค้นวิธีการสอนเพื่อแก้ปัญหาและเป็นคนที่คิดวิธีการสอนนี้ขึ้นมาเรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง แนวคิดของ Dewey ได้นำไปสู่รูปแบบการสอนต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ในช่วงปลายศตวรรษที่ 60 มหาวิทยาลัยแนวคิด PBL ซึ่งมีรากฐานมาจากปรัชญาของดิโอ กูน่าไปใช้ครั้งแรกกับการสอนนักศึกษาแพทย์โดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพของมหาวิทยาลัย McMaster ในแคนาดา วิธีนี้ได้กลายเป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับมหาวิทยาลัยในอเมริกา มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้จัดตั้งเป็นห้องปฏิบัติการทดลองพฤติกรรมวิทยาการเป็น

ครั้งแรก (Multiple Diplomacy Laboratory) เพื่อปฏิบัติการสอนรูปแบบการสอนใหม่ ซึ่งพัฒนา โดย Case Western Reserve University กลายเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียน หลายแห่งในสหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัยเป็นที่ยอมรับ ทั่วโลกในเวลาต่อมา

ในปี พ.ศ. 2531 ประเทศไทยเริ่มนำวิธีจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในหลักสูตรแพทย ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และประยุกต์ใช้ในหลักสูตร สาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน นำไปใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนด้วยประสบการณ์ที่ท้าทาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองผ่านวิธีการสืบเสาะและการทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และมีการเริ่มการ ประชุมแพทยศาสตร์ศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 1 ขึ้นเพื่อร่วมกันคิดและร่วมกำหนดแนวทางพัฒนาการจัดการ ศึกษาแพทยศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งการประชุมครั้งนี้ได้มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและ ปรับปรุงหลักสูตรแพทยศาสตร์บัณฑิตของโรงเรียนแพทย์ขึ้นเป็นอย่างมาก จากการประชุมดังกล่าวได้ เกิดข้อสรุปที่สำคัญส่งผลให้เกิดการจัดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีการสอนหลักสูตรแพทยศาสตร์เป็น การใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ข้อสรุปดังกล่าวมีดังนี้ (วัลลั สัตยาศัย, 2547:29-30)

1. แพทยศาสตร์บัณฑิต คือ แพทย์ที่รักษาโรคทั่วไป ควรมีความรู้และความเชี่ยวชาญทาง การแพทย์ขั้นพื้นฐานและการฝึกจิตให้พร้อมที่จะเป็นแพทย์ และสามารถเข้ารับการฝึกอบรมเพิ่มเติม เพื่อเป็นผู้ประกอบวิชาชีพหรือผู้เชี่ยวชาญที่ดีขึ้นได้ในอนาคต
2. หลักสูตรควรจัดให้มีการส่งเสริมนิสัยการศึกษาด้วยตนเองตลอดอาชีพการงาน และ ส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีเหตุผล มีวิจารณ์ญาณเกี่ยวกับหน้าที่ การคิดเพื่อ แก้ปัญหา ซึ่งรวมถึงการจัดหลักสูตรที่ครอบคลุม โดยให้การศึกษาด้วยตนเองมากขึ้นในขณะ ที่ลดการ บรรยาย
3. บทเรียนควรเน้นการเรียนรู้ของนักเรียนที่เหมาะสมกับการออกไปทำงานในชุมชน ระดับชาติและเน้นย้ำความสำคัญของการแพทย์ป้องกันหรือเวชศาสตร์ชุมชนมากขึ้น
4. เน้นย้ำความสำคัญของหน่วยวิจัยการศึกษาทางการแพทย์หรือหน่วยการศึกษาทาง การแพทย์ แนะนำให้โรงเรียนแพทย์ทุกแห่งจัดตั้งหน่วยการศึกษาทางการแพทย์ การฝึกปฏิบัติ การ อบรมครูวิทยาศาสตร์ และการวิจัยการศึกษาทางการแพทย์ เพื่อหาแนวทางแก้ไข Holistic Approach ที่พิจารณาถึงสาเหตุของปัญหาอย่างทั่วถึง กล่าวคือ พิจารณาด้านกายภาพ-จิตใจ-สังคม จาก ทุกด้านเป็นต้นเหตุของการเกิดหลักสูตรแพทย์ในไทย อีกประการหนึ่งของการเปลี่ยนแปลง ตอบสนองโดยสถาบันการศึกษาโดยใช้หลักสูตรการเรียนรู้ตามปัญหา หลังจากนั้นวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้แพร่ไปสู่หลักสูตรอื่น ๆ ในประเทศไทย

จากประวัติและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กล่าวโดยสรุปได้ว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้ใหม่ตลอดเวลา และพัฒนาความรู้ที่เคยมีมาให้เท่าทันเหตุการณ์ในชีวิตจริงซึ่ง การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ตัวปัญหาที่สอดคล้องกับเหตุการณ์ใน ชีวิตประจำวันมาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้นไม่ว่าเวลาจะผ่านมานานเท่าไรการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะจะ สถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง

2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เชื่อมโยงจากความรู้ที่มีอยู่เดิมและจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ด้วยเหตุนี้ ห้องเรียนในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ควรเป็น ห้องเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้จัดการทุกอย่าง โดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ แต่ต้องให้ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (active learning)

Barrows Tamblyn (1980) และ Gallagher (1997) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานหมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม มุ่งสร้างความเข้าใจ และหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้ตัวปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนากทักษะ การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตัวปัญหาที่ใช้ควรมีลักษณะที่ สอดคล้องกับปัญหาในชีวิตจริงของผู้เรียน

Bene (2000) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหมายถึง การประยุกต์ใช้ทักษะ กระบวนการหาเหตุผลเชิงตรรกในการสร้างความรู้ความเข้าใจและหาทางแก้สถานการณ์ปัญหา เพื่อให้เกิดการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

Duch (1995) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหมายถึง วิธีการสอนที่ใช้สถานการณ์ ปัญหาจากชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือจากชีวิตจริงเป็นบริบทเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ เกิดการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล มีวิจารณ์ญาณ มีทักษะในการแก้สถานการณ์ปัญหาและแสวงหา ความรู้ที่จำเป็นตามที่หลักสูตรกำหนด

ชวลิต ชุกก่าแพง (2551), ทิศนา ขัมมณี (2545) และมัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบ สร้างสรรค์นิยมโดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาเป็น กลุ่ม โดยผู้สอนเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่สอดคล้องสัมพันธ์กับบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนตามศาสตร์ในกลุ่มสาระนั้น ๆ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 7-8) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากตัวปัญหาที่ เกิดขึ้นมาสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับ ชีวิต

จริงและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้น การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นเหตุผลด้วยวิธีสืบเสาะค้นหาข้อมูลกลไก ของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและ กระบวนการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

จากความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เป็น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม โดยใช้ตัวปัญหาเป็นการ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อ พัฒนาการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหามุ่งให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆตลอดเวลา โดยส่วนหนึ่งของการ การพัฒนาคือพัฒนาจากองค์ความรู้เดิมที่เคยมีมาให้เท่าทันเหตุการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นก็พัฒนาจากการคิดที่ใช้ปัญหาเป็นตัวตั้งต้นกระตุ้นการคิดที่จะ อยากรู้แก้ปัญหา แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้มีหลายคนที่เคยศึกษาไว้ดังนี้

Hmelo & Evenson (2000) และบุญนำ อินทนนท์ (2551, pp.13) ได้สนับสนุนว่า การ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ซึ่งมองว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางปัญญา ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างองค์ความรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับ สิ่งแวดล้อม และเกิดจากประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ นอกจากนั้นยังมีทฤษฎีการ เรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงจะมาจากการค้นพบด้วยตนเองของ ผู้เรียนแต่ละคน โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ขัดแย้งทางปัญญา และผลักดันให้ผู้เรียน ไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

Schmidit (1983, pp.11-12) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ 1. ความรู้เดิม (Prior Knowledge) คือ การเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ เป็นผลจากการเรียนรู้ใน เดิมดังนั้น ความรู้เดิมของผู้เรียนจึงเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน

2. การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) คือ ประสบการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ ความรู้ใหม่มากขึ้น ยิ่งผู้เรียนได้ใช้สิ่งที่เรียนรู้มามากเท่าไร ผู้เรียนจะยิ่งเรียนรู้มากขึ้นเท่านั้น

3. การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) คือ ความเข้าใจที่ ลึกซึ้งขึ้นด้วยการตอบคำถาม การทำความเข้าใจในข้อมูล การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้เหล่านี้กับ ผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำได้ง่ายขึ้น

Diana & Henk (1995, pp.1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแนวคิดให้ผู้เรียนพบกับสถานการณ์ปัญหาผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม ภายใต้การควบคุมดูแลจากผู้สอน สถานการณ์ปัญหาส่วนใหญ่เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนพบเจอในชีวิตประจำวันหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสภาพที่เป็นจริง การปฏิบัติกิจกรรมโดยกลุ่มย่อยบนพื้นฐานของหลักการกลไกการทำงานหรือกระบวนการ

Gijselaers (1996, pp.4) กล่าวถึง หลักการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ ไม่ใช่กระบวนการรับการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้เชื่อมโยงกับมโนทัศน์ของผู้เรียนอย่างมีความหมาย จะช่วยในการจำและเข้าถึงข้อมูลซึ่งเป็นความรู้เดิมนี้จะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่

2. เมตาคognition (Metacognition) เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียน จะมีส่วนกับการเรียนรู้ การตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะทำสิ่งใดได้บ้าง การเลือกวิธีการในการหาแนวทางแก้ปัญหาว่าจะทำอย่างไร การประเมินผลว่าทำสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วนั้นได้ผลหรือไม่ และเป็นการตรวจสอบการเรียนรู้ของตัวผู้เรียนเอง

3. บริบททางสังคมและสภาพแวดล้อมของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนได้ประสบกับสถานการณ์ปัญหาที่แท้จริง หรือการได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเกี่ยวกับอาชีพ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา บริบททางสังคมและสภาพแวดล้อมจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล การทำงานเป็นกลุ่มจะทำให้มีการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นก่อให้เกิดทางเลือกหลากหลายแนวทาง

ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ (2531, น.3-4) และ นัจญ์มีย์ สะอะ (2551, น.14) กล่าวถึงแนวคิดของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีอยู่ 2 ประการ คือ การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered Learning) และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (Individualized Learning) ซึ่งสรุป ได้ดังนี้

1. การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีแนวคิดอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีมนุษยนิยมของ Rogers ซึ่งมีความเชื่อว่าเป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ คือการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการเปลี่ยนแปลงที่มีอยู่ตลอดเวลาในโลกปัจจุบัน การที่ผู้เรียนจะอยู่ในโลกที่สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องได้อย่างมั่นคงนั้น ผู้เรียนต้องเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร เนื่องจากไม่มีความรู้ใดที่คงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น การที่ผู้เรียนได้รู้ถึงทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเท่านั้นจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้พื้นฐานที่ยั่งยืน ซึ่ง Rogers ได้ให้ความสำคัญของทักษะกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) เพราะถือว่าการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาใน ทักษะกระบวนการสำคัญกว่าความรู้ที่หยุดนิ่ง จุดมุ่งหมายของการศึกษา คือ การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเจริญเติบโตไปสู่การทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพ

2. การเรียนรู้แบบเอกัตภาพ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การบรรลุจุดมุ่งหมายของผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกันให้กับกลุ่มผู้เรียน เทคนิคการสอนอาจใช้ อย่างเดียวหรือตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปร่วมกันโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายหมาย เลือก วิธีการเรียน สื่อและอุปกรณ์การเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน ด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งทอง จันทร์ หงส์ดามรงค์ (2531, น.4) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบเอกัตภาพไม่สามารถจัดการเรียนรู้เป็น รายบุคคลได้ แม้ว่าการเรียนแบบนี้จะได้ผลดีมาก แต่จะทำให้ขัดขวางทักษะการทำงานเป็นทีมของ ผู้เรียน ซึ่งในการทำงานใด ๆ จะสำเร็จได้ต้องอาศัยความร่วมมือของทีมงาน โดยเฉพาะบุคลากรทาง การแพทย์ ต้องมีผู้ร่วมงานในทีมสุขภาพหลายระดับ วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงใช้การเรียนเป็น กลุ่มโดยให้ผู้สอนอยู่ด้วย เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในทีมมาเป็นหลักในการเรียน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนที่เป็นกระบวนการสร้างความรู้ใหม่บน พื้นฐานของความรู้เดิมที่มีอยู่ ซึ่งแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มี ดังนี้

1. ทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นทักษะและกระบวนการที่พัฒนาทางสติปัญญาของผู้เรียน โดย เกิดจากผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทักษะและกระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้ เข้ากับประสบการณ์ใหม่ (Gijsselaers, 1996, pp.13)

2. ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศหรือข้อมูลข่าวสาร (Information Processing Theories) มีความคิดพื้นฐานว่าในการเรียนรู้สิ่งใด ๆ ก็ตามผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการของการเรียนรู้ สื่อและขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนรู้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้ง ทางด้านปริมาณและคุณภาพ (สุรงค์ ไคว์ตระกูล, 2541, น.220) ซึ่งสนับสนุนโดย Hmelo & Lin กล่าวว่า "การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการประมวลสารสนเทศหรือข้อมูล ข่าวสาร คือ เป็นการนำข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา" (Hmelo & Lin, 2000, pp.231-232)

3. ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม (Sociocultural Theories) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการฝึกงาน ทางพุทธิปัญญา (Cognitive Apprenticeship) ซึ่งสนับสนุนโดย Hmelo & Lin กล่าวว่า ทฤษฎีทาง สังคมวัฒนธรรมซึ่งเป็นทฤษฎีที่สนับสนุนการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน" (Hmelo and Lin, 2000, pp.231-232 อ้างถึงใน อารมณ์ แสงรัศมี, 2543, น.16)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Androgogy) เชื่อว่าการเรียนรู้จะเรียนได้มากที่สุด เมื่อ ผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีดังกล่าวนี้ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานการเรียนรู้ 4 ประการ คือ (Knowles, 1975, pp.48 อ้างถึงใน อารมณ์ แสงรัศมี, 2543, น.17)

4.1 อัตมโนทัศน์ (Self-Concept) เมื่อผู้เรียนเจริญเติบโตและมีวุฒิภาวะมากขึ้น ความรู้สึก รับผิดชอบต่อตนเองก็มีมากขึ้นตามลำดับ และถ้าหากผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองเจริญเติบโต และมีวุฒิภาวะ

ถึงขั้นที่จะควบคุมและนำตนเองได้ ผู้เรียนก็จะเกิดความต้องการทางจิตใจเพื่อที่จะได้ควบคุมและนำตนเอง ผู้ใหญ่จะมองตนเองว่าสามารถควบคุมและนำตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งคนอื่น

4.2 ประสบการณ์ (Experience) ผู้เรียนเมื่อมีอายุมากขึ้นก็ยิ่งให้ประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่แต่ละคนได้รับจะเสมือนแหล่งทรัพยากรมหาศาลของการเรียนรู้ และในขณะเดียวกันประสบการณ์เหล่านั้นก็จะสามารถรองรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น อย่างกว้างขวาง

4.3 ความพร้อม (Readiness) ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียนเมื่อเห็นว่าสิ่งที่เรียนไปนั้น มีความหมายและมีความจำเป็นต่อบทบาทและสถานภาพทางสังคม ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีหน้าที่การงานมีบทบาทในสังคม ดังนั้นผู้เรียนจึงพร้อมที่จะเรียนเสมอ หากสิ่งที่เรียนไปนั้นมีประโยชน์ต่อตนเองนั้นคือเรียนไปเพื่อเป็นส่วนประกอบสถานภาพทางสังคม เพื่อให้ตนเองเป็นยอมรับของสังคมเมื่อตนเองเติบโตขึ้น

4.4 แนวโน้มต่อการเรียนรู้ (Orientation to Learning) ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีบทบาทและสถานภาพทางสังคม การเรียนรู้ของผู้เรียนจึงเป็นการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในชีวิตจริง โดยยึดปัญหาเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเรียนก็ต่อเมื่อความรู้ที่ได้รับจากการเรียนนั้นจะต้องนำไปใช้ได้โดยทันที เนื้อหาในการเรียนจะต้องเป็นเรื่องใกล้ตัวผู้เรียน ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดประโยชน์ต่อตนเอง ผู้เรียนจะไม่เสียเวลาไปเรียนในสิ่งที่ไม่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง

บุญนำ อินทนนท์ (2551, น.14) ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ของด้วยตนเอง จากการศึกษาที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมต้องลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจนการค้นพบความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการปฏิบัติและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และคอยให้คำแนะนำเท่านั้น

ดังนั้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนพบเจอหรือตามสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนได้ประสบกับสภาพปัญหาจริง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างให้เข้ากับประสบการณ์นั้น ๆ สามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

2.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งต้องเป็นปัญหาที่ใกล้ตัวและพบเจอในชีวิตประจำวัน เพราะผู้เรียนจะรับรู้และเข้าถึงได้ง่ายเกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยใช้กระบวนการทำงานแบบกลุ่ม เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาดังกล่าว ทำให้ตัวของปัญหาคือจุดสำคัญของการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้

Barrows (1996) กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ภายใต้การอำนวยความสะดวกและคำแนะนำของผู้สอนประจำกลุ่ม (Tutor) ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ระบุสิ่งที่ตนต้องการจะเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจที่ดีขึ้น โดยสืบเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่จะให้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ อันมาจากหนังสือหรือแหล่งเรียนรู้รอบตัวผู้เรียนที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

2. ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละประมาณ 5-8 คน พร้อมกับผู้สอนประจำกลุ่ม จะส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แลกเปลี่ยนความรู้ความสามารถและยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลจากการทำงานเป็นกลุ่มย่อย

3. มีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือชี้แนะแนวทางโดยไม่บอกข้อมูล วิธีการ แนวทาง และไม่สอนแบบบรรยาย ไม่ตัดสินใจชี้แนะแนวทาง วิธีการของผู้เรียนว่าคิดถูกต้องหรือผิด และสิ่งใดที่ผู้เรียนต้องศึกษาหรือสืบค้นด้วยตนเอง แต่ผู้สอนมีบทบาทในการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียน ถามตนเองซึ่งจะนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้นและจัดการปัญหาด้วยตนเอง

4. ลักษณะของปัญหาต้องมุ่งให้มีการสืบค้น สืบเสาะ แสวงหาและรวบรวมข้อมูล โดยจะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ไปสู่การนำเสนอแนวทาง หรือวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนค้นพบ ผู้เรียนจะต้องเผชิญปัญหา และเป็นผู้ลงมือการปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งแนวทาง หรือวิธีการแก้ปัญหาต้องตรงประเด็นและกระตุ้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนหาทางแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และรวบรวมข้อมูลจากศาสตร์วิชาต่างๆ

5. ปัญหาถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ผู้เรียนจะเกิดความรู้ใหม่ได้นั้นผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริงในระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น อภิปรายเปรียบเทียบ ทบทวนและโต้แย้งสิ่งที่ได้เรียนรู้

Gallagher, et al. (1995) กล่าวถึงลักษณะสำคัญที่เป็นสิ่งที่กำหนดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 3 อย่าง ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ต้องเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ปัญหา ซึ่งรูปแบบของการเรียนรู้จะเริ่มขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา

2. การใช้สถานการณ์ปัญหาต้องมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน

3. ครูเป็นเพียงผู้ฝึกสอนให้เกิดกระบวนการคิด แทนการเป็นผู้บรรยายหรือผู้สอนโดยมีบทบาทหน้าที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามของสถานการณ์ปัญหา ผู้เรียนต้องระบุปัญหาและลงมือสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลโดยผ่านการตีความที่มีประสิทธิภาพ ศักยภาพและการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

Arends (1998) ได้พูดถึงเกี่ยวกับลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นการใช้คำถามหรือปัญหามากกว่าการเรียนทฤษฎีจากบทเรียนต่าง ๆ
2. มุ่งเน้นการเรียนแบบสหวิทยาการ
3. เป็นการสืบเสาะหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาตามสภาพจริง
4. เป็นการสร้างสรรค์และการแสดงที่จะนำเสนอวิธีการหรือแนวทางการแก้ปัญหา
5. เป็นการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นพัฒนา

ทักษะการคิด และทักษะทางสังคมของผู้เรียน

นรรซ์ชต์ ฝันเชียร (2562) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) และอนุชา โสมาบุตร (2556) ได้กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่าเป็นหัวใจสำคัญคือ สถานการณ์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของปัญหามีดังนี้

1. เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสได้เผชิญกับปัญหานั้นด้วยตนเอง
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญและมีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการสืบค้น
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัวมีความซับซ้อน คลุมเครือหรือไม่แน่นอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหา
4. เป็นปัญหาที่มีประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้แต่ยังไม่รู้ เพื่อให้เกิดการอภิปราย
5. ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย กระทบต่อผู้เรียนและเป็นสิ่งไม่ดีหากมีการนำข้อมูลมาใช้โดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด ต้องมีการระดมความคิดเห็นจากหลาย ๆ คนก่อนตัดสินใจ
6. ปัญหาที่ได้รับการยอมรับการพิสูจน์จากผู้อื่นแล้วว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนยังไม่ได้พิสูจน์ว่าจริง ถูกต้องทำให้ไม่เชื่อ ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน
7. ปัญหาที่อาจมีคำตอบ หรือแนวทางการแสวงหาคำตอบได้หลายทางครอบคลุมการเรียนรู้ที่ กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
8. เป็นปัญหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้และวัยของผู้เรียน
9. ต้องเป็นปัญหาที่สามารถมีคำตอบได้หลากหลายแนวทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่ กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
10. เป็นปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา
11. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองก่อนจึงจะได้คำตอบ ไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้ อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาจะเป็นอย่างไร คำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร

มัทธรา ธรรมบุศย์ กล่าวว่า ลักษณะที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ได้แก่

1. ยึดหลักผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student-centered Learning)
2. การเรียนรู้เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากกลุ่มเล็กๆ
3. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ชี้แนะแนวทาง (Guide)
4. เริ่มต้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจนำไปสู่การเรียนรู้
5. สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ต้องมีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจนสถานการณ์ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ หรือมีแนวทางแก้สถานการณ์ปัญหาได้หลายแนวทาง (Billed-Structure Problem)
6. ผู้เรียนหาแนวทางแก้ไขสถานการณ์ปัญหาโดยการสืบค้นเสาะแสวงหาวิธีการหรือแนวทางใหม่ๆ ด้วยตนเอง (Self-directed Learning)
7. ประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียน

จากลักษณะของปัญหาซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพราะ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของปัญหาที่ผู้วิจัยได้เลือก คือ สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่ผู้เรียนจะต้องเผชิญ เป็นปัญหาที่สามารถมี คำตอบได้หลากหลายแนวทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา และเป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่ายๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาจะเป็นอย่างไรหรือคำตอบ หรือผลของความรู้เป็นอย่างไร

2.5 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับอุดมศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่อาศัยลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นกรอบในการออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มจากรูปแบบพื้นฐานที่มี 6 ขั้นตอนหลัก แล้วมีการปรับขยายหรือเพิ่มขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้จนถึง 11 ขั้นตอน ในที่นี้ขอเสนอ 3 รูปแบบคือ แบบ 6, 7 และ 9 ขั้นตอน เพื่อให้เห็นความแตกต่างของแต่ละรูปแบบ จะได้เลือกให้เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ลักษณะการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน และลักษณะเฉพาะของเนื้อหาวิชาที่จะจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

รูปแบบที่ 1 แบบ 6 ขั้นตอน

Barrows and Tamblyn (1980) ได้พูดถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ผู้เรียนต้องเผชิญสถานการณ์ปัญหาเป็นลำดับแรก ก่อนที่จะมีการหาวิธีการแก้สถานการณ์ปัญหาหรือการเรียนรู้เกิดขึ้น
2. ขั้นที่ 2 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา สถานการณ์ปัญหาจะถูกนำเสนอให้กับผู้เรียนในแนวทางที่เหมือนกับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือในสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของผู้เรียน
3. ขั้นที่ 3 หาวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหา ผู้เรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา โดยใช้เหตุผลและการประยุกต์ความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อหาแนวทางวิธีการในการหาคำตอบของปัญหา และประเมินผลงานซึ่งเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ นั้น ๆ
4. ขั้นที่ 4 ดำเนินการแก้ปัญหา ขอบเขตของการเรียนรู้จะเกิดขึ้นผ่านกระบวนการทำงานที่ผู้เรียนได้ลงมือแก้สถานการณ์ปัญหาสู่การลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Individualized Study)
5. ขั้นที่ 5 การประเมินผลคำตอบ ทักษะและความรู้ของผู้เรียนจะได้มาจากการศึกษาเหล่านี้คือการนำความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่มาประยุกต์ใช้ปัญหา เพื่อการประเมินความสมเหตุสมผลของผลการเรียนรู้และเพื่อเสริมแรงการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. ขั้นที่ 6 ขั้นสรุป การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยนำข้อมูลมารวบรวมสรุปและบูรณาการความรู้กับทักษะเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วให้เกิดทักษะความรู้ใหม่

Delisle (1997, pp.26-36) ได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับการเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนที่สร้างความสัมพันธ์โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนเข้ากับประสบการณ์ของผู้เรียนหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือชีวิตจริงของผู้เรียนซึ่งต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญและคุณค่าของสถานการณ์ปัญหานั้นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดตามและเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลายโดยผู้สอนไม่ชี้แนะหรือชี้แนะแนวทาง แล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้
2. ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting up the structure) ผู้เรียนแต่ละคนอ่านทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา แล้ววิเคราะห์โดยร่วมกันวางแผนหาแนวทางในการศึกษาสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำวิธีการที่สืบค้นมาใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปรายความสมเหตุสมผลของแนวทางแก้ปัญหาที่สืบค้นมา พร้อมร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษาแบ่งออกเป็น 4 กรอบ ดังนี้
 - 2.1 แนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas) คือแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้ทั้งหมดซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง

2.2 ข้อเท็จจริง (Facts) คือ ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้หรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหา หรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกัน หรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

2.3 ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues) คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียนยังไม่รู้จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา จะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการคำตอบ นิยามหรือประเด็นการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการทราบ

2.4 วิธีการศึกษาค้นคว้า (Action Plan) คือวิธีการที่จะดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ โดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

3. ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า (Visiting the Problem) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการศึกษาค้นคว้า และดำเนินการศึกษาค้นคว้าโดยสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมตามประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

4. ขั้นที่ 4 รวบรวมความรู้ ผู้เรียนนำข้อมูลที่รวบรวมจากการศึกษาค้นคว้าทั้งหมดมาตัดสินใจเลือกเป็นแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่ม (Revisiting the Problem) หลังจากแต่ละกลุ่มได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว ให้กลับเข้าชั้นเรียนและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ ภายในชั้นเรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนคนอื่นร่วมกันอภิปรายและพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้าอีกครั้งว่าข้อมูลที่ได้สมเหตุสมผลกับคำตอบของปัญหาหรือไม่ หรือเพียงพอต่อการแก้ปัญหาใหม่ ประเด็นใดแปลกใหม่น่าสนใจมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา และประเด็นใดที่ไม่เป็นประโยชน์ควรจะตัดทิ้ง แล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดการตัดสินใจรวมทั้งผู้เรียนจะค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ จากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

5. ขั้นที่ 5 สร้างผลงานหรือปฏิบัติตามทางเลือก (Producing a Product or Performance) เมื่อตัดสินใจเลือกวิธีการหรือแนวทางในการแก้ปัญหาแล้วแต่ละกลุ่มจัดทำผลงานหรือลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่เลือกไว้ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่ม

6. ขั้นที่ 6 ประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) เมื่อขั้นตอนการสร้างผลงานสิ้นสุด ผู้เรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหา และผู้สอนประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550, น. 7-8) ซึ่งสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือ จัดปัญหา ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า และหาคำตอบของปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องพยายามทำความเข้าใจในสถานการณ์หรือปัญหาที่พบ เพราะผู้เรียนต้องสามารถอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นได้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการ ศึกษาด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้ โดยผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล มาแล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาให้เหมาะสม

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ซึ่งผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องสรุปผลงาน ของกลุ่มตนเอง และประเมินผลของข้อมูลที่ได้ศึกษามานั้นมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด วิเคราะห์ และวิจารณ์จากบทสรุปด้วยวิธีการตั้งคำถาม อาทิเช่น ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร พยายามที่จะใช้คำถามเหล่านี้เป็นการตรวจสอบแนวความคิดของสมาชิกในกลุ่มอย่างเป็นอิสระ หลังจากนั้นก็สรุปองค์ความรู้เป็นภาพรวมจากปัญหานั้นอีกรอบ

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน โดยผู้เรียนนำข้อมูลที่ค้นคว้ามา จัดระบบองค์ความรู้ หลังจากนั้นนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่ม ร่วมกันประเมินผลงาน

รูปแบบที่ 2 แบบ 7 ขั้นตอน

Good (1973, pp.25 - 30) ได้พูดถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่ามี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหา อ่านสถานการณ์ปัญหาให้เข้าใจและชัดเจน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมของสมาชิกในกลุ่ม หรือความรู้จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือสื่ออื่น ๆ
2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มระบุปัญหาหรือระบุสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจสถานการณ์ปัญหาหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแนวทางเดียวกัน
3. ผู้เรียนในกลุ่มช่วยกันระดมความรู้เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ โดยสามารถอธิบายสร้างความสัมพันธ์ความเชื่อมโยงต่าง ๆ ของข้อมูลหรือปัญหา
4. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พยายามหาเหตุผลที่จะสามารถอธิบายปัญหาหรือข้อมูลที่พบโดยใช้ความรู้พื้นฐานเดิมของตนเอง การแสดงความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ อธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นเหตุผล ตั้งสมมติฐานด้วยความสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น
5. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อสืบค้นข้อมูลหรือหาแนวทางที่จะอธิบายหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถอธิบายการค้นพบได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนตามแนวทางวิทยาศาสตร์ คือบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดบ้างที่ค้นพบแล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม
6. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นและรวบรวมข้อมูลสารสนเทศจากสื่อ แหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

7. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นหรือรวบรวมได้มาจัดทำเป็นรายงานข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่ แล้วผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มร่วมกันนำมาอภิปราย วิเคราะห์สังเคราะห์ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ พร้อมนำมาสรุปเป็นหลักการและประเมินผลการเรียนรู้ของกลุ่มตนเอง

วัลลี สัตยาศัย (2547, น.17-19) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. Clarify terms and concepts not readily comprehension ทำความเข้าใจกับศัพท์และมโนทัศน์ คือ ผู้เรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับคำศัพท์ หรือมโนทัศน์ของโจทย์ปัญหาที่ได้รับก่อน หากมีคำศัพท์ หรือมโนทัศน์ใดที่ยังไม่เข้าใจ หรือเข้าใจไม่ตรงกัน จะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจนโดยใช้ความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม หรือในบางกรณีอาจต้องใช้พจนานุกรมมาใช้ในการอธิบาย

2. Define the problem ระบุปัญหา คือ หลังจากที่ได้ทำความเข้าใจกับคำศัพท์ หรือมโนทัศน์ในขั้นตอนแรกแล้ว กลุ่มผู้เรียนจะต้องช่วยกันระบุปัญหาจากโจทย์ปัญหาดังกล่าว โดยที่สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ตรงกันหรือสอดคล้องกัน

3. Analyze the problem วิเคราะห์ปัญหา คือ สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เป็นการใช้ brainstorming ในการคิดอย่างมีเหตุผล สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของสมาชิกเกี่ยวกับขบวนการและ กลไกการเกิดปัญหา เพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างสมมติฐานต่าง ๆ อันสมเหตุผลสำหรับใช้ในการ แก้ปัญหานั้น

4. Identify the priority of hypotheses Formulate hypotheses การตั้งและจกลำดับความสำคัญของสมมติฐาน คือ หลังจากที่ได้วิเคราะห์แล้ว สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงปัญหาดังกล่าวตามที่ได้วิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 3 แล้วนำสมมติฐานดังกล่าวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาหา ข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่สามารถปฏิเสธได้ในข้างต้น และคัดเลือกสมมติฐานที่สำคัญที่จำเป็นต้องแสวงหาความรู้มาเพิ่มเติมต่อไป

5. Formulate learning objective สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็น เพื่อนำมาใช้ในการ พิสูจน์หรือล้มล้างสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้

6. Collect additional information outside the group แสวงหาความรู้เพิ่มเติมนอกกลุ่ม คือ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมตามวัตถุประสงค์ที่ได้ กำหนดไว้

7. Synthesize and test newly acquired information สังเคราะห์ข้อมูลและพิสูจน์สมมติฐาน คือ สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่หามาได้เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้สรุปผลเรียนรู้ที่ได้มาจากการศึกษาปัญหา รวมทั้งแนวทางในการนำความรู้ หลักการไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไป

วัชรา เล่าเรียนดี (2547) ได้กล่าวถึงรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาได้สวางหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ยกตัวอย่างเช่น จัดสถานการณ์ปัญหาโดยให้ผู้เรียนใช้บทบาทสมมติ สร้างสถานการณ์ปัญหาผ่านเรื่องสั้น หรือใช้วิดีโอเป็นต้น
2. จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันเรียนรู้กลุ่มละ 3-4 คน ให้ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาให้ชัดเจน
3. ให้ผู้เรียนตั้งคำถาม ทามในเรื่องที่ตนเองสงสัยไม่รู้หรือไม่เข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหา
4. ผู้เรียนร่วมกันคิดหาวิธีแก้สถานการณ์ปัญหา ร่วมกันวางแผนแก้สถานการณ์ปัญหาระบุสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา
5. ผู้เรียนร่วมกันสืบเสาะแสวงหาข้อมูลความรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา
6. ผู้เรียนภายในกลุ่มร่วมกันแก้สถานการณ์ปัญหา หาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาตามวิธีการหรือแนวทางที่เลือกและนำเสนอผลการเรียนรู้หรือผลการแก้สถานการณ์ปัญหา อาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โครงงาน การแสดงนิทรรศการแสดงผลงาน และผลการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา
7. ผู้สอน ผู้เรียนกลุ่มอื่น และสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและผลงานของกลุ่ม โดยผู้สอนให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

รูปแบบที่ 3 แบบ 9 ขั้นตอน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีความคล้ายคลึงกับของวัลลี สัตยาศัย (2547, น.19) แต่ได้แยกแยะรายละเอียดย่อยเป็น 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. อ่านสถานการณ์โดยละเอียดทำความเข้าใจกับคำ และความหมายของคำในสถานการณ์ โดย อาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่ม หรือเอกสาร ตำรา
2. นิยามปัญหา หรือระบุสถานการณ์ โดยแสวงหาความคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผล และวิจารณ์ญาณ
3. วิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ โดยแสวงหาความคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผล และวิจารณ์ญาณ
4. ตั้งสมมติฐาน โดยพยายามตั้งสมมติฐานให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

5. จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พิจารณาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้
6. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้จากสมมติฐาน ที่ได้เลือกไว้พิจารณาว่าต้องหาคำความรู้เรื่อง อะไรบ้าง
7. ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ
8. สังเคราะห์ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ
9. สรุปการเรียนรู้หลักการและแนวคิดจากการแก้ปัญหาโดยนำความรู้มาเสนอต่อสมาชิกจากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผู้วิจัยได้เลือกใช้ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน เพราะเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยสรุปเป็นแผนภาพ 1 ดังนี้

**ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ**



ภาพ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

ที่มา: ดัดแปลงจาก สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550, น. 7-8

2.6 การสร้างสถานการณ์ปัญหา

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสิ่งสำคัญคือ ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาต้องมีความสอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับความรู้ ความรู้พื้นฐาน ทั้งยังต้องเหมาะสมกับบริบทของ

ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อสถานการณ์ปัญหาสอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนเคยพบเจอ หรือเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน และสถานการณ์ปัญหานั้นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ดังนั้นการกำหนดหรือสร้างสถานการณ์ปัญหาจะต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลักและต้องคำนึงถึงบริบทสภาพแวดล้อมของตัวผู้เรียนความพร้อมของแหล่งเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ต้องส่งเสริมการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจึงจะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

Allen, et al. (1996, pp.47) ได้พูดถึงลักษณะของปัญหาที่ดีว่ามี มีดังนี้

1. ปัญหาที่ดีต้องสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับบริบทแวดล้อมของผู้เรียนหรือเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ปัญหาต้องส่งเสริมการใช้ทักษะการเชื่อมโยงอย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างทฤษฎีความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา

2. ปัญหาที่ดีต้องเป็นปัญหาปลายเปิด มีความท้าทายเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ อันนำไปสู่การตั้งสมมติฐานในการหาแนวทางแก้ปัญหา

3. ปัญหาที่ดีต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการโต้แย้งแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือต้องการอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา

4. ปัญหาที่ดีต้องมีความซับซ้อนเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานและช่วงวัยของผู้เรียน Dolmans & Snellen-Belendong (1997, pp.185) ได้กล่าวถึงหลักการสำหรับการสร้างกรณีตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพว่ามี 7 หลักการ ดังนี้

1. เรื่องราวของกรณีตัวอย่างที่สร้างขึ้นควรเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

2. กรณีตัวอย่างความส่งเสริมแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแลกเปลี่ยนความรู้อย่างละเอียด

3. กรณีตัวอย่างควรส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับกับบริบทของอาชีพต่าง ๆ เพื่อปูพื้นฐานไปสู่การนำความรู้หรือประสบการณ์ที่ได้รับจากกรณีตัวอย่างนำไปใช้ประกอบอาชีพในอนาคตหรืออย่างน้อยที่สุดแสดงความเกี่ยวข้องกับอาชีพในอนาคต

4. กรณีตัวอย่างต้องนำเสนอโน้ตค้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในบริบทของปัญหาเพื่อสนับสนุนส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

5. กรณีตัวอย่างควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนหาแนวทางในการแก้ปัญหาและดำเนินการค้นคว้าตามแผนที่ตนเองวางไว้

6. กรณีตัวอย่างควรกระตุ้นความสนใจในการอย่างเรียนรู้ของผู้เรียน โดยต้องครบถ้วนทั้งเนื้อหาวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดประเด็นในการโต้แย้งหรือการอภิปรายเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบและช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนวิเคราะห์แนวทางหาคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด

7. กรณีตัวอย่างควรต้องช่วยส่งเสริมการสร้างประเด็นการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียนที่ผู้สอนกำหนดไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543, น.25) ได้กล่าวถึงการนำรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาไปใช้ ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการกำหนดรูปแบบของปัญหาและวางแผนไว้ล่วงหน้าเป็นอย่างดี เพื่อให้แนวคิดในการนำไปใช้ประสบผลสำเร็จตามการวางแผนและการออกแบบปัญหาที่ตั้งไว้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาการเรียนการแบ่งเนื้อหาการเรียนขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ของผู้สอนในการกำหนดมโนทัศน์หลักและวัตถุประสงค์ที่จำเป็นสร้างเป็นสถานการณ์ในการเรียนรู้
2. การเขียนสถานการณ์ปัญหา
3. การวางแผนการอภิปราย
4. การเตรียมแหล่งข้อมูล
5. การวางแผนการประเมินผล

วัลลี สัตยาศัย (2547, น.41- 42) พูดถึงแนวทางการสร้างโจทย์ปัญหาว่าในการสร้างโจทย์ปัญหาต้องเริ่มจากการเขียนจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ก่อน ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องมีความชัดเจน เมื่อได้จุดประสงค์การเรียนรู้แล้ว ให้พิจารณาว่าจะใช้ปัญหาชนิดไหน รูปแบบของสถานการณ์ปัญหาเป็นแบบใด และใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้เท่าใดจึงจะเหมาะสม เมื่อเขียนเสร็จแล้วต้องมาตรวจสอบว่าเนื้อหาที่คาดว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้หลังได้รับสถานการณ์ปัญหาและอภิปรายร่วมกันแล้วจะตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังขาดหรือไม่ครอบคลุมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติมจากการบรรยาย สำหรับแหล่งเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในแต่ละสถานการณ์ปัญหานั้นจะต้องมีการเตรียมการให้พร้อม เช่น ตำรา วารสาร สไลด์ คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ซึ่งเอกสารและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้จำเป็นต้องตรวจสอบดูว่าทันสมัยหรือไม่ และมีเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ วัลลี สัตยาศัย (2547, น.38) ได้กล่าวว่าหลักการในการสร้างสถานการณ์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหาต้องเชื่อมโยงกับพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ความรู้เดิมที่สามารถสร้างให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้นั้นจะมีผลทำให้ผู้เรียนจดจำความรู้ใหม่ได้ดีและได้คงทนถาวร การสร้างสถานการณ์ปัญหาจึงต้องอยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน จึงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถดึงความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการวิเคราะห์และอภิปรายได้ การใช้สถานการณ์ปัญหาที่ยากเกินไปโดยผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ได้จะทำให้กระบวนการกลุ่มด้อยประสิทธิภาพเพราะไม่สามารถโต้แย้งและอภิปรายได้ ถ้าทำได้ก็สามารถอภิปรายได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้นเนื่องจากไม่มีพื้นฐานความรู้เดิมอยู่เลย เป็นผลให้ขาดแรงจูงใจในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและยังทำให้ไม่เกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่

2. สถานการณ์ปัญหาต้องมีข้อมูลบางส่วนที่ทำให้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะอธิบายหรือหาแนวทางการแก้สถานการณ์ปัญหาได้ต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่เพิ่มเติมมาช่วย ทั้งนี้จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ใหม่มาเพิ่มเติมนอกเหนือจากพื้นฐานความรู้เดิมที่ตนเองมีอยู่

3. สถานการณ์ปัญหาควรสร้างให้ใกล้เคียงคล้ายคลึงหรือเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในชีวิตจริงในอนาคตที่ผู้เรียนจะต้องประสบพบเจอจริงในการประกอบอาชีพเพราะจากการศึกษาวิจัย พบว่า การเรียนในสภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในชีวิตจริง จะทำให้สามารถจดจำและนำพื้นฐานความรู้เดิมมาใช้ได้ดี เช่น การเรียนเกี่ยวกับการดำน้ำในบรรยากาศใต้น้ำจริง จะสามารถทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าการเรียนเกี่ยวกับการดำน้ำในห้องเรียนหรือบนพื้นดิน หรือการเรียนโดยใช้สถานการณ์ปัญหาจริงของผู้ป่วยในทางการแพทย์และสาธารณสุขก็จะทำให้สามารถนำความรู้ที่นำมาใช้ได้ดีในอนาคตเมื่อได้พบกับผู้ป่วยจริง

4. สถานการณ์ปัญหาต้องส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในบางกรณีการสร้างสถานการณ์ปัญหาโดยใช้คำถามระบุไว้ท้ายโจทย์หรือมีคำสั่งให้อธิบายเหตุการณ์ ปรากฏการณ์สาเหตุหรือมีเอกสารอ้างอิงที่มีคำตอบให้โดยสมบูรณ์อยู่แล้ว กรณีเช่นนี้มักจะทำให้ผู้เรียนไม่สร้างจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเอง และไม่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารหรือ แหล่งความรู้อื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้

5. สถานการณ์ปัญหาควรเป็นปัญหาที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่น ปัญหาที่ผู้เรียนเคยได้ฟังได้ยินมาบ่อย ๆ หรือเคยพบเห็นด้วยตนเองในชีวิตประจำวันหรือเป็นปัญหาสาธารณสุขที่พบบ่อยของประเทศ เช่น การสร้างโจทย์ที่มีการระบาดของโรคต้องเสียหลังการกินเลี้ยงในงานรับน้องใหม่การเปลี่ยนแปลงของร่างกายหลังการเมาเหล้า เป็นต้น ความสนใจในโจทย์ปัญหาจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีอิทธิพลในทางบวกต่อความสามารถในการเรียนรู้

6. สถานการณ์ปัญหาต้องนำไปสู่การเรียนรู้ที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้ ดังนั้นเมื่อสร้างสถานการณ์ปัญหาเสร็จแล้วจะต้องทดลองดูว่าในสถานะของผู้เรียนที่เผชิญกับสถานการณ์ปัญหานี้ จะสามารถนำไปสู่การเรียนรู้ที่ตรงกันกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องการหรือไม่ เพราะถ้าไม่ตรงกันก็จะทำให้ไม่บรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตรได้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น.3-4) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นสิ่งสำคัญที่สุดคือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะสำคัญของปัญหามี ดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและเกิดจากประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสมเผชิญกับปัญหานั้นในชีวิตจริงในอนาคต
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อยและมีความสำคัญ มีแหล่งข้อมูลประกอบที่นำเชื่อถือและเพียงพอสำหรับการศึกษาค้นคว้า

3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัวเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนคลุมเครือ หรือผู้เรียนเกิดความสงสัย
4. เป็นปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้งข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาที่เป็นปัจจุบันและยังอยู่ในความสนใจเป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้
6. เป็นปัญหาที่ผู้เรียนได้รับผลกระทบ สร้างความเดือดร้อนเสียหายเกิดโทษภัย และต้องส่งเสริมให้เกิดการใช้ความรู้ในการโต้แย้งหรืออภิปรายหาข้อสรุปร่วมกัน ไม่ควรเป็นปัญหาที่แก้ได้เพียงคนเดียวอาจจะทำให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่ผิด
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้องแต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน
8. เป็นปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการหาคำตอบได้หลากหลายแนวทาง มีความครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่ายเหมาะสมช่วงวัยและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน
10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ผู้เรียนต้องการศึกษาค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อนจึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร
11. เป็นปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา
 ดังนั้นสรุปได้ว่า ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่ดี ควรมีความสอดคล้องเหมาะสมกับช่วงวัย และระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน โดยต้องบรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนด ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมหรือบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียนจะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเดิมที่มีเข้ากับสถานการณ์ปัญหาทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่คงทนถาวร ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ดังนั้นการกำหนดหรือสร้างสถานการณ์ปัญหาจะต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลักและต้องคำนึงถึงบริบทสภาพแวดล้อมของตัวผู้เรียนความพร้อมของแหล่งเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ต้องส่งเสริมการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อบรรลุจุดประสงค์ที่หลักสูตรกำหนด

2.7 บทบาทผู้เรียนและครูผู้สอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนจะมีบทบาทที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม คือ ไม่ใช่ทำหน้าที่บรรยายถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นผู้จัดประสบการณ์และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา

ศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Center for Problem-Based-Learning) ของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา (Torp; & Sage. 1998, pp.64-65) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

บทบาทของผู้สอน

1. ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบการจัดการเรียนรู้และกระตุ้นด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลายให้ผู้เรียนสนใจแก้ปัญหา และหาแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
2. ผู้สอนสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเป็นผู้สำรวจ เผลอและหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ได้อย่างอิสระ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะดวกให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. ผู้สอนคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดตามเพื่อนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าเพื่อได้มาซึ่งคำตอบ

คำตอบ

บทบาทของผู้เรียน

1. ผู้เรียนเชื่อมโยง ประยุกต์ใช้พื้นฐานความรู้เดิม ทักษะกระบวนการและสัญชาตญาณเพื่อแก้ปัญหา
2. ผู้เรียนต้องพัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยปัญหาเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
5. ผู้เรียนต้องถูกตั้งจุดความสนใจด้วยปัญหา

บทบาทของผู้สอน

บทบาทของผู้สอนในชั้นเรียนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นผู้อำนวยความสะดวก ฝึกสอนให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางความคิดแทนที่จะเป็นผู้บอกหรือผู้สอนให้ทำตาม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด ผู้สอนเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจคำถาม และเกิดความคิดตาม คอยชี้แนะแนวทาง สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดหรือโต้แย้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันให้เป็นไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและแนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลหรือเนื้อหาทางวิชาการที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนะนำแนวทางด้วยวิธีการตรงหรือทางอ้อมเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและหาวิธีการประเมินผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (Gallagher, 1995, pp.138; Allen, et al., 1996, pp.45; เฉลิม วราวิทย์, 2531 อ้างถึงใน ชาพินา หลีกแหล่ง, 2552, pp.32)

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (อาพร ไตรภักดิ์, 2543, น.119-120; นัจญ์มีย์ สะอะ, 2551, น.31)

1. เป็นผู้สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้คือคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรอยยิ้มค้นคว้าหาความรู้ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอาจใช้การตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายวิธีการหรือแนวคิดในการแก้ปัญหของตนเอง

2. เป็นผู้อำนวยการความสะดวกในด้านสื่อ อุปกรณ์ ใบกิจกรรม โดยจัดเตรียมให้มีความพร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการหาคำตอบที่ต้องการได้อย่างอิสระโดยที่ผู้เรียนจะต้องไปศึกษาด้วยตนเอง

3. เป็นผู้อำนวยการความสะดวกและกำกับดูแลให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้อย่างเหมาะสม และดูแลให้ผู้เรียนในกลุ่มได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ที่ตนค้นคว้ามาภายในกลุ่ม และสามารถนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้

4. เป็นผู้กำหนดและจัดเตรียมประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเลือกทรัพยากรการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานและช่วงวัยของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

5. เป็นผู้สร้างให้เกิดบรรยากาศการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้เพื่อที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงประเด็นที่ต้องการศึกษา และคอยชี้แนะข้อประเด็นที่ยังบกพร่องให้แก่ผู้เรียนด้วย

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาได้แก่บทบาทในการกระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ (วัลลี สัตยาศัย, 2547, น.51-54)

1. ครูต้องส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดหรือที่ ศ.นพ.พรจันทร์ หงศ์ลดารมภ์ ได้ใช้คำในภาษาไทยว่าโยนิโสมนสิการซึ่งหมายความว่า 1. การคิดใคร่ครวญและตรึกตรองอย่างแยกคายในการแก้ปัญหา 2. ความสามารถในการทบทวนความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมนำมาใช้ในการแก้ปัญหา 3. ความสามารถในการสร้างสมมุติฐานและตัดสินใจว่าควรสังเกตใดถามค้นคว้าเพิ่มเติมในสิ่งใด 4. เมื่อได้ข้อมูลใหม่ ๆ มาแล้วต้องรู้จักพิจารณาว่าเป็นข้อมูลที่ถูกต้องหรือไม่ รวมถึงคิดหาแหล่งข้อมูลอื่นที่อาจมีประโยชน์ตลอดจนสามารถทบทวนความรู้ใหม่ที่ได้มา และเรียนรู้ได้ว่าควรทำอะไรต่อไป คือต้องไม่ให้ข้อมูลหรือถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรงแต่ต้องใช้คำถามที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและตรึกตรอง

2. ครูต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง โดยให้ผู้เรียนผ่านขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้นโดยที่ไม่เรียนลัดและทุกขั้นตอนต้องดำเนินไปตามลำดับที่ถูกต้อง

3. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้งซึ่งพยายามดึงความรู้หรือความคิดที่ฝังอยู่ข้างในออกมาให้ได้ ผู้สอนต้องพยายามให้ผู้เรียนอธิบายถึงเหตุผลที่อยู่เบื้องหลังการอภิปราย นอกจากนี้การใช้คำศัพท์บางคำต้องให้ผู้เรียนนิยามคำศัพท์นั้น ๆ เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจคำต่าง ๆ อย่างถูกต้อง เพื่อให้มีการเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง

4. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการกลุ่มโดยส่งเสริมให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันโดยที่ครูผู้สอนไม่ทำตัวเป็นศูนย์กลางการอภิปราย

5. ครูต้องดูแลความก้าวหน้าการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคนในกลุ่ม โดยให้คิดและรู้จักตนเองว่ากำลังเรียนอยู่ในระดับใดยอมรับจุดอ่อนของตนเองเพื่อแก้ไขในการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้สอนจะสังเกตผู้เรียนที่มีปัญหาทางการเรียนได้ง่ายและรวดเร็ว เช่น ไม่สามารถใช้เหตุผลมาอธิบายให้เพื่อน

เข้าใจได้ หรือไม่สามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้สอนต้องพยายามแก้ไขโดยพยายามดึงให้เพื่อนช่วยกันเองเป็นส่วนใหญ่

6. ครูต้องปรับเปลี่ยนสภาพของปัญหาให้มีความเหมาะสมที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข ซึ่งสภาพของปัญหานั้นจะต้องไม่ยุ่งยากเกินไป อาจทำให้เกิดการเบื่อหน่ายไม่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน และไม่ยากเกินไปอาจทำให้หมดกำลังใจที่จะแก้ปัญหาได้

7. ครูต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป็นอย่างดีและคอยชี้แนะให้สมาชิกในกลุ่มจัดการกับปัญหาได้ด้วยความสามารถของสมาชิกภายในกลุ่มเอง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น.9-13) สรุปบทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
 2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา
 3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอนเพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง
 4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
 5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุน สื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
 6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา
 7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้
 8. ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้
- ดังนั้นสรุปได้ว่า บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นั้น ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ จุดประกายความคิดและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน รวมทั้งจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เหมาะสม โดยควบคุมกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้และคอยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่น ตลอดจนเป็นผู้ชี้แนะแหล่งข้อมูลประสานแหล่งวิทยาการในการเรียนรู้ และเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนพบกับปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยตนเอง

บทบาทของผู้เรียน

Barrows & Tamblyn (1980, pp.82) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนว่า ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ โดยตรงไม่ใช่ผู้รับผู้เรียนไม่ใช่ผู้ฟัง สังเกต เขียน และจดจำ แต่เป็นการถามเพื่อปฏิบัติคิดเข้ามามีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยและเรียนด้วยความพยายาม

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543, น.25) สรุปบทบาทของผู้เรียนว่า ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ทำ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัดสินใจว่าจะอะไรและอย่างไรที่พวกเขาจะต้องเรียน ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบเรียนรู้ด้วยความริเริ่มของตนเองตั้งแต่การวางแผนการดำเนินการ และการประเมินผล บทบาทของผู้เรียนเปรียบเสมือนผู้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

วัลลี สัตยาศัย (2547, น.58-59) สรุปบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนหรือผู้นำกลุ่มไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ริเริ่มหรือนำการอภิปราย
2. กระตุ้นให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน
3. ควบคุมดูแลให้กระบวนการอภิปรายเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้วางไว้
4. คอยจับประเด็นที่สมาชิกกลุ่มอภิปราย
5. ควบคุมและรักษาเวลาให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้
6. ดูแลให้ผลของกระบวนการกลุ่มเป็นไปตามวัตถุประสงค์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น.13) สรุปบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล
4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

นัจญ์มีย์ สะอะ (2551, น.32) สรุปบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าผู้เรียนต้องเรียนรู้ปัญหาและต้องแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา การเรียนเป็นกลุ่มย่อย การสืบเสาะหาความรู้ การคิดและการตัดสินใจที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ชาพินา หลักแหล่ง (2552, น.33) สรุปบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองเรียนด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัดสินใจว่าจะอะไรที่จะต้องเรียนและจะต้องเรียนอย่างไร ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบเรียนรู้ด้วยความริเริ่มของตนเองตั้งแต่การวางแผนการดำเนินการและการประเมินผลบทบาทของผู้เรียนเปรียบเสมือนผู้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ดังนั้นสรุปได้ว่า บทบาทของผู้สอน เป็นผู้ออกแบบกิจกรรม กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างคอบยแนะนำส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดตามกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยเหลือตรวจสอบความถูกต้อง อำนวยความสะดวกจัดหาประสานงาน เตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อเทคโนโลยี ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการเข้าร่วมลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่ผู้สอนออกแบบอย่างอิสระ ควบคุมกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง เชื่อมโยงความรู้และทักษะต่าง ๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล นำเสนอความรู้ที่ศึกษาออกมาให้เพื่อน และผู้สอนร่วมกับประเมินความถูกต้องให้คำแนะนำ

2.8 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสรุปได้ ดังนี้ (Walton & Matthew, 1989, Wilkerson & Feletti, 1989 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544, น.44; วัลลี สัตยาศัย, 2547: 96, ทิวาวรรณ จิตตะภาค, 2548, น.20; นภา หลิมรัตน์อ้างถึงใน เฉลิมลักษณ์ พูลน้อย. สืบค้นออนไลน์จาก <http://pirun.kps.ku.ac.th/~b5127164/link27.html>. 23 เมษายน 2557)

ข้อดี

1. สนับสนุนให้มีการเรียนรู้อย่างลุ่มลึก (Deep Approach) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเรียนอย่างเข้าใจและสามารถจดจำได้นาน เกิดเป็นการเรียนรู้ที่แท้จริง
2. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมี เพราะสามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต
3. โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ จะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคต ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น
4. ทั้งครูและผู้เรียนสนุกกับการเรียน ในส่วนผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนเพราะได้มีบทบาทในการเรียนรู้เอง เช่น การอภิปรายถกเถียงในระหว่างการทำกลุ่มย่อย ฝ่ายครูเห็นพัฒนาการทางด้านความคิดและทักษะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน นอกจากนี้ครูยังได้มีโอกาสเรียนรู้ข้ามสาขาที่ตนชำนาญ เนื่องจากโจทย์เป็นแบบบูรณาการโดยเรียนรู้ไปกับผู้เรียนสามารถเห็นความเชื่อมโยงของศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ทำให้เกิดความคิดกว้างไกล
5. ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีม ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม ซึ่งมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าการทำงานเดี่ยว
6. ส่งเสริมสนับสนุนให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้ง เป็นต้น
7. ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างชัดเจน
8. เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากการเรียนแบบรับฟัง และท่องจำมาเป็นผู้มีส่วนร่วมกำกับ และรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน

9. มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชา สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริงทางวิชาชีพที่ต้องใช้หลาย ๆ วิชามาร่วมกันในการวินิจฉัยและแก้ปัญหา

10. เป็นการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์ เพราะผู้เรียนต้องอาศัยความรู้เดิมที่มีอยู่มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา

11. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น

12. ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น

ข้อจำกัด

1. ผู้เรียนอาจไม่มั่นใจในความรู้ที่ตนค้นคว้ามา เพราะไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ อาจมีผลกระทบในทางลบเกี่ยวกับการเรียนได้

2. ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นทั้งฝ่ายผู้เรียนและผู้สอน ฝ่ายผู้เรียนเนื่องจากต้องค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเองจึงต้องการเวลามากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนโดยการฟังบรรยาย ฝ่ายผู้สอนจะต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในช่วงเตรียมการ

3. เนื้อหาในสวนวิทยาศาสตร์พื้นฐานถูกตัดทอนลง ข้อความดังกล่าวเป็นความจริง แต่สิ่งที่ถูกตัดทอนออกไปอาจไม่มีความจำเป็นในการเรียนการสอนในสาขาวิชาแพทยศาสตร์หรืออาจไม่จำเป็นในการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ดังนั้นเนื้อหาที่คงไว้จะเป็นเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาชีพหรือการเรียนรู้ในชั้นปีที่สูงขึ้นต่อไป (Clinical Years)

4. การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ อาจไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ไม่ชอบการอภิปรายถกเถียงชอบฟังมากกว่า

5. ในกรณีที่จำนวนผู้เรียนมากต้องการการลงทุนมาก ทั้งวัสดุ เวลา และยากในการบริหารจัดการแต่สามารถเป็นไปได้ในส่วนที่เป็นข้อเสีย จะเห็นได้ว่าจะต้องมีการติดตามและเฝ้าระวังการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง และทำการปรับเปลี่ยนแก้ไขตามเห็นสมควร ทั้งนี้ก็เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องมีการเตรียมผู้เรียนให้รับรู้และตระหนักถึงหน้าที่รับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้คำปรึกษาในระยะแรกของการเรียนที่อาจยังปรับตัวไม่ได้ และต้องเตรียมครูให้ตระหนักถึงบทบาทที่เปลี่ยนไป ไม่ว่าจะเป็นการสอนในกลุ่มย่อยการเตรียมบทเรียนการวัดและการประเมินผล เป็นต้น ทั้งนี้หากได้ดำเนินการอย่างครบถ้วนจะสามารถลดทอนปัญหาหรือข้อเสียของการเรียนแบบนี้ลงได้บ้าง

6. เป็นการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความรับผิดชอบและความมีวินัยในตัวเองสูง

7. ครูผู้สอนอาจไม่สามารถใช้ความรู้ของตนเองที่มีอยู่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้

8. การเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียนเป็นคนกำกับดูแลเอง มีแนวโน้มที่จะเป็นการเรียนรู้อย่างไม่เป็นระบบ ไม่รู้ว่าอะไรสำคัญและไม่สำคัญ ดังนั้นสามารถสรุปถึงข้อดีของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน และพัฒนาทักษะการค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเอง ช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่เรารู้นำมาใช้ในการแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนแสดงออกทางความคิด การใช้เหตุผล การวิเคราะห์ และการยอมรับความ

คิดเห็นของผู้อื่นโดยใช้กระบวนการกลุ่มมีการทำงานร่วมกันเป็นทีม แต่การเรียนแบบใช้ปัญหานั้นยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับความสำเร็จในการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับการฝึกฝนของผู้เรียน อาจไม่กระตุ้นความคิด ความสนใจของผู้เรียนที่ไม่มีความกระตือรือร้น หรือผู้เรียนที่ไม่ชอบการค้นคว้าด้วยตนเอง ดังนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนการสอน เตรียมสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนให้รอบคอบด้วย ซึ่งไม่สามารถใช้ได้กับทุกวิชา คุณภาพของโจทย์ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญควบคู่กับคุณภาพของครูและผู้เรียนโดยผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองด้วย

2.9 การประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไม่ได้เน้นที่การได้มาซึ่งความรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างเดียว แต่ยังเน้นถึงกระบวนการกลุ่มในการเรียนแบบกลุ่มย่อยด้วย เรามักจะเข้าใจผิดว่าการประเมินผู้เรียน ควรสนใจแต่ที่ผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ แต่ที่จริงแล้วกระบวนการเรียนรู้ ก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับความรู้ดังที่ วัลลี สัตยาศัย (2547. น.71) กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะต้องวัดและประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในส่วนของกระบวนการและผลงาน ทั้งด้านความรู้ ทักษะการทำงานทุกด้านตลอดจนเจตคติโดยการประเมินจะต้องมีทั้งการประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียนและการประเมินตัดสินผลหลังจากเรียนเสร็จสิ้น ซึ่งผู้สอนอาจแบ่งขั้นตอนการประเมินเพื่อการวางแผนที่ดีได้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน
2. พิจารณาขอบเขต เกณฑ์วิธีการ และสิ่งที่จะประเมิน เช่น ประเมินพัฒนาการด้านการนำเสนอความรู้ ต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ เจตคติ และทักษะกลไก
3. กำหนดผู้ประเมินว่ามีใครบ้างที่จะเป็นผู้ประเมิน โดยผู้ประเมินควรครอบคลุมทุกด้านของกิจกรรม เช่น นักเรียนนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ครูอาจารย์ประเมินผู้ปกครอง ประเมินเจ้าหน้าที่และบุคคลที่ร่วมปฏิบัติงาน เช่น กรณีของนักศึกษาแพทย์ที่ปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย ก็อาจใช้พยาบาลและผู้ป่วยร่วมประเมินด้วย
4. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย โดยต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและวัตถุประสงค์รายวิชา รวมไปถึงสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน เช่น ใช้การทดสอบ ใช้การสัมภาษณ์ ใช้การสังเกตพฤติกรรม ใช้แบบสอบถาม ใช้การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง ใช้แบบประเมินตนเอง ใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นต้น
5. กำหนดเวลาและสถานที่ที่จะประเมิน เช่น การประเมินระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม การประเมินระหว่างทำโครงการ
6. วิเคราะห์ผลและจัดการข้อมูลการประเมิน โดยนำเสนอรายการกระบวนการ แฟ้มสะสมผลงาน การบันทึกข้อมูล ผลการสอบ

7.สรุปผลการประเมินเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และในกรณีที่เป็นการประเมินผลสรุปรวมเพื่อตัดสินผลการเรียน ควรพิจารณาใช้เกณฑ์ที่กำหนด และนำผลการประเมินระหว่างเรียนมาประกอบการพิจารณาด้วย เสมอ พวงรัตน์ บุญญานรัตน์(2544. น.123-128) กล่าวถึงการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐานว่า เมื่อได้รับการพัฒนาวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือการประเมินผล สอดคล้องกับแนวทฤษฎีที่ต้องใช้ในการประเมินการพัฒนาผู้เรียนได้ดี การบูรณาการวิธีการเรียนแบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานเข้าไว้เป็นการพัฒนาแผนการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้จึงเป็นเป้าหมายของการพัฒนา ทักษะที่มุ่งการปฏิบัติ เช่น การตั้งเป้าหมาย การเลือกวิธีการเรียนรู้การค้นหาข้อมูลและแหล่งต่าง ๆ และการประเมินความก้าวหน้า แผนการเรียนรู้ที่กล่าวถึงนี้เป็นส่วนของกระบวนการประเมินผลอย่าง ต่อเนื่องด้วยวิธีการประเมินผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้แก่

1. แฟ้มงานเรียนรู้ (The Learning Portfolio)
2. บันทึกการเรียนรู้ (Learning Log)
3. การประเมินตนเอง (Self Assessment)
4. ข้อมูลย้อนกลับกับเพื่อน (Peer Feedback)
5. การประเมินผลรวบยอด (Overall Evaluation)

ดังนั้นสรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องมีทั้งการประเมินผล ความก้าวหน้าระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนด้วยวิธีที่หลากหลาย สามารถ ประเมินได้ครอบคลุมทุกด้าน เพื่อนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้และ ทักษะไปใช้ เชื่อมโยงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแนวคิดให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือ สถานการณ์ ในชีวิตจริงหรือใกล้เคียง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่จะเป็นประโยชน์ ต่อ สถานการณ์ในชีวิตจริง

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้เนื้อหาสาระ หลักการจาก สถานการณ์ปัญหาผู้เรียนต้องเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรม เช่น แผนภาพ รูปภาพ ตาราง สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เข้ากับแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการผ่านการจัดการกิจกรรมการ เรียนรู้ การใช้คำถามของผู้สอนเป็นเครื่องมือ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงคณิตศาสตร์ (Kennedy and Tipps, 1984. Hodgson, 1997)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ ขั้นตอนในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด คนหรือสิ่งของโดยนำเหตุการณ์ สถานการณ์ ประสบการณ์ความรู้ สิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไป อาศัยขั้นตอนทางความคิด ในการสร้างความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกัน (โพธิ์ทิพย์ วัชรสวรรค์, 2547)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ เป็นกระบวนการที่ผสมผสานทักษะกระบวนการความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ ทำให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ โดยการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน (อเนก พุทธิเดช, 2548)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้คณิตศาสตร์ที่เคยเรียนผ่านมาก่อนหน้านี้เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกำหนดเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของปัญหาในรูปประโยคสัญลักษณ์ สัญลักษณ์ ตาราง แผนภาพ แผนผัง เข้ากับประเด็นปัญหาที่โจทย์ต้องการให้ทราบ ทำให้ผู้เรียนค้นพบความสัมพันธ์กันของความรู้ภายในคณิตศาสตร์ กับความรู้ที่เรียนเคยมาก่อนหรือกับศาสตร์อื่น นำไปสู่การแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยแสดงการแก้ปัญหาที่ชัดเจน และได้คำตอบที่ถูกต้องสมเหตุสมผล (จารุวรรณ ทวันเวช, 2552. อัมพร ม้าคะนอง, 2553)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้เนื้อหาสาระ หลักการและกระบวนการที่อาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงกับความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ศาสตร์อื่น ๆ ตลอดจนแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ในเนื้อหาใหม่ นำไปสู่แนวคิดที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (The National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 1995, pp.98. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการนำความรู้ของผู้เรียนมาสร้างความสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาหรือแนวทางในการใช้แก้ปัญหา ซึ่งทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับปัญหา การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับวิธีการหรือขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ไปยังสถานการณ์อื่น ๆ ที่ผู้เรียนพบเจอ (จิตรวรรณ เอกพันธ์, 2554)

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการ เนื้อหาสาระ และความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น หรือใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ (มะลิวัลย์ ทองอินทร์, 2555)

จากความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาโดยการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้ภายในคณิตศาสตร์ เนื้อหาสาระ กระบวนการ ทฤษฎี กฎ บทนิยาม และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับ

ศาสตร์อื่น ๆ นำไปสู่แนวทางแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเพื่อให้เกิดแนวคิดที่ซับซ้อนหรือเกิดองค์ความรู้ใหม่

3.2 ลักษณะของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ลักษณะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนและความคิดรวบยอด การใช้ในหลักสูตรอื่น การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การเห็นคณิตศาสตร์ในฐานะที่รวมทั้งหมดเข้าไว้ด้วยกัน การใช้การคิดทางคณิตศาสตร์ และโมเดลเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การใช้การเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อคณิตศาสตร์ การจำแนกตัวแทนที่เปลี่ยนแทนกันได้ของความคิดรวบยอดที่เหมือนกัน

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1995) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554) ได้แบ่งทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามลักษณะการเชื่อมโยงไว้ 2 แบบดังนี้

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ภายในคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้ภายในวิชาเดียวมาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างเนื้อหาสาระ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่มีหลากหลายวิธี สำหรับใช้แก้ปัญหาที่สอดคล้องกับปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนให้ส่งเสริมผู้เรียนเข้าใจความแตกต่างของแต่ละเนื้อหา ทั้งพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น

2. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการรวมศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ศาสตร์ขึ้นไปเช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย สังคม สุขศึกษาพลศึกษาและภาษาอังกฤษ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลภายใต้หัวข้อเดียวกัน ทำให้การจัดกิจกรรมของผู้สอนมีความน่าสนใจมากขึ้น ส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ ทักษะและกระบวนการของวิชาอื่น ๆ ที่มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และตรงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

Evitts (2004) ได้นำแนวคิดลักษณะทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ NCTM มาใช้ในการทำงานวิจัย แล้วสรุปลักษณะการเชื่อมโยงจำแนกได้ 5 ลักษณะโดยอิงจากรากฐานทฤษฎีที่ใช้อธิบายการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ ทฤษฎีสกีม่าของ Marshall (1995) ดังนี้

1. การเชื่อมโยงเชิงโมเดล (Modeling Connections) เป็นสิ่งที่เชื่อมต่อระหว่างโลกของคณิตศาสตร์ (world of mathematics) และโลกของความจริง (real world) ของผู้เรียน

2. การเชื่อมโยงเชิงโครงสร้าง (Structural Connections) คือการนำโครงสร้างที่เหมือนกันจากแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกันระหว่างสองแนวคิดมาสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล

3. การเชื่อมโยงทางการแสดงแทน (Representational Connections) เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ที่แสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่นกราฟ ตาราง แผนภาพ แผนผัง สัญลักษณ์รูปภาพ และภาษาพูดที่ทำให้เกิดความหมาย

4. การเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนและความคิดรวบยอด (Procedure-concept Connections) เป็นความสัมพันธ์ของความรู้ที่เป็นความคิดรวบยอดและเป็นขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนแต่ละ

คนสามารถอธิบายหรือลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการ หลักการ กฎ สูตร การรับรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

5. การเชื่อมโยงระหว่างสาระของคณิตศาสตร์ (Connection between Strands of Mathematics) เป็นการแก้ปัญหาจากองค์ความรู้ที่สอดคล้องกัน แล้ววิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อ สามารถอ้างอิงสิ่งที่แก้ปัญหาไปยังเนื้อหาคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2547) ได้พูดถึงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นไปได้หลายลักษณะดังนี้

1. การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ยกตัวอย่างเช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างสูตรการหาปริมาตรกรวย ต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเรื่องการหาปริมาตรทรงกระบอกใน 2 ประเด็น คือ ปริมาตรของกรวยเป็นหนึ่งในสามของปริมาตรทรงกระบอกและปริมาตรทรงกระบอกมีพื้นที่ คือ พื้นที่ฐานคูณความสูง

สูตรการหาปริมาตรกรวย คือ $\frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง}$

2. การเชื่อมโยงระหว่างเรื่องต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ เช่น การบวก เป็นการดำเนินการตรงข้ามของการลบ การคูณเป็นการบวกซ้ำ ๆ การหารและการคูณเป็นการดำเนินการตรงกันข้าม ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์สัมพันธ์กับเศษส่วน การวัดสัมพันธ์กับเรขาคณิต

3. การเชื่อมโยงแบบจำลองหลาย ๆ แบบสู่ความคิดรวบยอดเดียวกัน เช่น การให้นักเรียนคาดคะเนความสูงของวัตถุด้วยสายของตนเองก็จะได้ความสูงของวัตถุหลาย ๆ ลักษณะ แต่ทุกความสูงที่นักเรียนได้จะนำไปสู่ความคิดรวบยอดเดียวกันว่าเป็นการประมาณด้วยสายตา และตรวจสอบด้วยการในเครื่องมือวัดจริง

4. การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดไปสู่วิธีคิดคำนวณ เช่น ในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน ผู้เรียนต้องเกิดความคิดรวบยอดว่าจะบวก ลบเศษส่วนได้ต้องมีส่วนที่เท่ากัน ดังนั้นถ้าหากจำนวนเหล่านี้มีส่วนที่ต่างกัน จึงต้องมีการเปลี่ยนตัวส่วนให้เท่ากันก่อนแล้วจึงนำเศษมาบวก ลบกัน

5. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันและคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยการกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่สนับสนุนส่งเสริมการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา สืบค้น เกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่ตนสนใจ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย มีโอกาสแสดงความคิดเห็นริเริ่มสร้างสรรค์ให้เกิดการสร้างสิ่งต่าง ๆ ในขณะเดียวกันได้ความรู้คณิตศาสตร์ด้วย และความรู้จากหน่วยการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ด้วย

ปาจริย์ ไทรงาม (2549) กล่าวถึงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่า จะต้องประกอบด้วยพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ความรู้ที่เคยเรียนมาในการแก้ปัญหาที่กำหนด เป็นการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมไปสู่ความรู้ใหม่

2. สามารถเชื่อมโยงความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ มาใช้แก้ปัญหา โดยทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาเพื่อเลือกใช้ความรู้ หลักการ วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องในการแก้ โจทย์ปัญหา และอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบ

อัมพร ม้าคนอง (2559) กล่าวว่าความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เป็น ความสามารถของผู้เรียนในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียน มากับความรู้ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบ ลักษณะความสามารถในการเชื่อมโยง คณิตศาสตร์มีดังต่อไปนี้

1. เชื่อมโยงและสัมพันธ์กันของความรู้เชิงโมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ
2. ใช้คณิตศาสตร์ในสาขาวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์ ดนตรี ศิลปะ สังคม วิทยาศาสตร์ และ สถานการณ์ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน
3. เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาหรือสาระคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย รวมถึงการใช้งานของ เนื้อหาหรือสาระเหล่านั้น และมองเห็นคณิตศาสตร์เป็นภาพรวมของการบูรณาการ
4. วิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้สัญลักษณ์ เช่น กราฟ ตัวเลข วัตถุ ภาษา แบบจำลอง และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
5. ใช้ความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความรู้ทางคณิตศาสตร์อื่นและความรู้ในศาสตร์อื่น
6. เชื่อมโยงวิธีการที่แตกต่างกันที่ใช้ในการแสดงโมโนทัศน์เดียวกัน และที่ใช้ในการนำเสนอ อย่างเดียวกัน
7. เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สังคมและวัฒนธรรมของตนเอง
8. ใช้และเห็นคุณค่าของการเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ระหว่าง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

จากการศึกษาลักษณะทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะเห็นว่าความสามารถในการ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เป็นความสามารถของผู้เรียนในการสร้างความสัมพันธ์ความรู้ภายใน เนื้อหาคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงระหว่างวิชา เพื่อให้ผู้เรียนใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับการ ปัญหาที่นักเรียนเผชิญในชีวิตจริง

3.3 องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับขั้นตอน และความคิดรวบยอด การใช้ในหลักสูตรอื่น การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การเห็นคณิตศาสตร์ ในภาพรวม

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรม กราฟ แผนที่ แผนผัง สัญลักษณ์ และโมโนคติเข้ากับกระบวนการในการรวมกันของเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ทาง คณิตศาสตร์ เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลไปสู่สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น

การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ จากสถานการณ์รอบตัวผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม อาจเริ่มต้นง่าย ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. การเชื่อมโยงระหว่างความรู้ภายในคณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว ยกตัวอย่างเช่น ความรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การนับ ผู้เรียนส่วนใหญ่เริ่มนับตั้งแต่ก่อนเข้าเรียนในโรงเรียนจากการนับสิ่งของรอบ ๆ ตัวที่พบเจอในชีวิตประจำวัน จากนั้นผู้เรียนเริ่มเข้าใจความหมายที่แท้จริงของการนับในระดับประถมศึกษา ซึ่งผู้เรียนจะสามารถเข้าใจความแตกต่างระหว่างวัตถุ 5 ชิ้นในหนึ่งแถว หรือจำนวนแสดงปริมาณ (Cardinal Number) กับวัตถุชิ้นที่ 5 ในหนึ่งแถว หรือจำนวนแสดงลำดับที่ (Ordinal Number) และเมื่อถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นผู้เรียนก็จะสามารถเปรียบเทียบการนับสองประเภท คือ การนับตามลำดับของจำนวนธรรมชาติ และการนับโดยการจับคู่แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเซตสองเซตจนกระทั่งถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้เรียนจึงจะเข้าใจลำดับในเซตจำกัด (Finite Set) และลำดับในเซตอนันต์ (Infinite Set) ผู้สอนควรเชื่อมโยงมโนทัศน์เรื่องการนับจากจำนวนแสดงปริมาณไปสู่จำนวนแสดงลำดับ และจากจำนวนในเซตจำกัด ไปสู่จำนวนในเซตอนันต์ เพื่อที่ผู้เรียนจะเข้าใจจำนวนเหล่านี้เป็นอย่างดี หรือความรู้คณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ เป็นสอนมโนทัศน์ที่เริ่มตั้งแต่ระดับประถมศึกษา โดยหาพื้นที่จากการนับจำนวนตารางหน่วยที่ครอบคลุมรูปปิดบนระนาบ ต่อมาผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงการนับตารางหน่วยเข้ากับการใช้สูตรหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ได้ เช่น การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมรูปลาว รูปวงกลม และในระดับที่สูงขึ้นผู้เรียนจะเรียนรู้การหาพื้นที่ของรูปปิดหลายเหลี่ยมและรูปปิดที่ไม่ใช่รูปเรขาคณิตที่คุ้นเคย การหาพื้นที่ใต้กราฟ และการหาพื้นที่ของรูปเปิด ซึ่งวิธีการหาพื้นที่จะเปลี่ยนแปลงไปจากการนับหรือใช้สูตร เป็นอินทิเกรต ทั้งจำกัดเขตและไม่จำกัดเขต จนถึงการใช้มโนทัศน์เรื่องลิมิตช่วยในการหาพื้นที่ จะมีลักษณะเป็นนามธรรมมากขึ้น การเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นวิธีการหาพื้นที่ที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนมีมโนทัศน์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการหาพื้นที่ ซึ่งสามารถใช้เป็นทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ในชีวิตจริง เป็นต้น

2. การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอุณหภูมิจำกัด ความเร็ว ความเร่ง การหักเหของแสง ความกดอากาศ การหาความสมดุลมวลกาย ไปจนถึงการคำนวณเพื่อส่งยานอวกาศ การโคจรของดวงดาว การคำนวณการเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ การพยากรณ์อากาศ การกำหนดมาตราส่วนของเซลล์สิ่งมีชีวิต นอกจากจะเชื่อมโยงกับวิชาวิทยาศาสตร์แล้วยังสามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้อีก คณิตศาสตร์กับสังคม ในเรื่องมาตราส่วนในแผนที่ แผนที่ การละเส้นละติจูด ลองจิจูด การคำนวณเวลาของแต่ละประเทศ การสร้างบ้าน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ที่ใช้ความรู้ทางเรขาคณิตในการสร้างอย่างพิระมิด ไปจนถึงการสร้างเครื่องมือในการดำเนินชีวิต ถ้วยชาม เครื่องปั้นดินเผาที่มีการวาดลวดลายเรขาคณิต เป็นต้น

3. การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้สอนอาจใช้การยกตัวอย่าง สถานการณ์คณิตศาสตร์กับสิ่งใกล้ตัวผู้เรียน หรือสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน จากความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น การสอนทำอาหารโดยคำนวณปริมาณส่วนผสมของ อาหาร การพยากรณ์อากาศที่ผู้เรียนเห็นตามโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ การประเมินแนวโน้มของ เศรษฐกิจ การคำนวณตารางเดินทางของรถประจำทาง เป็นต้น (Kennedy & Tipps, 1994. อัมพร ม้าคะนอง, 2553)

จากองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ กล่าวโดยสรุปคือ ผู้วิจัยได้ใช้ ทักษะการเชื่อมโยง

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ โดยเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา คณิตศาสตร์

1.1 จำนวนและพีชคณิต เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้ความรู้ เศษส่วน ร้อยละ ในการ สร้างความสัมพันธ์กับพื้นที่ในวงกลม

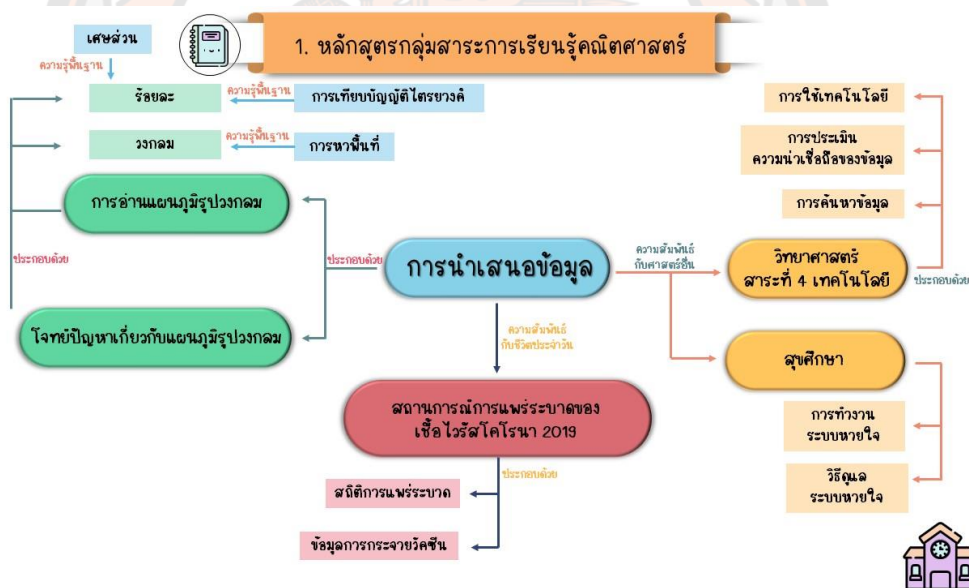
1.2 การวัดและเรขาคณิต เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้ความรู้การสร้างวงกลม

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ดังต่อไปนี้

2.1 คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ซึ่งเป็นวิชาที่ฝึกให้คิดเป็นระบบ จินตนาการ วิเคราะห์ ใช้เหตุผล ใช้ประโยชน์จากข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับ รูปแบบเชิงการคำนวณ และคณิตศาสตร์ คนไทยควรอยู่กับความจริง (Fact) บนพื้นฐานการใช้ข้อมูล มากกว่า ความเชื่อ ที่คล้อยตามความเห็น ที่บอกต่อในสื่อสังคม จากข่าวลวง หรืออยากให้คนไทย แยกแยะข่าวจริงจากข่าวลวงได้ วิทยาการคำนวณ มีกิจกรรมให้ได้คิด เป็นวิชาที่กระทรวงศึกษาธิการ มีนโยบายให้เรียนตั้งแต่ระดับประถมปีที่หนึ่ง และเรียนในทุกชั้นปี โดยให้บูรณาการความคิดเข้ากับ ศาสตร์อื่น ๆ กรณีศึกษาเกี่ยวกับโรคระบาด โควิด 19 จึงเป็นบทเรียนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ เพราะมี ประโยชน์กับตัวเอง สังคมและประเทศชาติ ข้อมูล มีความสำคัญ เพราะข้อมูลคือความจริง ทำให้เรา เรียนรู้ และถอดบทเรียนได้ ทำให้คิดจินตนาการต่อไปได้ การควบคุมโรคระบาดโควิด 19 ต้องอาศัย ความรู้ ความจริงทางวิชาการ ข้อมูล บนฐานวิทยาศาสตร์ มากกว่าความเชื่อที่มาจากข่าวบนสื่อสังคม เพราะหากเข้าใจเรื่องการระบาดได้ดี การวางแผน การจัดการการระบาดก็จะได้ผลดี ลดผลกระทบต่อ ชีวิต ความเป็นอยู่ของประชาชนให้น้อยที่สุด ข้อมูลเกี่ยวกับโรคและการระบาด คือ เรื่องราว ความ จริงที่เกิดขึ้นจากโรค การระบาด ข้อมูลจึงอยู่ในรูปตัวแปร เช่น รายงานผู้ป่วยประจำวัน ตัวแปรที่ใช้มี ทั้งตัวแปรในเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ ที่อยู่ในรูปที่แทนค่าของกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ เช่น ปริมาณ ผู้ป่วย มีรายวัน รายสะสม มีคิดเป็นอัตราส่วน ที่มีค่าแปรไปทุกวัน บางตัวแปรอยู่ในเชิงคุณภาพ เช่น ค่าความพึงพอใจกับนโยบายการปิดเมือง เป็นต้น บางครั้งข้อมูลจะแสดงแทนด้วยโครงสร้างอย่างหนึ่ง ซึ่งมักจะเป็นโครงสร้างตาราง (แทนด้วยแถวและหลักคอลัมน์) โครงสร้างต้นไม้ (กลุ่มของจุดต่อที่มี ความสัมพันธ์แบบพ่อดู) หรือโครงสร้างกราฟ (กลุ่มของจุดต่อที่เชื่อมระหว่างกัน) ข้อมูลโดยปกติเป็น ผลจากการกระทำ เช่น การตรวจหาเชื้อ การยืนยันผู้ป่วย การแสดงเป็นปริมาณ สามารถทำให้เห็นได้ โดยใช้กราฟ หรืออินโฟกราฟิกส์ให้ดูเข้าใจง่าย

2.2 คณิตศาสตร์กับสุขศึกษา เรื่อง การทำงานของระบบหายใจ และ เรื่อง วิถีดูแลระบบหายใจ การเรียนรู้เรื่องข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการระบาด และโรคโควิด 19 ทำให้เกิดสภาวะการจินตนาการ การสร้างความรู้ เช่น สังเกตลักษณะการหายใจของผู้ติดเชื้อโรคโควิด 19 วิถีดูแลและป้องกันโรคโควิด 19

3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เรียนรู้จากข้อมูล และสถิติเกี่ยวกับ COVID 19 จึงเป็นเรื่องที่ผู้เรียนจะได้ประโยชน์ เพราะช่วยสร้างจินตนาการ เช่น ทุกวันนี้เราจะเห็นตัวเลข ประเทศไหนมีการติดโรคและผู้เสียชีวิตจำนวนเท่าไรมีการมาเปรียบเทียบเป็นกราฟเส้น กราฟแท่ง และอัตราต่าง ๆ มากมาย มีการคำนวณการเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าในกี่วัน มีการวิเคราะห์พยากรณ์ตัวเลขไปข้างหน้า ข้อมูลต่าง ๆ ถ้าค้นหาจากเว็บไซต์ โดยใช้ข้อมูล ค่าสถิติ คือผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้กระบวนการคำนวณ การประมวลผลทางสถิติ กับกลุ่มข้อมูล ยกตัวอย่างเช่นในการคำนวณค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูล เช่น จากข้อมูลที่รวบรวมนำเสนอ ระยะพักตัวของโรค มีระยะความน่าจะเป็นโดยเฉลี่ย 5 วัน ระยะเวลาผู้ป่วยเข้ารับรักษาตัวในโรงพยาบาล โดยเฉลี่ย 18 วัน กระบวนการที่ใช้คือการรวมค่าของข้อมูลทั้งหมด และหารด้วยจำนวนข้อมูล ดังภาพ 2



ภาพ 2 องค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยใช้

3.4 การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการที่เน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้อย่างเป็นเหตุเป็นผลภายในคณิตศาสตร์ ความรู้กับศาสตร์อื่น ๆ ไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน จึงมีความสำคัญต่อผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) ได้เสนอว่า นักเรียนควรได้รับโอกาสในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทั้งในโรงเรียนและในสังคมปัจจุบันมากขึ้น ครุคณิตศาสตร์ต้องค้นคว้าร่วมมือกับครูในวิชาอื่นเพื่อสำรวจแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปยังปัญหาอื่นซึ่งเกิดขึ้นในห้องเรียน การรวมคณิตศาสตร์เข้าไปในเนื้อหาซึ่งให้สัญลักษณ์และกระบวนการที่มีประโยชน์ เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของมาตรฐานทั้งหมด ทำให้นักเรียนมองเห็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้เข้าใจมันได้ ทักษะการเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหาการอภิปราย และแบบจำลองข้อเท็จจริงในโลก และการสื่อสารความคิดและข้อมูลที่ซับซ้อนใน ลักษณะที่ละเอียดและชัดเจน การนำเสนอปัญหาช่วยให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้ทั่วและชัดเจนขึ้น ทำให้นักเรียนอธิบายปัญหาและหาคำตอบได้ ถ้านักเรียนเป็นผู้มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องฝึกให้นักเรียนปรับเปลี่ยนวิธีการหาคำตอบที่หลากหลายขึ้น และตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างมุมมองที่แตกต่างกัน

การเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อทางคณิตศาสตร์สามารถสร้างได้หลายแนวทางเมื่อนักเรียนศึกษาหัวข้อหนึ่งสามารถนำไปประยุกต์ในหัวข้ออื่นได้ โดยการเชื่อมโยงปรากฏออกมาขณะนักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเช่น

1. ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่สามารถช่วยให้เข้าใจในการดำเนินการของเศษส่วน การนำเสนอข้อมูล การแก้ปัญหาสัดส่วน การหาตัวประกอบ และความน่าจะเป็น
2. บทเรียนเรื่องการวัดต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสูตรและแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดทางเรขาคณิต การวัด และพีชคณิต

นักเรียนจะได้แนวคิดใหม่ ๆ กระบวนการและทักษะจากการแก้ปัญหา แล้วสามารถรวบรวมแนวคิดและความคิดรวบยอด เพื่อส่งเสริมความเชื่อมั่นของนักเรียนในความคิดของเขาเอง เนื้อหาส่งเสริมทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ปัญหาที่สร้างขึ้นต้องเป็นปัญหาที่เน้นให้นักเรียนสร้างการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เอาใจใส่ต่อการตระหนักและการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อจะค่อย ๆ เข้าไปในตัวนักเรียน ซึ่งคาดหมายว่าแนวคิดที่พวกเขาจะได้เรียนรู้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาและค้นคว้าโน้ตค้นทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ

กระทรวงศึกษาธิการ (2545) ได้ระบุว่า องค์ประกอบที่ช่วยพัฒนาทักษะ/กระบวนการการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น
2. มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี
3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการที่มีในเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้อง
4. ทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์ต่าง ๆ

5. มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่หาได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีความเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้น ๆ อย่างสมเหตุสมผล

ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์ (2542) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยง ตามแนวคิดและทฤษฎีของเพียเจต์ ควรเป็นไปในลักษณะต่อไปนี้

1. การเรียนรู้กฎเกณฑ์ สูตร ความคิดรวบยอด ควรกระทำในลักษณะรูปรธรรม ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง แล้วจึงเปลี่ยนเป็นคำพูดอธิบาย

2. ให้เด็กทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม

3. จัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามสติปัญญาและความสามารถที่เหมาะสมตามวัยของเด็ก

4. ให้เด็กได้มีโอกาสฝึกฝนบ่อย ๆ เพื่อให้ความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เกิดความสมดุลและต่อเนื่องเชื่อมโยงกันได้

5. ควรจัดการเรียนรู้ตามลักษณะบันไดเวียน คือ สอนทบทวนเรื่องเดิมแล้วค่อย ๆ ขยายออกไปสู่ความรู้ใหม่

6. การจัดการเรียนรู้จะประสบผลดีที่สุด เมื่อครูและนักเรียนมีความสัมพันธ์ด้านการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ระบุว่าในการจัดการเรียนการสอนที่มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ นอกจากครูจะต้องเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ทางด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้แล้ว ครูจะต้องตีความมาตรฐานเหล่านั้น ออกมาเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับวัย พื้นความรู้เดิมและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของนักเรียนตลอดจนการประเมินผลที่คำนึงถึงทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ทางด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

กาญจณี บ่อสุวรรณ (2553) กล่าวถึง การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่า ครูมีบทบาทในการพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สาธิตความรู้ในเรื่องความคิดรวบยอดและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. นำเสนอคณิตศาสตร์ในลักษณะเช่นเดียวกับเครือข่ายการเชื่อมโยง ความคิดรวบยอด และกระบวนการร่วมกัน

3. เน้นให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และเป็นการเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน

4. ร่วมทำกิจกรรมกับนักเรียน โดยส่งเสริมความเข้าใจในความคิดรวบยอดกระบวนการ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์

5. ร่วมกันอภิปรายคณิตศาสตร์ โดยขยายความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด กระบวนการ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของนักเรียน

อัมพร ม้าคนอง (2559) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ว่า สิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้คือ ผู้เรียนต้องมีความรู้และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องที่จะนำไปเชื่อมโยงได้เป็นอย่างดี มีประสบการณ์ในการมองเห็นความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของสิ่งที่จะเชื่อมโยงและมีทักษะการเชื่อมโยงหรือสร้างความสัมพันธ์ในทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงจึงไม่ควรแยกออกจากเนื้อหาที่สัมพันธ์กันออกจากกันแต่ควรสอนร่วมกันไป เช่น สอนทั้งจำนวนและการดำเนินการพีชคณิต เรขาคณิต เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันและสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ อันจะทำให้เข้าใจภาพรวมของคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ผู้สอนต้องตระหนักถึงประเด็นนี้ และพัฒนา ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นคำถามที่ใช้เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

คำถาม	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- ต้องใช้ความรู้เรื่องใดบ้างในการแก้ปัญหา	- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ภายในคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ใช้ในการแก้ปัญหา
- เราใช้ความรู้เรื่องนี้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง ลองยกตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน	- เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
- เรื่อง...ที่เรียนอยู่นี้ เกี่ยวข้องกับเรื่อง...ที่เรียนมาก่อนหน้านี้อย่างไร	- เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ภายในคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ใช้ในการแก้ปัญหา
- เรื่อง...ที่กำลังเป็นประเด็นอยู่ในขณะนี้ เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างไร	- เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ กล่าวโดยสรุปคือ ผู้สอนความจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ให้แก่ผู้เรียนทั้งด้านความรู้และมโนทัศน์ในการนำความรู้คณิตศาสตร์ และความรู้จากศาสตร์อื่น ๆ มาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน เน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นประจำเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญในการแก้ปัญหา

3.5 การวัดผลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินเป็นการตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย การประเมินตามสภาพจริง การใช้แบบทดสอบ ซึ่งเครื่องมือทางการวัดผลแต่ละวิธีก็มีจุดเด่นและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ดังนั้นในการเลือกใช้เครื่องมือหรือวิธีในการวัดผลแต่ละครั้งควรคำนึงถึงความเหมาะสม

3.5.1 การวัดผลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่นการประเมินตามสภาพจริง การใช้แบบทดสอบ ซึ่งเครื่องมือทางการวัดผลแต่ละวิธีก็มีจุดเด่นและข้อจำกัด

วิธีการวัดและประเมินความสามารถการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีดังนี้

1. การประเมินและการวัดผลของปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยทั่วไปต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงความรู้และทักษะด้านเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือหัวข้อทางคณิตศาสตร์ที่ระบุ มีความสัมพันธ์หรือการเชื่อมต่อระหว่างกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น คำถามต่อไปนี้ "นักเรียนแก้ปัญหาอย่างไร" "ใครมีวิธีอื่นบ้าง" "นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอให้" คำถามกระตุ้นการคิดเน้นที่กระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน

2. การประเมินควรสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนมารอธิบายผลลัพธ์ของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยง ใช้เหตุผลเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อมให้ผู้เรียนทราบทุกครั้ง

3. การวัดผลควรครอบคลุมความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะ โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในวิชาต่าง ๆ เน้นการเรียนรู้จากงานหรือกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถทุกด้าน กิจกรรมดังกล่าวควรมี ดังนี้

3.1 ชื่องานหรือกิจกรรมต้องเน้นว่าผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ได้อย่างหลากหลาย

3.2 มีวิธีการหรือทางเลือกหลายวิธีในการดำเนินการหรือแก้ปัญหา

3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของคำถามเป็นแบบปลายเปิด ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน

3.4 ต้องเลือกงานหรือกิจกรรมเพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารของผู้เรียน ภาษาพูด การเขียน การวาดภาพ และรูปแบบอื่น ๆ ของการอธิบายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์

3.5 งานหรือกิจกรรมควรใกล้เคียงกับความเป็นจริง ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และปรับปรุงความเข้าใจในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิธีการและเครื่องมือที่มีคุณภาพอย่างเหมาะสม โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือปัญหาในชีวิตจริง การวัดและ

ประเมินผลการเรียนรู้จะใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลจากผู้เรียน เช่น เมื่อประเมินผลเพื่อพิจารณาผล การเรียน ผู้สอนสามารถใช้แบบทดสอบ และแบบฝึกหัดได้ โดยแบบทดสอบใช้เพื่อติดตามผลการ พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนสามารถใช้การสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ หรืองานเป็นวิธีการวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพจะช่วยให้วัดสิ่ง ที่ผู้สอนต้องการวัดได้ อย่างไรก็ตาม ผู้สอนควรตระหนักว่าเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ที่ใช้ในการ ประเมินเป้าหมายหนึ่งไม่ควรนำไปใช้กับหลายเป้าหมาย เช่น แบบทดสอบที่ใช้ในการแข่งขันหรือการ คัดเลือกไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนรู้

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่สะท้อนความรู้ความสามารถของผู้เรียนช่วยให้ ผู้เรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น ตระหนักถึงคุณค่า ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันและเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ในขณะที่ผู้สอน สามารถนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้ เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพจึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ และนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน (NCTM, 2000. สสวท. 2560)

อาทิตยา สำราญอินทร์ (2553) ได้กล่าวถึงกรอบการสร้างและเกณฑ์ของแบบวัด ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เขียนความรู้ที่จำเป็นทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา
2. การระบุวิธีการ ทฤษฎี กฎ สูตร หรือนิยามที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา
3. การเขียนอธิบายวิธีดำเนินการแก้ปัญหา
4. การสร้างโจทย์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงจากความรู้ทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคอง (2553) กล่าวถึง การวัดและการประเมินทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์นั้นส่วนใหญ่จะประเมินการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ตัวอย่างการวัดทักษะการ เชื่อมโยง

1. ให้ผู้เรียนยกตัวอย่างรูปเรขาคณิตที่พบรอบ ๆ ตัว การวัดพื้นที่ห้องเรียน การชั่งน้ำหนัก สิ่งของที่ผู้เรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันมาคนละ 1 ตัวอย่าง พร้อมทั้งระบุหน่วยการวัด
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำงานโดยใช้แผนผังโรงเรียนและอุปกรณ์อื่น เช่น ไม้บรรทัด ดินสอ ใน การใช้ความรู้เรื่องทิศ มาตราส่วน อัตราส่วน หาคิดและระยะทางจากบ้านมาโรงเรียน รวมทั้งคำนวณ เวลาที่ใช้ในการเดินทาง โดยผู้เรียนแต่ละคนจะได้คำตอบที่ไม่เหมือนกัน

การประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินผลการเรียนจากหลักฐานร่องรอยหรือผลที่ได้ จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การบันทึก การทดลอง และการรวบรวม ข้อมูลจากผลงานที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงถึงสมรรถภาพของผู้เรียนอย่าง เพียงพอและตรงตามความเป็นจริง

การประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ มี 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์เป็นการเชื่อมโยงหรือแสดงความสัมพันธ์กันของเนื้อหา สาระ องค์ความรู้ หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์
2. การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการแสดงความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ในเรื่องเดียวกันหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน
3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับสิ่งใกล้ตัวหรือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษาการวัดผลทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีในการวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบอัตนัยหรือแบบทดสอบความเรียง (Essay Test)

3.5.2 เครื่องมือการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบแบบอัตนัย (Essay Test) เป็นข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกซึ่งความสามารถของตนเองโดยใช้ ภาษาของตนเอง สามารถวัดความคิด ทักษะคิดของผู้เรียนได้อย่างดี ผู้สอนต้องมีความสามารถในการจัดระเบียบความรู้ แสดงความคิดริเริ่ม และรู้จักการสังเคราะห์ จึงจะสามารถตอบข้อสอบได้ดี โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

Goodrich (1997) กล่าวถึง รูบริก (Rubric) ว่าเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัย ซึ่งจะแสดงเกณฑ์สำหรับชิ้นงานเป็นการเชื่อมโยงต่อกัน ในการแบ่งลำดับของคุณลักษณะแต่ละเกณฑ์ จากดีมากจนถึงต้องปรับปรุงแก้ไข และเขาได้กล่าวถึงประโยชน์ของรูบริกไว้ดังนี้

1. รูบริกสามารถจะพัฒนาการปฏิบัติงานของผู้เรียนคล้ายกับเป็นการกำกับติดตาม โดยทำให้จุดมุ่งหมายของผู้สอนมีความชัดเจน และเป็นการแสดงว่าผู้เรียนจะบรรลุตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ได้อย่างไร ผลที่ได้จะเป็นการปรับปรุงแก้ไขในคุณลักษณะของงานผู้เรียนและในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. รูบริกสามารถช่วยตัดสินเกี่ยวกับคุณลักษณะงานของผู้เรียนด้วยตนเองและงานอื่น ๆ เมื่อรูบริกนำมาใช้ประเมินตนเองและกลุ่มจะทำให้เพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหา
3. รูบริกจะช่วยลดเวลาของครูที่ใช้ในการประเมินงานของนักเรียนได้
4. รูบริกใช้ง่าย และมีการอธิบายที่ชัดเจน

Ronis (2000) กล่าวถึง รูบริกว่าเป็นแนวทางการให้คะแนนผลงาน หรือการปฏิบัติของผู้เรียน เป็นตัวแทนคุณลักษณะที่สังเกตได้จากชิ้นงาน กระบวนการ หรือการปฏิบัติ รูบริกจะช่วยให้ระบบการให้คะแนนมีความง่ายในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และปรับปรุงผลงานการปฏิบัติ และเขาได้กล่าวว่า รูบริกจะเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้ผู้สอนตอบคำถามต่อไปนี้

1. เป้าหมายการปฏิบัติกิจกรรมหรือการทำชิ้นงานของผู้เรียนคืออะไร

2. เมื่อผู้เรียนปฏิบัติตามกรรมการเรียนรู้หรือทำงานชิ้นงานอะไรคือความรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับ โดยขึ้นอยู่กับเกณฑ์มาตรฐาน

3. อะไรจะเป็นหลักฐานประกอบความเข้าใจของนักเรียน

4. ผลงานจะต้องมีลักษณะอย่างไรบ้าง

5. การให้คะแนนแต่ละระดับต่างกันอย่างไร

Nitko (2007) กล่าวว่า เกณฑ์การให้คะแนนรูบรีคสามารถจำแนกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ต้องการประเมิน ระดับของมาตรฐานที่ต้องการวัด ว่ามีกี่ระดับ ขึ้นอยู่กับคำอธิบาย ลักษณะคุณภาพของผลการปฏิบัติงานหรือชิ้นงานซึ่งเป็นที่ต้องการวัดประเมิน โดยเสนอแบ่งเกณฑ์การให้คะแนนออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. เกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์บางที่เรียกว่า scoring key, point scale หรือ trait scale เป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่มีการบรรยายเกี่ยวกับคุณภาพของผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยแบ่งแยกส่วนตามองค์ประกอบที่จำเป็นหรือลักษณะสำคัญที่ใช้เป็นเกณฑ์การวัดประเมิน

2. เกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวมบางที่เรียกว่า global, sorting หรือ rating เป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่มีการบรรยายเกี่ยวกับคุณภาพของผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนในภาพรวมแบบกว้าง

3. เกณฑ์การให้คะแนนแบบทั่วไป บางที่เรียกว่า general rubrics เป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่มีการบรรยายเกี่ยวกับคุณภาพของผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยใช้คำศัพท์หรือระบุข้อกำหนดในรูปทั่วไป จึงสามารถนำไปปรับใช้ในการให้คะแนนผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยใช้คำศัพท์หรือระบุข้อกำหนดในรูปทั่วไป จึงสามารถนำไปปรับใช้ในการให้คะแนนผลการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันได้หลายลักษณะงาน

4. เกณฑ์การให้คะแนนแบบเจาะจง เป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่มีการบรรยายเกี่ยวกับคุณภาพของผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยใช้คำศัพท์หรือระบุข้อกำหนดในรูปเจาะจงเฉพาะงาน จึงนำไปใช้ในการให้คะแนนผลการปฏิบัติงานเฉพาะงานใดงานหนึ่งเท่านั้น

กรมวิชาการ (2539) กล่าวว่า รูบรีคเป็นเครื่องมือในการให้คะแนนที่ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ที่จะใช้พิจารณาชิ้นงานหนึ่ง และคำอธิบายระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นที่ผู้สอนต้องการประเมิน ซึ่งอาจเรียงลำดับตั้งแต่ดีเลิศไปจนถึงต้องปรับปรุง หรือให้เป็นระดับตัวเลขตั้งแต่มากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด ประเด็นการประเมินอาจกำหนดเพิ่มเติมได้หลายข้อ คำอธิบายระดับคุณภาพควรอธิบายให้ชัดเจน กระชับที่สุด เป็นคำอธิบายที่สามารถบอกได้ว่า ทำไมต้องดีเลิศ ดี ต้องปรับปรุง

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาบรรณ (2544) กล่าวว่า รูบรีค เป็นเครื่องมือในการให้คะแนน ที่มีการระบุเกณฑ์การประเมินผลงานและคุณภาพของผลงานในแต่ละเกณฑ์ เกณฑ์การให้คะแนนจึงเป็นเครื่องมือในการให้คะแนนเพื่อการประเมินความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงาน พฤติกรรม คุณลักษณะหรือผลงานของผู้เรียน โดยมีการอธิบายลักษณะ คุณสมบัติ หรือคุณภาพของสิ่งที่จะประเมินตามประเด็นการประเมินไว้เป็นแนวทางให้ครอบคลุมชัดเจน เกณฑ์การให้คะแนนประกอบด้วย

1. การกำหนดคุณลักษณะหรือสิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น ความสามารถในการนำเสนองาน
ในชั้นเรียน อาจกำหนดคุณลักษณะ 5 ประการ คือ การแสดงความเข้าใจ ความถูกต้องในเนื้อหา
ความครอบคลุมถ้วนของเนื้อหา ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการใช้ภาษาและการใช้
สื่ออุปกรณ์ประกอบการนำเสนอ

2. การนิยามหรือการให้ความหมายของคุณลักษณะที่ต้องการประเมิน

3. การกำหนดระดับคะแนนที่ต้องมีคำอธิบายให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการ
ประเมิน

4. มาตรฐานการใช้คะแนนที่มีความชัดเจน มีความเป็นปรนัย

จากการเลือกใช้วิธีในการวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยໃຊ້
แบบทดสอบอัตนัยหรือแบบทดสอบความเรียง (Essay Test) ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือการวัดทักษะการ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ รูบรีค (Rubric) เป็นเครื่องมือการให้คะแนนซึ่งจะแสดงเกณฑ์
สำหรับชิ้นงานจะเป็นการเชื่อมโยงต่อกัน

3.5.3 เกณฑ์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นการเปลี่ยนการบรรยายของผู้เรียนให้
อยู่ในรูปตัวเลข เพื่อรับรองหรือสนับสนุน และสนับสนุนการทดสอบว่าถึงหรือบรรลุขอบเขตตามเกณฑ์ที่
ระบุไว้ และช่วยให้ผลสะท้อนกลับไปยังนักเรียนว่า จะปรับปรุงการปฏิบัติของตนอย่างไร

กรมวิชาการ (2546) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้
ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของกรม
วิชาการ

คะแนน/ ความหมาย	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงกับ สาระคณิตศาสตร์/สาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม
3 ดี	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงกับ สาระคณิตศาสตร์/สาระอื่นในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน
2 พอใช้	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงกับ สาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
1	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงไม่

คะแนน/ ความหมาย	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
ต้องปรับปรุง	เหมาะสม
0 ไม่พยายาม	- ไม่มีการเชื่อมโยงกับสาระอื่นใด

ถนอมเกียรติ งามสกุล (2545) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังตาราง 4

ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ
ถนอมเกียรติ งามสกุล

ให้คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	- คะแนนนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 2 หลักการขึ้นไป ไปเชื่อมโยงกับเรื่องที่เรียนและมีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ศึกษาไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสมและน่าสนใจ
3	- นำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 1 หลักการขึ้นไป ไปเชื่อมโยงกับเรื่องที่เรียนและมีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ศึกษาไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างน่าสนใจ
2	- นำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 1 หลักการขึ้นไป ไปเชื่อมโยงกับเรื่องที่เรียนแต่ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างและมีการนำความรู้คณิตศาสตร์ที่ศึกษาไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ๆ แต่ยังไม่สอดคล้องและสมบูรณ์นัก
1	- มีการนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยง แต่ยังไม่นำมาใช้ไม่ถูกต้องและนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 1 หลักการขึ้นไป ไปเชื่อมโยงกับเรื่องที่เรียนแต่ยังไม่ถูกต้อง
0	- เมื่อไม่เชื่อมโยงความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไม่แสดงถึงการนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา

สุรางคนา ยาหยี (2549) ได้กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ
สุรางคณา ยาทยี

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
3 ดี	- เมื่อนำความรู้หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับสาระคณิตศาสตร์สาระอื่น ๆ หรือนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน
2 พอใช้	- เมื่อนำความรู้หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
1 ปรับปรุง	- เมื่อนำความรู้หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไม่เหมาะสม
0 ไม่พยายาม	- เมื่อนำความรู้หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับสาระคณิตศาสตร์ไม่เหมาะสม

นุชนารถ ทองกระจ่าง (2557) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางของ
นุชนารถ ทองกระจ่าง

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
4	- มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ หรือวิชาอื่น หรือในชีวิตประจำวัน มาช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม - สามารถแก้ปัญหาได้ครบถ้วนทุกขั้นตอน ถูกต้อง และอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจ ชัดเจน
3	- มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ หรือวิชาอื่น หรือในชีวิตประจำวัน มาช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม - สามารถแก้ปัญหาได้ครบถ้วนทุกขั้นตอน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจ ชัดเจน แต่มีคำตอบผิด
2	- มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
	<p>บางส่วน</p> <ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาไม่ครบทุกขั้นตอน เขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง แต่คำตอบถูกต้อง - แก้ปัญหาไม่ครบถ้วนทุกขั้นตอน ตอบผิด และเขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง
1	<ul style="list-style-type: none"> - มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อยและขาดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระ - ไม่มีขั้นตอนในการทำงาน ตอบผิด และเขียนสื่อความหมายไม่ถูกต้อง
0	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีหลักฐานหรือร่องรอยที่แสดงว่าผู้เรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาเลย

จากการศึกษาเกณฑ์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ นุชนารถ ทองกระจ่าง

4. สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

4.1 ความเป็นมาของการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

ไวรัส คือจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กทำให้เกิดเชื้อได้ทั้งใน พืช สัตว์ มนุษย์ รวมไปถึงมีชีวิตที่มีเซลล์ ไวรัสไม่สามารถเติบโตนอกเซลล์ได้ต้องอาศัยอยู่ในเซลล์สิ่งมีชีวิตอื่น ไวรัสทำให้เกิดโรคและเกิดผลกระทบกว้างขวาง ตั้งแต่อดีตที่ผ่านมามีโรคระบาดที่เกิดจากไวรัสหลายครั้ง บางครั้งระบาดไปทั่วโลก บางครั้งก็ระบาดเฉพาะพื้นที่ โรคระบาดที่มาจากไวรัส มีผลต่อชีวิต ความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างมาก บางชนิดก่อเกิดโรคร้ายแรง และระบาดติดต่อกัน ส่งผลกระทบกว้างขวาง ทั้งทางด้านสุขภาพ ร่างกาย เศรษฐกิจ สังคม

การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โควิด-19 (Covid-19) ได้เริ่มต้นเมื่อปลายปี พ.ศ. 2562 และลุกลามไปทั่วโลก สร้างความหวาดกลัวและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ สังคมและเศรษฐกิจของประชากร และเมื่อต้นเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 มีการระบาดใหญ่ (pandemic) ซึ่งเป็นการติดเชื้อทั่วโลกอย่างรวดเร็ว (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2563) จากสถิติเมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ. 2563 ประชากรทั่วโลกมีผู้ติดเชื้อ 1,982,939 คน และตาย 126,761 คน โดย 5 ลำดับแรกของประเทศที่มีผู้ติดเชื้อสูงสุด ประเทศสหรัฐอเมริกา (609,516 คน) เป็นอันดับหนึ่ง ตามด้วยสเปน (174,060 คน) อิตาลี (162,488 คน) เยอรมัน (132,362 คน) และฝรั่งเศส (131,362 คน) และเมื่อพิจารณา 5 ลำดับแรกของประเทศที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตมากที่สุด ได้แก่ สหรัฐอเมริกา

(26,057 คน) อิตาลี (21,067 คน) สเปน (18,255 คน) ฝรั่งเศส (15,750 คน) และสหราชอาณาจักร (12,129 คน) ตามลำดับ (Dong, Du, & Gardner, 2020)

สำหรับการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา-19 รอบแรกในประเทศไทย พบผู้ป่วยต้องสงสัยรายแรกเมื่อวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2563 เป็นนักท่องเที่ยวหญิงชาวจีนอายุ 74 ปี ซึ่งเดินทางมาถึงกรุงเทพมหานคร โดยเที่ยวบินจากนครอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ สาธารณรัฐประชาชนจีน และ ณ วันที่ 8 เมษายน พ.ศ. 2563 พบอัตราการติดเชื้อในประเทศไทย จำนวน 2,369 คน มีผู้เสียชีวิต 30 คน ผู้ป่วยรายใหม่ 111 คน ในกรุงเทพฯและจังหวัดนนทบุรี 1,250 คน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 101 คน ภาคเหนือ 86 คน ภาคกลาง 332 คน และภาคใต้ 409 คน และจากสถิติ เมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2563 ประเทศไทยมีการระบาดและมีจำนวนผู้ติดเชื้อโคโรนา-19 จำนวน 2,826 คน จำนวนผู้รักษาหาย 2,352 คน คิดเป็นร้อยละ 83.2 ร้อยละของการรักษาหายอยู่ในลำดับที่ 2 ของโลกรอง จากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน (กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2563) ส่วนการระบาดรอบที่ 2 ในประเทศไทยนั้น เริ่มช่วงปลายเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 โดยพบ หญิงไทย อายุ 67 ปี อาชีพค้าขายที่ตลาดกลางกุ้ง ตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ติดเชื้อโดยไม่มีประวัติการเดินทางออกนอกประเทศ ซึ่งคาดว่าเป็นการติดเชื้อจากแรงงานชาวจีนในตลิ่งกุ้ง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีแรงงานชาวจีนมาอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาครได้ ลงพื้นที่เพื่อทำการตรวจเชิงรุก (active case finding) และพบว่า มีผู้ติดเชื้อรายใหม่ที่ไม่มีอาการในกลุ่ม แรงงานชาวจีนเป็นจำนวนมาก โดยการระบาดรอบที่ 2 นี้ มีความต่างจากการระบาดระลอกแรกใน หลายด้าน เช่น จำนวนผู้ติดเชื้อมีจำนวนมากกว่า มีการกระจายไปหลายจังหวัด ทำให้คาดว่าการระบาด รอบที่ 2 คงไม่หมดไปอย่างรวดเร็วเหมือนรอบแรก (สุรัชย์ โชคครรชิตไชย, 2563)

แม้ระบบควบคุมโรคของประเทศไทย มีการแยกผู้ป่วยที่ติดเชื้อหรือเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีการติดตามผู้ที่สัมผัสเชื้อทุกราย และมีการตรวจเชื้อจากผู้ป่วยให้ได้อย่างรวดเร็ว แต่การระบาดในประเทศไทยก็ยังคง ดำเนินอย่างต่อเนื่อง และส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตของประชาชน เนื่องจากทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ทางสังคม เศรษฐกิจ และการใช้เทคโนโลยี เหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อตัวบุคคลทั้งสิ้น เช่น ตกงาน หรือถูก เลิกจ้าง สมาชิกครอบครัวต้องอยู่ห่างกัน และมีการรักษาระยะห่างทางสังคม (social distancing) รวมถึงสัมพันธภาพในครอบครัวและชุมชนลดลง ทำให้วิถีชีวิตเปลี่ยนไป เกิดปัญหาการขาดรายได้ และชีวิตประจำวันที่ต้องปรับเปลี่ยนไป (บัญชา เกิดมณี และคณะ, 2563)

จากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ประเทศไทยได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด -19) (ศบค.) ซึ่งเป็นคณะกรรมการบริหารโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา-19 แห่งชาติ ที่มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ได้ประกาศภาวะฉุกเฉินของประเทศไทย โดยมุ่งเน้นให้ประชาชนอยู่บ้าน (stay at home) ปฏิบัติงานที่บ้าน (Work

from home: WFH) รักษาระยะห่างทางกายภาพ (physical distancing) รักษาระยะห่างทางสังคม (social distancing) สวมหน้ากากอนามัย และล้างมือบ่อย ๆ (กระทรวงสาธารณสุข, 2563)

4.2 การจัดการเรียนการสอนภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

โควิด 19 มีผลกระทบต่อทางการศึกษากับการศึกษามาก ซึ่งนักเรียนเมื่ออยู่รวมกันในโรงเรียนจะกลายเป็นแหล่งระบาดของไวรัสได้เป็นอย่างดี ถึงแม้ว่าจะมีการตรวจคัดกรองก่อนเข้าโรงเรียน มีมาตรการให้นักเรียนสวมหน้ากากอนามัยตลอดเวลาและล้างมือบ่อย ๆ ก็ยังไม่สามารถควบคุมได้ เพราะเด็กเมื่อป่วยจะมีอาการน้อย หรือบางคนไม่มีอาการ ทำให้สามารถนำเชื้อแพร่กระจายทั้งในโรงเรียนและที่บ้าน ให้นักเรียนในบ้าน คุณพ่อ คุณแม่ ปู่ย่า ตา ยาย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผู้สูงอายุ จึงมีความเสี่ยงสูง ในช่วงการระบาด นักเรียนนักศึกษาทั่วโลกมากกว่า 1,500 ล้านคน ต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยหลายคนจะต้องปรับตัว กับระบบการเรียนการสอน

จากผลกระทบของการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้กระทรวงศึกษาธิการตระหนักถึงการจัดการศึกษา จึงมีนโยบายว่า “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้” จึงไม่กำหนดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเพื่อให้ทุกโรงเรียนจัดการเรียนการสอนเหมือนกันทั้งหมด โดยได้ต่อยอดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเป็น 5 รูปแบบ เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการรับมือกับการแพร่ระบาดระลอกใหม่นี้ คือ

1. On-site เรียนที่โรงเรียน โดยมีมาตรการเฝ้าระวังตามประกาศของศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.)
2. On-air เรียนผ่านมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือ DLTV
3. On-demand เรียนผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ
4. On-line เรียนผ่านอินเทอร์เน็ต
5. On-hand เรียนที่บ้านด้วยเอกสาร เช่น หนังสือ แบบฝึกหัดใบงาน ในรูปแบบผสมผสาน หรืออาจใช้วิธีอื่น ๆ เช่น วิทย์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ได้ต่อบรรณโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ จึงให้จังหวัดที่ถูกประกาศให้เป็นพื้นที่สีแดง สีส้ม หรือสีเหลือง หากมีเหตุจำเป็นต้องปิดเรียนทุกโรงเรียนในจังหวัดพื้นที่สีแดง ให้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนใน 5 รูปแบบได้แก่

1. On Site คือให้มาเรียนตามปกติได้ในพื้นที่ที่ไม่ใช่สีแดง แต่ต้องเว้นระยะหรือลดจำนวนนักเรียนต่อห้องลง สำหรับจังหวัดพื้นที่สีเขียว สามารถจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนได้ตามปกติ

2. On Air คือการออกอากาศผ่าน DLTV เป็นตัวหลักในการกระจายการสอน โดยใช้โรงเรียนวังไกลกังวลเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน สามารถดูได้ทั้งรายการที่ออกตามตาราง และรายการที่ดูย้อนหลัง

3. Online ให้ครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอน ผ่านเครื่องมือที่ทางโรงเรียนกระจายไปสู่ นักเรียน เป็นรูปแบบที่ถูกใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำนวนมากที่สุด

4. On Demand เป็นการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ครูกับนักเรียนใช้ร่วมกัน

5. On Hand หากจัดในรูปแบบอื่น ๆ ที่กล่าวมาไม่ได้ ให้โรงเรียนจัดแบบ On Hand คือ จัดใบงานให้กับนักเรียน เป็นลักษณะแบบเรียนสำเร็จรูป ให้นักเรียนรับไปเป็นชุดไปเรียนด้วยตัวเองที่บ้าน โดยมีครูออกไปเยี่ยมเป็นครั้งคราว หรือให้ผู้ปกครองทำหน้าที่เป็นครูคอยช่วยเหลือ เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนได้อย่างต่อเนื่อง

จากนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่ไม่ได้บังคับให้โรงเรียนจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใด แต่ให้แนวทางการจัดการเรียนการสอน 5 รูปแบบ ซึ่งจังหวัดพิษณุโลกได้ตอบสนองต่อนโยบายนี้โดยจะประเมินสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทุกเดือน และประกาศแนวทางการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2/2564 ไม่ว่าจะจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใด ก็สามารถจัดการเรียนการสอนได้ทั้ง 5 รูปแบบ

4.3 สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับคณิตศาสตร์

การระบาดของเชื้อโควิด 19 ส่งผลกระทบต่อผู้เรียนโดยตรง ผู้เรียนจึงให้ความสนใจ มีการติดตามข้อมูลข่าวสาร ทางรัฐบาลโดยศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) มีการแถลงข่าว และให้ข้อมูลต่อเนื่องทุกวัน มีการใช้ตัวเลข และสถิติ เพื่อให้ความรู้ เพื่อให้ประชาชนเข้าใจสถานการณ์การระบาดของประเทศไทยและทั่วโลก ทำให้ประชาชนได้เรียนรู้ เข้าใจมากขึ้น การเรียนรู้จากข้อมูล และสถิติเกี่ยวกับโรคโควิด 19 จึงมีความน่าสนใจ และเป็นประโยชน์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการ และการวิเคราะห์ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ยีน ภู่วรรณ (2563) การใช้ข้อมูลเล่าเรื่องราวจึงมีพลังความน่าเชื่อถือ เพราะแสดงให้เห็นด้วยหลักวิชาการ ทำให้เห็นรูปธรรมหรือเงื่อนไขที่จะเกิด ดังนั้น ข้อมูลจึงมีความสำคัญยิ่ง การใช้ข้อมูลจึงต้องคำนึงถึง

1. ประชากร กับ ตัวอย่าง หรือตัวข้อมูล Population คือ ประชากร หรือ ข้อมูลทั้งหมด (หรือขนาดจำนวนตัวแทนที่สุ่ม) ของสิ่งที่เรากำลังสนใจ เช่น ผู้ป่วยทั้งหมด ผู้ป่วยทั้งหมดจากประเทศจีน ข้อมูลจากวันที่ ถึง วันที่ เป็นต้น

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ ข้อมูลส่วนหนึ่งจากประชากรที่เรานำมาใช้วิเคราะห์ สิ่งที่สำคัญในส่วนนี้ คือ จำนวนตัวอย่างที่เราดึงมาใช้นั้น มีจำนวนและความหลากหลายมากพอที่จะเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดหรือไม่ เช่น ผลการทดลองใช้ยา A กับการรักษาโควิด บางครั้งเพิ่งได้ทดลองกับผู้ป่วยเพียงรายเดียว ก็ถือว่ากลุ่มตัวอย่างยังน้อยไป หากจะวิเคราะห์ปัจจัยในการเกิดโรคใช้หัวใจใหญ่

ของคนไทย ที่มีประชากร 70 ล้านคน เราควรศึกษากลุ่มตัวอย่างปริมาณกี่คน จากภูมิภาคไหน อายุเท่าไร อาชีพอะไร และมีกิจกรรมในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง ซึ่งคำถามทั้งหมดนี้ ไม่มีคำตอบที่ชัดเจน เพียงแต่นักวิเคราะห์ต้องสามารถหาเหตุผลมาตอบเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์มีน้ำหนักชัดเจนพอ

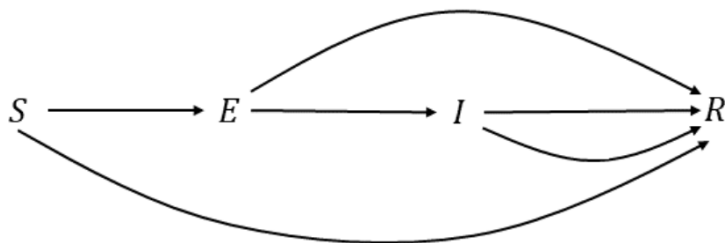
สถิติ (Statistic) หมายถึง

1. ตัวเลขแทนปริมาณจำนวนข้อมูล หรือข้อเท็จจริงของสิ่งต่าง ๆ ที่คนโดยทั่วไปต้องการศึกษาหาความรู้ เช่น ต้องการทราบสัดส่วนอายุของผู้ป่วย ว่ามีการแยกกลุ่มอายุอย่างไร เป็นต้น
2. ค่าตัวเลขที่เกิดจากการคำนวณมาจากกลุ่มตัวอย่าง (Sample) หรือคิดมาจากนิยามทางคณิตศาสตร์ เช่น คำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน เช่น ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ผู้ป่วยอยู่โรงพยาบาล และค่าความแปรปรวน ค่าที่คำนวณได้นี้เรียกว่าค่าสถิติ (A Statistic) ส่วนค่าสถิติทั้งหลายเรียกว่า ค่าสถิติหลาย ๆ ค่า (Statistics)

3. วิชาการแขนงหนึ่งที่ตั้งเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ และเป็นทั้งวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และยังหมายรวมถึงระเบียบวิธีการสถิติอันประกอบไปด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนที่ใช้ในการศึกษาได้แก่

- การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collection of Data)
- การประมวลผลข้อมูล (Processing of Data)
- การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)
- การนำเสนอข้อมูล (Presentation of Data)

เกียรติศักดิ์ ประถม (2564) ใช้การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อพยากรณ์จำนวนผู้ติดเชื้อ COVID-19 ที่ลดลงเมื่อมีการฉีดวัคซีนประสิทธิภาพ 20-100% การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้มีชื่อว่า SEIR โดยนำข้อมูลของ 2 ประเทศมาใช้ในการพยากรณ์เพื่อศึกษาปฏิบัติการที่จะเกิดขึ้นหลังจากมีการฉีดวัคซีนให้ประชาชน โดยในแบบจำลองได้แบ่งกลุ่มคนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มเสี่ยง (S) กลุ่มติดเชื้อแล้วแต่ยังไม่สามารถแพร่เชื้อได้ (E) กลุ่มที่ติดเชื้อแล้วสามารถแพร่เชื้อได้แล้ว (I) และกลุ่มที่หายแล้ว (R) ภายใต้ตัวแปรสำคัญ คือ ค่าอัตราการฉีดวัคซีนให้ประชากรต่อวัน และค่าประสิทธิภาพของวัคซีนที่ใช้ฉีด ซึ่งค่าตัวแปรสำคัญเหล่านี้สามารถผันแปรได้ตามความสนใจ เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น ประชากรในแต่ละกลุ่มมีอัตราการเปลี่ยนแปลงคือ คนในกลุ่ม S สามารถถูกฉีดวัคซีนและกลายไปอยู่ในกลุ่ม R หรือติดเชื้อและกลายไปอยู่ในกลุ่ม E คนในกลุ่ม E ก็อาจจะถูกฉีดวัคซีน หรือไม่เช่นนั้นเมื่อสิ้นสุดระยะฟักตัวก็จะกลายไปอยู่ในกลุ่ม I คนในกลุ่ม I ก็อาจจะถูกฉีดวัคซีน หรือหายด้วยตัวเอง ดังแสดงคร่าวๆในภาพ 3



ภาพ 3 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีชื่อว่า SEIR โดยเกียรติศักดิ์ ประถม

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก เกียรติศักดิ์ ประถม, 2564

จากการศึกษาลักษณะทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยได้เลือกเชื่อมโยงกับสถานการณ์การระบาดของเชื้อโควิด 19 โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากข้อมูล และสถิติเกี่ยวกับโรคโควิด 19 สร้างจินตนาการ และการวิเคราะห์แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ โควิด 19 ช่วยให้เกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนผู้ป่วย จำนวนผู้เสียชีวิต หรือกำลังรักษาตัวอยู่ ข้อมูลประเภทนี้มีการปรับปรุงตลอด และเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว โดยอาศัยการแถลงข่าวทุกวันโดยศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) หรือ ศบค.

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

กัญจนวิภา ไบกุลลาบ (2562) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการกับเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็ม และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ผลการวิจัยพบว่า (1)ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ครองทรัพย์ เป็งขวัญ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จริญญา ปรีชาวิภาช, (2561) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา ผลการวิจัยพบว่า (1.) ความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2.) ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

นุชนารถ ทองกระจ่าง, (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดโสธรวรารามวรวิหาร จังหวัด ฉะเชิงเทรา ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ทักษะการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการใช้กิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (2) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านสาระการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผลทั้งสี่ด้านนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อรรชนี ชูช่วยสุวรรณ (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่วัดเฉพาะความสามารถในการเชื่อมโยงภายในวิชา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีดัชนีความยากตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.61 และมีดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.55 ถึง 0.71 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ตั้งแต่ 0.817 ถึง 0.903 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.821 คุณภาพด้านความเชื่อมั่นของผู้ตรวจให้คะแนนระหว่างผู้ตรวจ 2 คน และผู้ตรวจ 3 คน มีดัชนีความสอดคล้อง 0.929 และ 0.934 ตามลำดับ และจากศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 71.39

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Ary Kiswanto Kenedi, (2020) ศึกษาความสามารถในการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ของระดับประถมศึกษา นักเรียนโรงเรียนช่วงโควิด-19 ระบาด เพื่อกำหนดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในช่วงที่ Covid 19 แพร่ระบาด ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในช่วงการระบาดของโควิด 19 อยู่ในระดับต่ำ

E R Dewi1 and M Marsigit, (2018) ศึกษาการนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาให้ดูจากความสามารถในการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายผลของการเรียนรู้ตามปัญหาต่อความสามารถในการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 (อายุ 13-14 ปี) ผลการวิจัยพบว่าแนวทางการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาได้ผลดีในส่วนของผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบอิงปัญหาถึง 87.55%

Kristin Sinambela, (2020) ศึกษาผลของการเรียนรู้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในช่วงเวลาระบาดของ COVID-19 เพื่อศึกษาผลกระทบของการเรียนรู้จากปัญหา (PBL) ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ของนักเรียนในช่วงการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จากปัญหา (PBL) มีผลกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Martha Lestari Hutagalung (2020) ศึกษาประสิทธิผลของการเรียนรู้ตามปัญหา (PBL) โมเดลในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ออนไลน์ในยุคของการระบาดของ COVID-19 เพื่อกำหนดประสิทธิผลของแบบจำลองการเรียนรู้จากปัญหา (PBL) ทางออนไลน์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในยุคโควิด-19 ระบาด ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ตามปัญหา (PBL) หรือโมเดลการเรียนรู้ (PBL) มีประสิทธิภาพมากในยุคที่ไวรัสโควิด-19 แพร่ระบาด

P N Malasari, H Nindiasari, and Jaenudin (2027) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยการทบทวนหลักสูตร วิธี Horay เพื่อพัฒนาความสามารถในการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ที่ต่ำลง ประชากรของงานวิจัยนี้คือนักเรียนทั้งหมดของเกรด 7 ที่โรงเรียนมัธยมต้นแห่งหนึ่งในเมืองทังเกอร์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ค่าเฉลี่ยหลังการทดสอบความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองเท่ากับ 74.78 และ 66.61 สำหรับกลุ่มควบคุม (2) ค่าเฉลี่ยของการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองคือ 0.39 และ 0.22 สำหรับกลุ่มควบคุม ข้อเสนอของการวิจัยคือ 1) ผลสุดท้ายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม 2) ความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่กำลังพัฒนาในกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม

Sriwahyuni Latif, Irwan Akib, (2016) ศึกษาการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์พื้นฐานว่าด้วยความสามารถเบื้องต้นของนักเรียนที่ SMPN 10 BULUKUMBA เพื่อแสดงความสามารถในการเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และดำเนินการร่างข้อสรุปตามผลการศึกษา NS ผลการศึกษาพบว่า วิชาที่มีความสามารถเบื้องต้นสูงสามารถทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ตัวบ่งชี้การเชื่อมต่อทางคณิตศาสตร์ได้ วิชาที่มีความสามารถขั้นต้นต่ำไม่สามารถแก้แบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เพราะไม่มีความรู้ เพื่อรองรับการแก้ปัญหา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. บริบทงานวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนรูปแบบการวิจัยตาม Kemmis & Schmuck (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2557) ซึ่งมีขั้นตอนกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน 1) การวางแผน (Planning) เป็นการวางแผนที่นำไปสู่การ ปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ 2) การปฏิบัติ (Action) เป็นการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ 3) การติดตามผลการปฏิบัติเป็นการสังเกต (Observation) 4) การสะท้อน (Reflection) เป็นการสะท้อนคิดผลของการปฏิบัติว่าได้ ดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เป็นการส่งเสริมให้ผู้วางแผนได้เรียนรู้หรือเข้าใจ จุดอ่อนและจุดแข็งของแผน เพื่อนำไปสู่การปรับแผนการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป ในการเริ่มต้นเข้าสู่เกลียวลำดับต่อไป โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นวางแผนของวงจรปฏิบัติการ ถัดไปจนครบจำนวนวงจรปฏิบัติการ ที่กำหนดมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ชั้นวางแผน (Planning)

โดยผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล เพื่อนำข้อมูลมาประกอบประกอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วางแผนและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แผน แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมของนักเรียน และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ (Action)

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้น โดยจะดำเนินการในวงจรปฏิบัติการละ 1 แผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นการติดตามผลการปฏิบัติเป็นการสังเกต (Observation)

เป็นขั้นการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือวิจัยในการเก็บข้อมูลคือแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อน (Reflection)

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือทั้ง 3 เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

การวิจัยปฏิบัติต้องทำตาม 4 ขั้นตอนข้างต้นทำเช่นนี้จนครบ 3 วงจรปฏิบัติการ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการบันทึกการเรียนรู้และชิ้นงานของผู้เรียนเพื่อติดตามพัฒนาการความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละวงจรปฏิบัติการซึ่งผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็นขั้นตอนจากการวิจัยได้ ดังภาพ 4



ภาพ 4 กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน

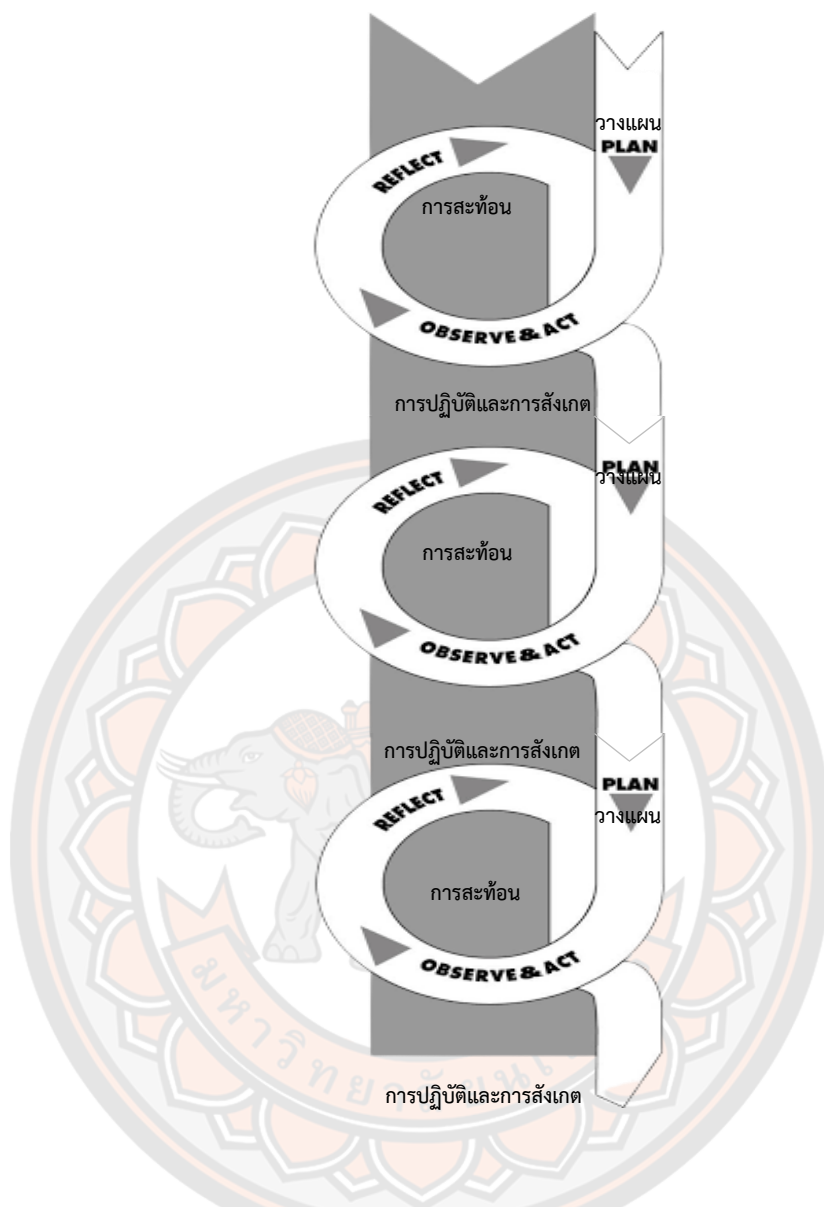
ที่มา: ดัดแปลงมาจาก สิริณา กิจเกื้อกุล, 2557

วงจรปฏิบัติการ 3 วงจรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ ประกอบด้วย

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้

วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง กลับมา On-site ดังภาพ 5



ภาพ 5 วงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจรรูปแบบการวิจัยของ Kemmis & Schuck

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Kemmis & Schuck

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในครั้งนี้ คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนขยายโอกาสขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 21 คน เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการอ่าน เขียน คิดคำนวณ จำนวน 3 คน

3. บริบทงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เกิดขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนขยายโอกาสขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมแล้วโรงเรียนมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกด้านไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลากรทางการศึกษา สถานที่ อุปกรณ์เทคโนโลยี และรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบออนไลน์ (Online) และในรูปแบบการเรียนการสอนปกติ (Onsite) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกคนสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ (Online) และในรูปแบบการเรียนการสอนปกติ (Onsite) ทำให้ไม่ว่าสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จะยังรุนแรงจนไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในรูปแบบปกติได้ก็ยังสามารถจัดการเรียนในรูปแบบออนไลน์ได้ตามความเหมาะสมของสถานการณ์

4. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง ประกอบด้วย

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 2. โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 3. โจทย์ปัญหา เรื่อง กลับมา On-site | จำนวน 4 ชั่วโมง |

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 4.2.1 ใบกิจกรรมของผู้เรียน
- 4.2.2 แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 4.2.3 แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงเครื่องมือที่ใช้ตอบคำถามการวิจัย

คำถามวิจัย	เครื่องมือวิจัย
1. แนวทางการจัดการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะอย่างไร	- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อ ไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอ ข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา ทั้งหมด 10 ชั่วโมง - แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หรือไม่ อย่างไร	- ใบกิจกรรมของผู้เรียน - แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวทางการจัดการเรียนรู้ได้อย่างไร

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน โดยศึกษาคำอธิบายรายวิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล และผลการเรียนรู้ในเรื่องการนำเสนอข้อมูล

1.1.2 ศึกษากระบวนการของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ลักษณะการเชื่อมโยง ได้เป็น 3 แบบ คือ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

1.1.3 ศึกษาบริบทสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID – 19) ในประเทศไทย ประกาศของคณะกรรมการศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด -19) (ศบค.) ที่ชี้แจงและประชาสัมพันธ์ต่อประชาชนเพื่อสร้างความรู้เท่าทันและความเข้าใจที่ตรงกันในสถานการณ์ ซึ่งใช้ข้อมูลทางสถิติในการรายงานสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

1.1.4 ศึกษาลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รวมถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ขั้นการจัดการเรียนรู้ (PBL)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา	- ผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือจัดปัญหา ซึ่งจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าและหาคำตอบของปัญหานั้น	- การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน แปลสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์
ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา	- ผู้เรียนต้องพยายามทำความเข้าใจในสถานการณ์หรือปัญหาที่พบ เพราะผู้เรียนต้องสามารถอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นได้	- การเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนระบุความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่พบ - การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น โดยผู้เรียนระบุความรู้หรือแนวทางที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่น ๆ

ชั้นการจัดการเรียนรู้ (PBL)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
<p>ขั้นที่ 3</p> <p>การดำเนินการศึกษาค้นคว้า</p>	<p>- ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการศึกษาด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย</p>	<p>- การเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ โดยระบุขั้นตอนแนวคิดในการแก้ปัญหาที่พบจากการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ปัญหา</p> <p>- การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น โดยระบุขั้นตอนแนวคิดในการแก้ปัญหาที่พบจากการเชื่อมโยงศาสตร์อื่น ๆ กับสถานการณ์ปัญหา</p>
<p>ขั้นที่ 4</p> <p>การสังเคราะห์ความรู้</p>	<p>- ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลมาแล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาให้เหมาะสม</p>	<p>- การเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์</p> <p>- การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น</p> <p>นำข้อมูลที่สืบค้นได้ช่วยกันสังเคราะห์โดยเชื่อมโยงกับความรู้</p>
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ</p>	<p>- ผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลของข้อมูลที่ได้ศึกษามานั้นมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด วิเคราะห์และวิจารณ์จากบทสรุปด้วยวิธีการตั้งคำถาม อาทิเช่น ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร พยายามที่จะใช้คำถามเหล่านี้เป็นการตรวจสอบแนวความคิดของสมาชิกในกลุ่มอย่างเป็นอิสระ หลังจากนั้นก็สรุปองค์ความรู้เป็นภาพรวมจากปัญหานั้นอีก</p>	<p>- การเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์</p> <p>- การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น</p> <p>ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ</p>

ชั้นการจัดการเรียนรู้ (PBL)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	ทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์
ชั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและ ประเมินผลงาน	- ผู้เรียนนำข้อมูลที่ค้นคว้ามา จัดระบบองค์ความรู้ หลังจากนั้นก็ นำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่ม ร่วมกันประเมินผลงาน	- การเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างหรือ สถานการณ์ใน ชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ปัญหา

1.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การ นำเสนอข้อมูล จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ ชื่อสถานการณ์และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

วงจรปฏิบัติการ	แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อสถานการณ์	เวลาที่ใช้
วงจรปฏิบัติการที่ 1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม	โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการ ระบาด	3
วงจรปฏิบัติการที่ 2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา	โรงเรียนหยุดได้ แต่การ เรียนรู้หยุดไม่ได้	3
วงจรปฏิบัติการที่ 3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา	กลับมา On-site	4

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่ละแผนจะต้องสามารถพัฒนากระบวนการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ครบทั้ง 3 กระบวนการ ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 1) ชื่อแผนการเรียนรู้
- 2) ผลการเรียนรู้
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้

4) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่

- ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา
- ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา
- ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้
- ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

- 5) สื่อการเรียนรู้
- 6) แหล่งการเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผล

7.1 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน
3. ครูผู้มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

7.2 ปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า 1) สาระสำคัญเน้นเขียนให้ตรงกับชื่อแผน เช่น การอ่านแผนภูมิวงกลม สาระสำคัญให้เขียนเน้นเกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิวงกลม ผู้วิจัยได้ทำการปรับการเขียนสาระสำคัญที่เน้นการอ่านแผนภูมิวงกลมโดยใช้ความรู้เรื่อง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์มาช่วยในการอ่าน 2) เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 2 และ 3 ไม่ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ ผู้วิจัยจึงกลับไปดูนิยามศัพท์เฉพาะในบทที่ 1 และทำการปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 2 ให้ระบุว่าเชื่อมโยงกับความรู้ภายในคณิตศาสตร์เรื่องอะไร ส่วนจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 3 ระบุชัดเจน ผู้วิจัยจึงปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 2 โดยระบุว่าเชื่อมโยงกับความรู้ภายในคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 4) การแบ่งช่วงเวลา ในการสอนขั้นที่ 1 ใช้เวลา 40 นาที ถูกใช้ไปโดยที่ยังไม่ได้เข้าสู่เรื่องการใช้แผนภูมิ ซึ่งเป็นสาระหลัก ผู้สอนได้ทำการปรับและแบ่งช่วงเวลาใหม่โดยการสอนขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา เหลือเวลา 20 นาที และเพิ่มเวลาในขั้นการทำความเข้าใจปัญหา เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นเนื้อหาหลัก 5) การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งและกราฟเส้น ไม่ได้อยู่ในตัวชี้วัด ผู้สอนจึงทำการปรับการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเขียนการนำเสนอข้อมูลออกมาในรูปแบบแผนภูมิวงกลม 6) ภาษาที่ใช้มีคำศัพท์ที่เป็นทางการค่อนข้างเยอะ ไม่เหมาะสมกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้สอนได้ปรับการใช้ภาษาในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและเข้าใจง่ายกับผู้เรียน 7) ใบกิจกรรมไม่สอดคล้องกับสาระหลักของการนำเสนอข้อมูล ผู้สอนได้ปรับใบกิจกรรมให้ตรงกับเนื้อหา เพื่อให้ง่ายต่อการวัดและประเมินผล 8) ไม่มีแหล่งสืบค้นข้อมูลหรือให้สืบค้นข้อมูลอิสระ ผู้สอนได้

ระบุแหล่งสืบค้นข้อมูลหลักให้นักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมโดยอิสระ เพื่อเติมเต็มหากแหล่งข้อมูลหลักมีข้อมูลไม่เพียงพอ 9) ให้เพิ่มเกณฑ์การประเมิน และเครื่องมือวัดคุณลักษณะ ผู้วิจัยได้ทำการเพิ่มเกณฑ์การประเมิน และเครื่องมือวัดคุณลักษณะในแผนการจัดการเรียนรู้ 10) นักเรียนทำงานกลุ่มแต่ไม่ชัดเจนว่า บทบาทความรับผิดชอบของนักเรียนในกระบวนการกลุ่ม เป็นอย่างไร งานที่ตกที่คนใดคนหนึ่งหรือไม่ ครูจะมีวิธีการจัดการอย่างไร ผู้สอนได้เพิ่มรายละเอียดของการแบ่งกลุ่มแบบคละ โดยในกลุ่มมีนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 - 3 คน และอ่อน 1 - 2 คน โดยเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียนออกเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน ใช้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง และให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่การทำงานกันอย่างชัดเจน พร้อมกับการประเมินการทำงานเป็นกลุ่มของผู้สอนโดยใช้แบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม

7.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นฐาน ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ต่อไป

1.2 แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

แบบสะท้อนผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ได้แก่ ครูประจำการ จะบันทึกประเด็นปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ของผู้วิจัยแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย ในวงจรปฏิบัติการถัดไป

1.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสะท้อนผลการเรียนรู้

1.2.2 กำหนดขอบเขตที่ต้องการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้หรือไม่ อย่างไร โดยพิจารณาพฤติกรรมของนักเรียน ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.3 สร้างแบบสะท้อนผลการเรียนรู้

1.2.4 นำแบบสะท้อนผลการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

1.2.5 ปรับปรุงแก้ไขใบกิจกรรมของผู้เรียนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้า

อิสระ

1.2.6 จัดทำใบกิจกรรมของผู้เรียนฉบับสมบูรณ์

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หรือไม่ อย่างไร โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

2.1 ใบกิจกรรมของผู้เรียน

ใบกิจกรรมของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ซึ่งแต่ละใบกิจกรรมมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

- 2.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างใบกิจกรรมของผู้เรียน
- 2.1.2 ศึกษากรอบโครงสร้างการประเมินทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 2.1.3 ศึกษาลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 รวมถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.1.4 ศึกษาเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
- 2.1.5 สร้างใบกิจกรรมของผู้เรียน
- 2.1.6 นำใบกิจกรรมของผู้เรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
 2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน
 3. ครูผู้มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
- 2.1.7 ปรับปรุงแก้ไขใบกิจกรรมของผู้เรียนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ
- 2.1.8 จัดทำใบกิจกรรมของผู้เรียนฉบับสมบูรณ์
- 2.2 แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจเนื้อหา โดยผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ทุกวงจร ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

 - 2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.2.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน โดยศึกษาคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหา สารการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
 - 2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ และกำหนดรูปแบบเป็นแบบเขียนตอบอิสระ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่สามารถทดสอบวิธีคิด การใช้เหตุผลประกอบ ซึ่งทำให้ครูสามารถตรวจสอบกระบวนการคิดการให้เหตุผลของผู้เรียน
 - 2.2.4 สร้างแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ข้อ ที่ครอบคลุมทั้ง 3 ลักษณะ ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ของการสร้างและแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

เรื่อง	ลักษณะการเชื่อมโยง	ใช้(จริง)
การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม	1. คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์อื่น	1
	2. คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น	
โจทย์ปัญหา	3. คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	1
	รวม	2

2.2.5 นำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 3 ท่าน ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน
3. ครูผู้มีประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

เพื่อพิจารณาและประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถาม แต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา (ไพศาล วรคำ, 2552) ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าเห็นด้วยว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 ถ้าไม่เห็นด้วยว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พิจารณาข้อ

คำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

2.2.6 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

2.2.7 จัดทำแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และรูปแบบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 รูปแบบ แสดงดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และรูปแบบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 รูปแบบ

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์		ข้อคำถามในแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
<p>1. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์</p> <p>การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือกะทัดรัดขึ้น และทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมนี้ ผู้เรียนจะนำเสนอข้อมูล โดยเชื่อมโยงความรู้เรื่อง ร้อยละ วงกลม การเทียบบัญญัติไตรยางค์มาช่วยในการแก้ปัญหา</p>	<p>การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์</p> <p>ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้จากเรื่องหน้าที่พลเมือง ในวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมดำเนินการแก้ปัญหา</p>	<p>1. จากสถานการณ์ข้างต้น สิ่งที่เป็นปัญหาคืออะไร</p> <p>2. จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น</p> <p>2.1 โจทย์กำหนดอะไรมาให้</p> <p>2.2 สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา</p> <p>3. นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้างมาเป็นแนวทางหรือวางแผนแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหานี้อย่างไร</p> <p>4. นักเรียนทั่วประเทศต้องได้รับวัคซีนร้อยละ 80 หมายความว่า</p> <p>- ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมให้เหตุผลประกอบในการเลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา</p>
<p>2. การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล กับ</p>	<p>ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้จากเรื่องหน้าที่พลเมือง ในวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมดำเนินการแก้ปัญหา</p>	<p>1. ทำไมจึงต้องสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียน</p> <p>2. นักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี สามารถตัดสินใจใน</p>

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์		ข้อคำถามในแบบทดสอบ ทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์
<p>ศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมนี้ ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยง การนำเสนอข้อมูลกับเรื่องเทคโนโลยี ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเรื่องหน้าที่พลเมือง ในวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม</p>	<p>ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความรู้จากเรื่องเทคโนโลยี ในวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p>การฉีดวัคซีนหรือไม่ฉีด วัคซีนได้เองหรือไม่ เพราะเหตุใด</p> <hr/> <p>3. จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด -19 เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนสำคัญกับการศึกษาอย่างไร</p> <hr/> <p>4. ให้นักเรียนระบุข้อดี และข้อเสียของเทคโนโลยี มา 5 ข้อ</p>
<p>3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการนำความรู้ ความคิด วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต หรือสถานการณ์ในชีวิตจริง อย่างเป็นเหตุเป็นผล หลังจากเรียนจบกิจกรรม การเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะสามารถนำเสนอข้อมูล โดยการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างข้อมูล และพื้นที่ภายในวงกลม ซึ่งประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้</p>	<p>เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน เกี่ยวกับเรื่องโควิด-19</p>	<p>1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 11-12 ปี จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นเมื่อนักเรียนอายุครบ 12 ปี นักเรียนจะเลือกฉีดวัคซีนหรือไม่ เพราะเหตุใด</p> <hr/> <p>2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียน การสอนของโรงเรียน นักเรียน ภายใต้การระบาดของโควิด-19 เพื่อให้ การศึกษาเดินหน้าต่อไปได้</p>

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัย
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เวลาจัดการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง ในแต่ละแผนจะใช้เวลา 3 - 4 ชั่วโมงและได้ลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมอย่างละ 1 สถานการณ์
3. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันศึกษาข้อมูลในสถานการณ์ที่กำหนดในชั่วโมงเรียน และมอบหมายให้ทำใบกิจกรรมในชั่วโมงเรียน โดยระดมแนวคิดที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญหาโดยใช้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในขณะที่ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้จะสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เมื่อผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนคำตอบหรือแสดงวิธีคิดลงในใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้จะให้คะแนนใบกิจกรรมของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม และผู้วิจัยจะทำการสะท้อนผลการทำกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบในท้ายชั่วโมงของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
5. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดให้อาจารย์ที่ปรึกษาสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป
6. หลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดการแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง
7. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ มาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามคำถามวิจัยทั้ง 2 ข้อ ได้แก่

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะอย่างไร

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หรือไม่ อย่างไร ดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะอย่างไร

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ และเป็นข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัย ผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2557) โดยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 1.1 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และตีความข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้
- 1.2 ผู้วิจัยทำการจัดระเบียบเนื้อหาของข้อมูลตามประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้หรือไม่อย่างไร 2) ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบจากการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย 3) แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป โดยประเด็นเหล่านี้จะแสดงถึงความเกี่ยวข้องต่อการปรับปรุงและพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
 - 1.3 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่มีความสอดคล้องกันมาจัดกลุ่มข้อมูลให้อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์และอภิปรายผล
 - 1.4 ผู้วิจัยทำการสรุปข้อมูล โดยรายงานผลในลักษณะการเขียนบรรยายผลการดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
 - 1.5 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการตรวจสอบสามเส้า ด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Resource Triangulation) แหล่งข้อมูลได้จากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และพิจารณาถึงผลการดำเนินการทำให้ข้อมูลในประเด็นที่สอดคล้อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่อย่างไร

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หรือไม่ อย่างไร

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อมูลที่จากผู้เข้าร่วมวิจัย ซึ่งจะทำการวิเคราะห์เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวงจรปฏิบัติการ และวิเคราะห์ภาพรวมทั้งหมดเมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทุกวงจร จากนั้น นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองแหล่งมาเปรียบเทียบกันเพื่อตรวจสอบ ความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมของผู้เรียน

2.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมของผู้เรียน โดยให้คะแนนตามเกณฑ์การให้ คะแนนแบบแยกประเด็น (Analytic Scoring) ที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นตามกระบวนการทางพัฒนาทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ลักษณะ ดังตาราง 12 - 14

ตาราง 12 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
3	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับพื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน ชัดเจน - มีขั้นตอนในการทำงานครบทุกขั้นตอน คำตอบถูกต้อง และนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง ชัดเจน
2	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับพื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน - มีขั้นตอนในการทำงานครบทุกขั้นตอนแต่คำตอบผิด และนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง
1	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ออกมาน้อย และขาดการสร้าง ความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับพื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูล - ไม่มีขั้นตอนในการทำงาน ตอบผิด และนำเสนอข้อมูลไม่ถูกต้อง

ตาราง 13 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
3	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับการสืบค้นข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับหน้าที่พลเมืองในวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
	ชัดเจน
2	- แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับการสืบค้นข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเทคโนโลยีในวิชาวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับหน้าที่พลเมืองในวิชาสังคมศึกษา ศาสนาซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน
1	- แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ออกมาน้อย และขาดการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับการสืบค้นข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับหน้าที่พลเมืองในวิชาสังคมศึกษา ศาสนาซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูล

ตาราง 14 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

ระดับคะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
3	- แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019ในชีวิตประจำวันซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน ชัดเจน
2	- แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019ในชีวิตประจำวันซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน
1	- แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ออกมาน้อย และขาดการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019ในชีวิตประจำวันซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูล

2.2.2 ผู้วิจัยทำการรวมคะแนนเพื่อจัดระดับการรู้ของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงเกณฑ์การจัดระดับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากใบกิจกรรมของผู้เรียน

คะแนน	ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
2.01 - 3	ระดับ 3 ดีมาก
1.01 - 2	ระดับ 2 ดี
0 - 1.00	ระดับ 1 พอใช้

จากตาราง ระดับคะแนนแต่ละระดับกำหนดขึ้นเพื่อแสดงถึงภาพรวมของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ 3 ลักษณะ

2.2.3 ผู้วิจัยเปรียบเทียบที่ได้จากใบกิจกรรม ซึ่งถ้าหากผลคะแนนของผู้เรียนสูงขึ้นตามใบ กิจกรรมที่ได้ แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนได้มีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแสดงให้เห็นว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2.2.1 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบของผู้เรียน โดยวิเคราะห์การเขียนคำตอบเพื่อให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น ตามเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ นุชนารถ ทองกระจ่าง (2557) ดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	เกณฑ์การให้คะแนนการ เชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ	การเชื่อมโยง ระหว่างคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน
3	<p>- มีหลักฐานหรือร่องรอย ที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถ นำความรู้ หลักการและ วิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงภายใน คณิตศาสตร์ มาช่วยใน การแก้ปัญหาหรือ ประยุกต์ใช้ได้อย่าง สอดคล้องเหมาะสม</p> <p>- สามารถแก้ปัญหาได้ ครบถ้วนทุกขั้นตอน ถูกต้อง และอธิบายถึง เหตุผลในการใช้วิธีการ ดังกล่าวได้เข้าใจ ชัดเจน</p>	<p>- มีหลักฐานหรือร่องรอยที่ แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำ ความรู้ หลักการและ วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน การเชื่อมโยงกับวิชาสังคม ศึกษาศาสนาและ วัฒนธรรม และวิชา วิทยาศาสตร์ มาช่วยใน การแก้ปัญหาหรือ ประยุกต์ใช้ได้อย่าง สอดคล้องเหมาะสม</p> <p>- สามารถอธิบายถึงเหตุผล ในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ เข้าใจ ชัดเจน</p>	<p>- มีหลักฐานหรือ ร่องรอยที่แสดงว่า ผู้เรียนสามารถนำ ความรู้ หลักการทาง คณิตศาสตร์และ สร้างความสัมพันธ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างความรู้ คณิตศาสตร์กับ สถานการณ์การแพร่ ระบาดของเชื้อไวรัส โคโรนา 2019ใน ชีวิตประจำวันมา ช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้ อย่างสอดคล้อง เหมาะสม</p> <p>- สามารถอธิบายถึง เหตุผลในการใช้ วิธีการดังกล่าวได้ เข้าใจ ชัดเจน</p>
2	<p>- มีหลักฐานหรือร่องรอย ที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถ นำความรู้ หลักการและ วิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงภายใน คณิตศาสตร์ มาช่วยใน การแก้ปัญหาหรือ ประยุกต์ใช้ได้อย่าง</p>	<p>- มีหลักฐานหรือร่องรอยที่ แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำ ความรู้ หลักการและ วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน การเชื่อมโยงกับวิชาสังคม ศึกษาศาสนาและ วัฒนธรรม และวิชา วิทยาศาสตร์ มาช่วยใน</p>	<p>- มีหลักฐานหรือ ร่องรอยที่แสดงว่า ผู้เรียนสามารถนำ ความรู้ หลักการทาง คณิตศาสตร์และ สร้างความสัมพันธ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างความรู้</p>

ระดับ คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	เกณฑ์การให้คะแนนการ เชื่อมโยงความรู้ คณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ	การเชื่อมโยง ระหว่างคณิตศาสตร์ กับชีวิตประจำวัน
	สอดคล้องและเหมาะสม - สามารถแก้ปัญหาได้ ครบถ้วนทุกขั้นตอน อธิบายถึงเหตุผลในการ ใช้วิธีการดังกล่าวได้ เข้าใจ ชัดเจน แต่มี คำตอบผิด	การแก้ปัญหาหรือ ประยุกต์ใช้ได้อย่าง สอดคล้องเหมาะสม - สามารถอธิบายถึงเหตุผล ในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ เข้าใจ ชัดเจน แต่มีคำตอบ ผิด	คณิตศาสตร์กับ สถานการณ์การแพร่ ระบาดของเชื้อไวรัส โคโรนา 2019 ใน ชีวิตประจำวันมา ช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้ อย่างสอดคล้อง เหมาะสม - สามารถอธิบายถึง เหตุผลในการใช้ วิธีการดังกล่าวได้ เข้าใจ ชัดเจน แต่มี คำตอบผิด
1	- มีหลักฐานหรือร่องรอย ที่แสดงว่าผู้เรียนสามารถ นำความรู้ หลักการและ วิธีการทางคณิตศาสตร์ ในการเชื่อมโยงกับสาระ คณิตศาสตร์ได้บางส่วน - แก้ปัญหาไม่ครบทุก ขั้นตอน เขียนสื่อ ความหมายไม่ถูกต้อง แต่คำตอบถูกต้อง - แก้ปัญหาไม่ครบถ้วน ทุกขั้นตอน ตอบผิด และ เขียนสื่อความหมายไม่ ถูกต้อง	- มีหลักฐานหรือร่องรอยที่ แสดงว่าผู้เรียนสามารถนำ ความรู้ หลักการและ วิธีการทางคณิตศาสตร์ใน การเชื่อมโยงกับวิชาสังคม ศึกษาศาสตร์และ วัฒนธรรม และวิชา วิทยาศาสตร์ ได้บางส่วน - แก้ปัญหาไม่ครบทุก ขั้นตอน เขียนสื่อ ความหมายไม่ถูกต้อง แต่ คำตอบถูกต้อง	- มีหลักฐานหรือ ร่องรอยที่แสดงว่า ผู้เรียนสามารถนำ ความรู้ หลักการและ วิธีการทาง คณิตศาสตร์ในการ สถานการณ์การแพร่ ระบาดของเชื้อไวรัส โคโรนา 2019 ใน ชีวิตประจำวันได้ บางส่วน - แก้ปัญหาไม่ครบ ทุกขั้นตอน เขียนสื่อ ความหมายไม่ ถูกต้อง แต่คำตอบถูกต้อง

2.2.2 ผู้วิจัยทำการรวมคะแนนเพื่อจัดระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น ดังตาราง 17

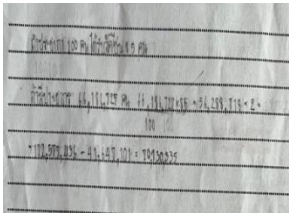
ตาราง 17 แสดงเกณฑ์การจัดระดับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

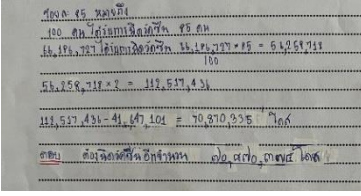
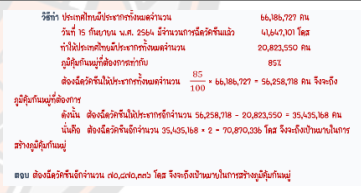
คะแนน	ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
2.01 - 3	ระดับ 3 ดีมาก
1.01 - 2	ระดับ 2 ดี
0 - 1.00	ระดับ 1 พอใช้

2.2.3 ผู้วิจัยเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบกับเกณฑ์ซึ่งหากผลคะแนนของผู้เรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนได้มีพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแสดงให้เห็นว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้

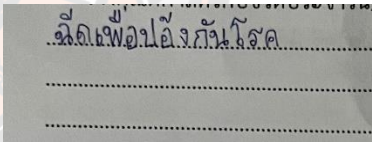

2.2.4 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรมของผู้เรียนและแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละวงจรมาเปรียบเทียบเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องและทิศทางของข้อมูล ดังตาราง 18

ตาราง 18 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	MC1	- แสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์ ออกมาน้อย และขาดการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับพื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูล - ไม่มีขั้นตอนในการทำงาน	

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
		ตอบผิด และนำเสนอข้อมูล ไม่ถูกต้อง	
	MC2	- แสดงหลักฐานหรือ ร่องรอยโดยการเขียนนำ ความรู้ เนื้อหาสาระ และ หลักการทางคณิตศาสตร์ และสร้างความสัมพันธ์อย่าง เป็นเหตุเป็นผลระหว่าง ความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับ พื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงใน รูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน - มีขั้นตอนในการทำงาน ครบทุกขั้นตอนแต่คำตอบ ผิด และนำเสนอข้อมูลได้ ถูกต้อง	
	MC3	- แสดงหลักฐานหรือ ร่องรอยโดยการเขียนนำ ความรู้ เนื้อหาสาระ และ หลักการทางคณิตศาสตร์ และสร้างความสัมพันธ์อย่าง เป็นเหตุเป็นผลระหว่าง ความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับ พื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงใน รูปการนำเสนอข้อมูลได้ ครบถ้วน ชัดเจน - มีขั้นตอนในการทำงาน ครบทุกขั้นตอน คำตอบ ถูกต้อง และนำเสนอข้อมูล ได้ถูกต้อง ชัดเจน	
การเชื่อมโยง ความรู้ คณิตศาสตร์	MU1	แสดงหลักฐานหรือร่องรอย โดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการ	- ไม่เขียนตอบ/ไม่ทำ

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
กับศาสตร์อื่น ๆ		ทางคณิตศาสตร์ออกมาน้อย และขาดการสร้าง ความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุ เป็นผลระหว่างความรู้ คณิตศาสตร์กับการสืบค้น ข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และ เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ กับหน้าที่พลเมืองในวิชา สังคมศึกษา ศาสนาซึ่งแสดง ในรูปการแนะนำเสนอข้อมูล	
	MU2	แสดงหลักฐานหรือร่องรอย โดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการ ทางคณิตศาสตร์และสร้าง ความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุ เป็นผลระหว่างความรู้ คณิตศาสตร์กับการสืบค้น ข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และ เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ กับเทคโนโลยีในวิชา วิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์กับ หน้าที่พลเมืองในวิชาสังคม ศึกษา ศาสนาซึ่งแสดงใน รูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน	<div data-bbox="975 831 1353 936" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> หากข้อมูลสืบค้น มีระดับคุณค่า [/] นำเชื่อถือ [] ไม่นำเชื่อถือ เพราะ... </div> <p>ใช้ความรู้เรื่อง สืบค้นข้อมูลใน วิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์กับ เทคโนโลยีในวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ครบ ยังขาดบางส่วน</p>
	MU3	แสดงหลักฐานหรือร่องรอย โดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการ ทางคณิตศาสตร์และสร้าง ความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุ เป็นผลระหว่างความรู้ คณิตศาสตร์กับการสืบค้น ข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และ เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์	<div data-bbox="975 1608 1353 1675" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> หากข้อมูลสืบค้น มีระดับคุณค่า [/] นำเชื่อถือ [] ไม่นำเชื่อถือ เพราะ... </div> <p>ใช้ความรู้เรื่อง สืบค้นข้อมูลใน วิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยง ความรู้คณิตศาสตร์กับ เทคโนโลยีในวิชาวิทยาศาสตร์ ข้อมูลได้ครบถ้วน ชัดเจน</p>

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
		กับหน้าที่พลเมืองในวิชา สังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรมซึ่งแสดงในรูปการ นำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วน ชัดเจน	
การเชื่อมโยง ระหว่าง คณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน	ML1	แสดงหลักฐานหรือร่องรอย โดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการ ทางคณิตศาสตร์ออกมาน้อย และขาดการสร้าง ความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุ เป็นผลระหว่างความรู้ คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส โคโรนา 2019ใน ชีวิตประจำวันซึ่งแสดงใน รูปการนำเสนอข้อมูล	- ไม่เขียนตอบ/ไม่ทำ
	ML2	แสดงหลักฐานหรือร่องรอย โดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการ ทางคณิตศาสตร์และสร้าง ความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุ เป็นผลระหว่างความรู้ คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส โคโรนา 2019ใน ชีวิตประจำวันซึ่งแสดงใน รูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน	
	ML3	แสดงหลักฐานหรือร่องรอย โดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการ ทางคณิตศาสตร์และสร้าง ความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุ	

หมวดหมู่	รหัส	ระดับ/คำนิยาม	ตัวอย่างพฤติกรรม
		เป็นผลระหว่างความรู้ คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส โคโรนา 2019ใน ชีวิตประจำวันซึ่งแสดงใน รูปการนำเสนอข้อมูลได้ ครบถ้วน ชัดเจน	



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 3 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ชั่วโมง

ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูลของผลการดำเนินการวิจัยเป็นสองส่วน ตามวัตถุประสงค์การวิจัย คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ จากแผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลการดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ ดังคำถามวิจัย ต่อไปนี้

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด 2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนหยุดไม่ได้ 3. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง กลับมา On-site จำนวน 10 ชั่วโมง โดยรายงานเป็นวงรอบ วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิ เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ herd immunity ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด วัน พฤหัสบดี ที่ 27 มกราคม พ.ศ.2565 เวลา 09.20 – 11 . 10 น. วัน ศุกร์ ที่ 28 มกราคม พ.ศ.2565 เวลา 09.20 – 10.20 น. เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียน เรียนการอ่านแผนภูมิจากสถานการณ์ปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จากการเร่งฉีดวัคซีนให้ประชาชนของรัฐบาลเพื่อเร่งสร้างภูมิคุ้มกันหมู่ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มนำมกับแก้ปัญหาและตอบคำถามลงในใบกิจกรรม พร้อมออกมานำเสนอวิธีการ

แก้ปัญหาและคำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นและผู้สอนร่วมอภิปรายและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นนำไปสู่การอภิปรายของนักเรียนเพื่อร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ ความรู้ที่เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น และความรู้ที่เชื่อมโยงในชีวิตประจำวันระบุแนวทางแก้ปัญหา แสดงวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบผู้เรียนได้ข้อสรุปเป็นคำตอบของกลุ่ม การดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ขั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan : P)

โดยผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก รายวิชา ค 16101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 10 การนำเสนอข้อมูล เรื่อง การอ่านแผนภูมิวงกลม และโจทย์ปัญหา ซึ่งใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งในแต่ละแผนมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้สอนได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนจริงที่สุด จากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญพบว่า 1) สาระสำคัญเน้นเขียนให้ตรงกับชื่อแผน เช่น การอ่านแผนภูมิวงกลม สาระสำคัญให้เขียนเน้นเกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิวงกลม ผู้วิจัยได้ทำการปรับการเขียนสาระสำคัญที่เน้นการอ่านแผนภูมิวงกลมโดยใช้ความรู้เรื่อง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์มาช่วยในการอ่าน 2) เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 2 และ 3 ไม่ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ ผู้วิจัยจึงกลับไปดูนิยามศัพท์เฉพาะในบทที่ 1 และทำการปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 2 ให้ระบุว่าเชื่อมโยงกับความรู้ภายในคณิตศาสตร์เรื่องอะไร ส่วนจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 3 ระบุชัดเจน ผู้วิจัยจึงปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อ 2 โดยระบุว่าเชื่อมโยงกับความรู้ภายในคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 4) การแบ่งช่วงเวลา ในการสอนขั้นที่ 1 ใช้เวลา 40 นาที ถูกใช้ไปโดยที่ยังไม่ได้เข้าสู่เรื่องการใช้แผนภูมิ ซึ่งเป็นสาระหลัก ผู้สอนได้ทำการปรับและแบ่งช่วงเวลาใหม่โดยการสอนขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา เหลือเวลา 20 นาที และเพิ่มเวลาในขั้นการทำความเข้าใจปัญหา เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยเน้นเนื้อหาหลัก 5) การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งและกราฟเส้น ไม่ได้อยู่ในตัวชี้วัด ผู้สอนจึงทำการปรับการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเขียนการนำเสนอข้อมูลออกมาในรูปแผนภูมิวงกลม 6) ภาษาที่ใช้มีคำศัพท์ที่เป็นทางการค่อนข้างเยอะ ไม่เหมาะสมกับผู้เรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้สอนได้ปรับการใช้ภาษาในแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและเข้าใจง่ายกับผู้เรียน 7) ใบกิจกรรมไม่สอดคล้องกับสาระหลักของการนำเสนอข้อมูล ผู้สอนได้ปรับใบกิจกรรมให้ตรงกับเนื้อหาเพื่อให้ง่ายต่อการวัดและประเมินผล 8) ไม่มีแหล่งสืบค้นข้อมูลหรือให้สืบค้นข้อมูลอิสระ ผู้สอนได้ระบุแหล่งสืบค้นข้อมูลหลักให้นักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมโดยอิสระ เพื่อเติมเต็มหากแหล่งข้อมูลหลักมีข้อมูลไม่เพียงพอ 9) ให้เพิ่มเกณฑ์การประเมิน และเครื่องมือวัดคุณลักษณะ ผู้วิจัยได้ทำการเพิ่มเกณฑ์การประเมิน และเครื่องมือวัดคุณลักษณะในแผนการจัดการเรียนรู้ 10) นักเรียนทำงานกลุ่มแต่ไม่ชัดเจนว่า บทบาทความรับผิดชอบของนักเรียนในกระบวนการกลุ่ม เป็นอย่างไร งานที่ตกที่คนใดคนหนึ่งหรือไม่ ครูจะมีวิธีการจัดการอย่างไร ผู้สอนได้เพิ่มรายละเอียดของการแบ่งกลุ่มแบบคละ โดยในกลุ่มมีนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 – 3 คน และอ่อน 1 – 2 คน โดยเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียนออกเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน ใช้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง และให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่การทำงานกันอย่างชัดเจน พร้อมกับการประเมินการทำงานเป็นกลุ่มของผู้สอนโดยใช้แบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม จากคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยได้ปรับแผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงตามคำแนะนำของผู้สอนก่อนนำไปใช้จริงในห้องเรียน

1. การเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนจัดเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านเรียบเรียงมีรายละเอียดดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิวงกลม เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) เป็นการจัดการกิจกรรมในห้องเรียน ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเปิดวิดีโอแถลงการณ์ COVID-19 จาก ศบค. ให้ผู้เรียนดู เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการใช้คณิตศาสตร์กับการนำเสนอข้อมูล และเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภูมิคุ้มกันหมู่ที่เกิดจากการฉีดวัคซีนซึ่งเป็นปัญหาที่สอดคล้องหรือเกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเป็นตัวกระตุ้น ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากใบความรู้ที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ พร้อมสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตแล้วตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)” จะส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงกับวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวสถานการณ์ปัญหาจะส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ในคณิตศาสตร์โดยให้ผู้เรียนอ่านข้อมูลจากแผนภูมิวงกลมและตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง “โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด” การดำเนินกิจกรรมเป็นแบบกลุ่ม แต่วัดและประเมินผลเป็นรายบุคคล

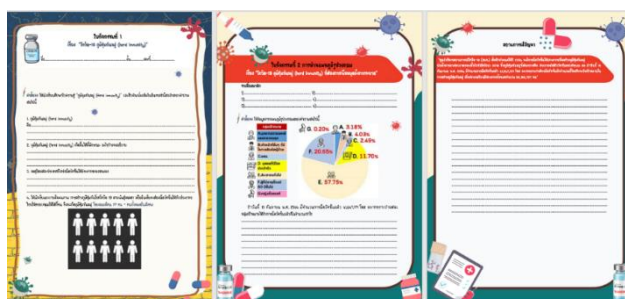
2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ เป็นการจัดการกิจกรรมในห้องเรียน ผู้สอนนำเสนอลักษณะการกำหนดพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด พื้นที่ควบคุมสูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูง จากนั้นให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 “ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019” โดยให้ผู้เรียนระบายสีแต่ละจังหวัดใน

ประเทศไทยตามระดับความรุนแรงของการแพร่ระบาดในจังหวัดนั้น ๆ ซึ่งจะส่งเสริมทักษะกา
เชื่อมโยงกับวิชาสังคม ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหารูปแบบการจัดการเรียนการสอนใน
สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลกเพื่อ
ใช้ในการนำเสนอข้อมูล โดยผู้เรียนสืบค้นและหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต แล้วแก้สถานการณ์ปัญหา
ในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้” จะส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยง
ความรู้ภายในคณิตศาสตร์ การดำเนินกิจกรรมเป็นแบบกลุ่ม แต่วัดและประเมินผลเป็นรายบุคคล

3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง “กลับมา On-site” ผู้สอนนำเสนอ เรื่อง
“โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” แล้วให้ผู้เรียนบันทึกกิจกรรมลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “โควิดเข้าไปทำ
อะไรที่ปอด” โดยผู้สอนนำไปสู่สถานการณ์ปัญหา การนำเสนอข้อมูลการฉีดวัคซีนของครู บุคลากร
ทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป ให้ผู้เรียนแก้ไขสถานการณ์ปัญหา
จากการสืบค้นข้อมูลการฉีดวัคซีนของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก แล้วนำ
ข้อมูลมาแก้สถานการณ์ปัญหาในรูปแบบการนำเสนอข้อมูล การดำเนินกิจกรรมเป็นแบบกลุ่ม แต่วัดและ
ประเมินผลเป็นรายบุคคล

2. การเตรียมเอกสาร

ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้
ใบกิจกรรม แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ เอกสารสำหรับครูผู้ร่วมสังเกตการณ์สอน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสผล
การจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย ใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งเป็นส
ถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ทำให้เข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ง่าย ดึงดูด
ความสนใจที่ผู้เรียนจะอยากแก้ปัญหา และสถานการณ์ปัญหาครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบของ
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์
กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ดังภาพ 6



ภาพ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมประกอบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. การเรียนห้องเรียน

ผู้สอนควรจัดเตรียมสถานที่หรือห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยจัดโต๊ะเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยในกลุ่มมีนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 - 3 คน และอ่อน 1 - 2 คน โดยเกณฑ์ในการแบ่งนักเรียนออกเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน ใช้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ร่วมกันอภิปรายซึ่งจะนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นคำตอบของกลุ่ม

ขั้นปฏิบัติการกิจกรรม (Act : A)

ในขั้นนี้ผู้สอนได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิเรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ herd immunity ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมง ตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้สอนนำเสนอวิดีโอแถลงการณ์ COVID-19 โดย ศบค. เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการใช้คณิตศาสตร์กับการนำเสนอข้อมูล และนำเกม edpuzzle เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด" มาให้ผู้เรียนเล่น เพื่อให้นักเรียนได้เห็นการใช้คณิตศาสตร์กับการนำเสนอข้อมูล หลังจากที่ได้เห็นถึงการนำเสนอข้อมูลที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันแล้ว ผู้สอนนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหา เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ herd immunity ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ต้องช่วยกันแก้ปัญหา โดยแนวทางการแก้ปัญหาแนวทางหนึ่งคือ เร่งให้ประชาชนมีภูมิคุ้มกันเพื่อลดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทั้งนี้ ผู้เรียนทุกคนจะได้การฉีควัคซีนป้องกันนี้ด้วย จากนั้นให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา อภิปรายและแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดบ้างในการหาคำตอบ พร้อมแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน โดยกำหนดให้ในกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 3 - 4 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน จากนั้น ให้ผู้เรียนแต่ละคนบอกว่า ปัญหาของผู้เรียนคืออะไร สถานการณ์ปัญหานี้กำหนดอะไรมาให้บ้าง ต้องการให้หาอะไร

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม ทั้งนี้ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการสืบค้นข้อมูลที่จะนำมาแก้สถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้สอนจัดเตรียมใบความรู้ เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)" สำหรับให้ผู้เรียนศึกษา และให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มเติมในประเด็นที่ใบความรู้ยังไม่ชัดเจนในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) "

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

จากนั้นให้ผู้เรียนมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่ และร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด"

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)" โดยใช้คำถาม พร้อมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถามพร้อมให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์

ขั้นสังเกต (Observe : O)

ผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เก็บข้อมูลจากการทำใบกิจกรรมของผู้เรียนรายบุคคล จากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์ โดยบันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิ เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ herd immunity ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด และร่วมสังเกตการทำงานเป็นกลุ่ม การอภิปรายนำเสนอของนักเรียน

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้สอนนำสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับแถลงการณ์ COVID-19 โดย ศบค. ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ นักเรียนเห็นลักษณะสำคัญของการนำเสนอข้อมูลแต่ละรูปแบบ ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูล

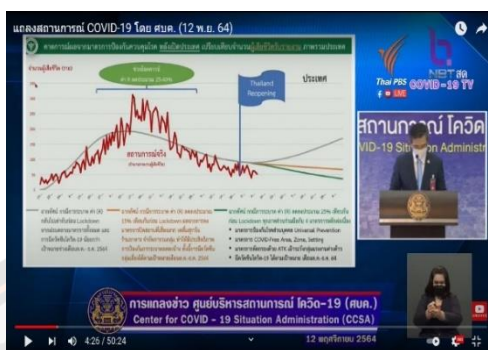
ผู้สอน : จากแถลงการณ์ COVID-19 ที่นักเรียนดู นักเรียนเห็นการนำเสนอข้อมูลรูปแบบใดบ้าง

ผู้เรียน : เญียบ

ผู้สอนจึงเปิดแถลงการณ์ COVID-19 อีกครั้งแล้วหยุดให้ผู้เรียนดู

ผู้สอน : จากแถลงการณ์ COVID-19 ที่นักเรียนดู นักเรียนเห็นการนำเสนอข้อมูลรูปแบบใด

ดังภาพ 7



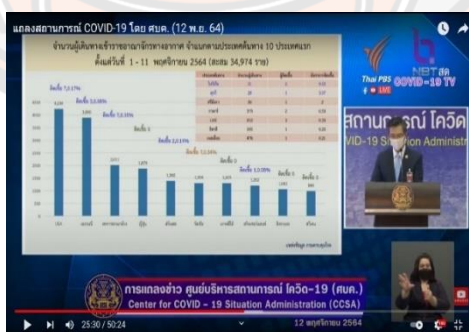
ภาพ 7 แถลงสถานการณ์ COVID-19 “การคาดการณ์ยอดผู้ติดเชื้อหลังเปิดประเทศ วันที่ 1 พ.ย. 64”

ที่มา: แถลงสถานการณ์ COVID-19 ศบค., 2564.

ผู้เรียน 16 : กราฟเส้นค่ะ

ผู้สอน : จากแถลงการณ์ COVID-19 ที่นักเรียนดู นักเรียนเห็นการนำเสนอข้อมูลรูปแบบใด

ดังภาพ 8



ภาพ 8 แถลงสถานการณ์ COVID-19 “จำนวนผู้เดินทางเข้าประเทศไทย ตั้งแต่วันที่ 1 - 11 พ.ย. 64”

ที่มา: แถลงสถานการณ์ COVID-19 ศบค., 2564.

ผู้เรียน 18 : แผนภูมิแท่งค่ะ

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่าการนำเสนอข้อมูลแต่ละรูปแบบมีลักษณะหรือแตกต่างกันอย่างไร

ผู้เรียน : เงียบ

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่าการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่งมีลักษณะอย่างไร

ผู้เรียน 16 : เป็นแท่งค่ะ

ผู้สอน : มีลักษณะอย่างไรอีกคะ

ผู้เรียน 20 : ใช้เมื่อต้องการให้เห็นการเปรียบเทียบข้อมูลค่ะ

ผู้สอน : จากที่เพื่อนตอบมาเราสามารถสรุปได้ว่า แผนภูมิแท่ง ใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่เป็นหมวดหมู่ สามารถนำเสนอได้ทั้งแนวตั้ง และแนวนอน

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่าการนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้นมีลักษณะอย่างไร

ผู้เรียน 4 : เป็นเส้นครับ

ผู้สอน : มีลักษณะอย่างไรอีกคะ

ผู้เรียน 21 : เห็นการกระจายของข้อมูลค่ะ

ผู้สอน : จากที่เพื่อนตอบมาเราสามารถสรุปได้ว่า กราฟเส้น ใช้เมื่อต้องการให้เห็นแบบแผนการกระจาย ความผิดปกติ ความเหมือนความแตกต่าง แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ

ผู้สอน : นอกจากนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง และกราฟเส้นแล้วนักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลได้ในรูปแบบใดอีกบ้าง

ผู้เรียน 16 : แผนภูมิรูปภาพค่ะ

ผู้สอน : นอกจากนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพแล้วนักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลได้ในรูปแบบใดอีกบ้าง

ผู้เรียน : เงียบ

ผู้สอนนำเกม edpuzzle เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด" มาให้ผู้เรียนเล่น เพื่อนำไปสู่สถานการณ์ปัญหาโดยให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนคนที่ยังอ่านไม่คล่องหรือมีความบกพร่องในด้านภาษาทำความเข้าใจพร้อมเพื่อน แล้วร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ปัญหา และจัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน โดยกำหนดให้ในกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 3 - 4 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้สอนให้แต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยครูและนักเรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม

ผู้สอน : จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอ สิ่งปัญหาที่ต้องการคืออะไร

ผู้เรียนกลุ่ม 1 : แต่ละกลุ่มเป้าหมายได้รับการฉีดวัคซีนแล้วเป็นจำนวนเท่าไร ค่ะ/ครับ

ผู้เรียนกลุ่ม 2 : ต้องฉีดวัคซีนอีกจำนวนกี่โดสจึงจะถึงเป้าหมายในการสร้างภูมิคุ้มกันหมู่
เมื่อประเทศไทยมีประชากรทั้งหมดจำนวน 66,186,727 คน ค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการแก้ปัญหา

ผู้เรียน : เปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ, เศษส่วน

ผู้สอน : จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนในเรื่อง
ไหนบ้าง

ผู้เรียน : เจียบ

ผู้สอน : นักเรียนใช้ความรู้เรื่องใดบ้างในการแก้ปัญหานอกจากวิชาคณิตศาสตร์

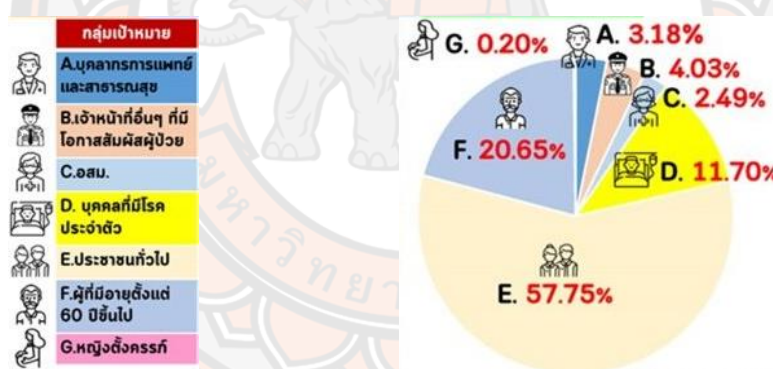
ผู้เรียน : วิทยาศาสตร์ ค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนใช้ความรู้วิทยาศาสตร์เรื่องใดในการแก้ปัญหานี้

ผู้เรียน 18 : วัคซีนค่ะ

ผู้เรียน 4 : ภูมิคุ้มกันหมู่ครับ

จากนั้นผู้สอนนำเสนอสนทนากับนักเรียนเรื่อง สถานการณ์การให้บริการฉีดวัคซีนโควิด 19
ในประเทศไทย ข้อมูล ณ วันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2564 ซึ่งแบ่งตามกลุ่มเป้าหมาย ดังภาพ 9



ภาพ 9 จำนวนการฉีดวัคซีนโควิด 19 ในประเทศไทย

ที่มา : กรมควบคุมโรค, 2564.

ผู้สอน : กรมควบคุมโรคแบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็นกี่กลุ่ม อะไรบ้าง

ผู้เรียน : แบ่งออกเป็น 7 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์, เจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่มีโอกาสสัมผัสผู้ป่วย, อสม., บุคคลที่มีโรคประจำตัว, ประชาชนทั่วไป, ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป, หญิงตั้งครรภ์

ผู้สอน : จากภาพกลุ่มเป้าหมายใดได้รับการฉีดวัคซีนโควิด-19 มากที่สุด

ผู้เรียน 21 : ประชากรทั่วไปค่ะ

ผู้สอน : จากภาพกลุ่มเป้าหมาย 2 กลุ่มใด ที่มีจำนวนการฉีดวัคซีนโควิด-19 แตกต่างกันมากที่สุด และต่างกันเท่าไร

ผู้เรียน 4 : หญิงตั้งครรภ์กับประชาชนทั่วไป ต่างกัน 57.55% ครับ

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดแล้วอภิปรายเพื่อหาประเด็นปัญหาพร้อมกัน

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้สอนจัดเตรียมใบความรู้ เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)" สำหรับให้ผู้เรียนศึกษา และให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า มีผู้เรียนบางคนอ่านแต่ในความรู้ไม่ได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนบางคนยังใช้อินเทอร์เน็ตไม่คล่องทำให้ใช้เวลานานในการสืบค้นข้อมูล มีผู้เรียนบางคนยังเล่น พูดคุยไม่สนใจศึกษาค้นคว้า ผู้สอนจึงให้ย่นชั้นแล้วสรุปความรู้ที่ตนเองได้ศึกษามา

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษา เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด" จากใบความรู้ที่ตนเองศึกษา ให้ผู้เรียนกลับมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่ เพื่อเป็นคำตอบของสถานการณ์ปัญหาของกลุ่มตนเอง และแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด" ระหว่างการทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด" ผู้สอนคอยสังเกตและชี้แนะนักเรียนแต่ละกลุ่ม ยังมีผู้เรียนบางคนในกลุ่มที่ไม่ช่วยเพื่อนทำงาน ภาระงานส่วนใหญ่ยังคงอยู่ที่ผู้เรียนเพียง 1 - 3 คนภายในกลุ่มเท่านั้น ผู้สอนจึงให้ผู้เรียนทุกคนเขียนภาระหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองลงในมุมขวามือใบงานที่ 2 เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงหน้าที่ความรับผิดชอบของตนเองและของเพื่อนในกลุ่ม รู้จักการวางแผนการแบ่งหน้าที่ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม เช่น หน้าที่ออกไปนำเสนอข้อมูล

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)" โดยคำถาม

ผู้สอน : นักเรียนมีแนวทางอย่างไรในการหาคำตอบ ค่ะ/ครับ

ผู้เรียน : หาคำตอบโดยการศึกษาจากใบความรู้ หาคำตอบโดยการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต

ผู้สอน : คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : สมเหตุสมผล/ไม่สมเหตุสมผล ค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนมีวิธีตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอย่างไร

ผู้เรียน 4 : โดยการแทนค่าคำตอบครับ

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ มาเขียนเรียบเรียงเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มตนเอง พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้นั้น

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถาม

ผู้สอน : นักเรียนเห็นด้วยกับคำตอบที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : เห็นด้วยค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่าวิธีการแก้ปัญหาที่เพื่อนนำเสนอสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : สอดคล้องค่ะ/ครับ

ผู้เรียน : นักเรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้
อย่างน้อย 1 สถานการณ์

ผู้เรียน : เงียบ

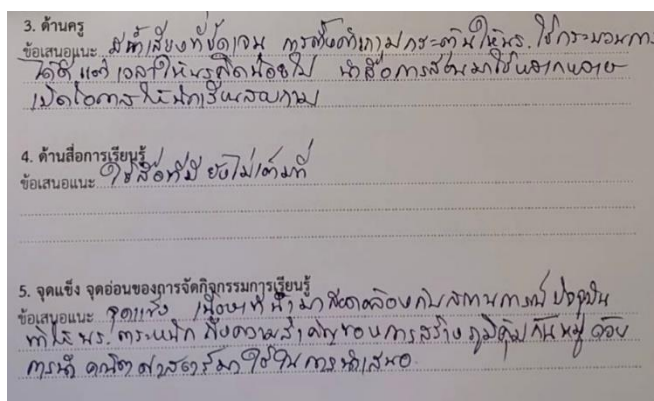
ผู้เรียน : ครูลองยกตัวอย่างนะคะ เช่น ใช้ในการประเมินความรุนแรงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กับการเปิดเรียนแบบปกติ (On site)

ผู้เรียนกลุ่ม 1 : เกี่ยวกับฉีดวัคซีนค่ะ/ครับ

ผู้เรียนกลุ่ม 2 : เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากโควิดค่ะ/ครับ

จากการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิ เรื่อง โควิด-19

ภูมิคุ้มกันหมู่ herd immunity ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด ผู้สอนและผู้ร่วมสังเกตการสอนสรุปผลการสังเกตการจัดกิจกรรม พบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพร้อมและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ เนื่องจากไม่เรียนรูปแบบวิธีการสอนแบบนี้มาก่อน และมีการใช้สถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ทำให้ในแต่ละขั้นการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนใช้เวลานานกว่าที่แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดไว้ การตอบคำถามของผู้เรียนก็เป็นการตอบคำถามสั้น ๆ เช่น เห็นด้วยกับคำตอบของกลุ่มที่ 1 หรือไม่ เพราะเหตุใด ผู้เรียนก็จะตอบเพียงเห็นด้วย แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้ว่าทำไมถึงเห็นด้วย การเขียนตอบในใบกิจกรรมก็เช่นเดียวกัน สำหรับผู้สอนมีน้ำเสียงที่ชัดเจน การตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดได้ดี แต่มีเวลาให้ผู้เรียนคิดน้อยเกินไป นำสื่อการสอนมาใช้ได้หลากหลายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถาม แต่ยังมีอุปสรรคและความพร้อมของเครื่องมือในการสืบค้นข้อมูล สัญญาณอินเทอร์เน็ต การเข้าใช้ห้องเรียน Classroom ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจำรหัสไม่ได้ ดังผลการสะท้อนในภาพ 10



ภาพ 10 ภาพรวมการสะท้อนผลจากการสังเกตการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โดยครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

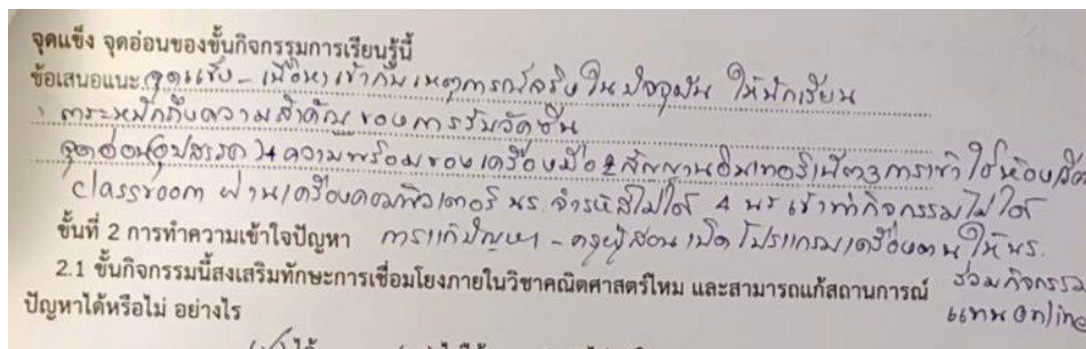
ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect : R)

ผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ร่วมกันสะท้อนปัญหา และ
แนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสะท้อนจะสะท้อนผลในแต่
ละขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การอ่านแผนภูมิ เรื่อง โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ herd
immunity ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ในขั้นนี้ ผู้วิจัยจะนำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยนำเสนอวีดีโอแถลงการณ์ COVID-
19 โดย ศบค. ให้ผู้เรียนเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นการใช้คณิตศาสตร์กับการนำเสนอข้อมูล ใน
สถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สถานการณ์ปัญหาสอดคล้อง
กับเหตุการณ์จริงในปัจจุบัน ในขั้นนี้จะส่งเสริมทักษะการการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับ
ชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลายๆงานวิจัยที่กล่าวว่าสถานการณ์ปัญหาควรสร้างให้
ใกล้เคียงคล้ายคลึงหรือเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในชีวิตจริงในอนาคตที่
ผู้เรียนจะต้องประสบพบเจอจริงในการประกอบอาชีพเพราะจากการศึกษาวิจัย พบว่า การเรียนใน
สภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในชีวิตจริง จะทำให้สามารถ
จดจำและนำพื้นฐานความรู้เดิมมาใช้ได้ดี และแปลสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์ แต่
ผู้เรียนหลายคนตอบคำถาม “การนำเสนอข้อมูลแต่ละรูปแบบมีลักษณะหรือแตกต่างกันอย่างไร”
ไม่ได้ ผู้สอนยกตัวอย่างแผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แล้วให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะของการนำเสนอข้อมูลแต่
ละรูปแบบว่าเหมือนและแตกต่างกันอย่างไรจากวีดีโอ แต่ยังมีอุปสรรคและความพร้อมของเครื่องมือ
ในการสืบค้นข้อมูล สัญญาณอินเทอร์เน็ต การเข้าใช้ห้องเรียน Classroom ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
ผู้เรียนจำรหัสไม่ได้ ผู้สอนจึงเปิดรหัสห้องเรียน Google Classroom หน้าชั้นเรียนในผู้เรียนดู ทำให้

ระยะเวลาที่ผู้สอนกำหนดไว้ไม่เพียงพอ ซึ่งมีความสอดคล้องกับครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 11



ภาพ 11 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 1 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ชั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

เป็นชั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดเห็นหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม ทั้งนี้ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการสืบค้นข้อมูลที่จะนำมาแก้สถานการณ์ปัญหา ในชั้นการสอนนี้พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบได้ว่าใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดบ้างในการอ่านแผนภูมิวงกลม แต่ไม่สามารถแยกได้ว่าความรู้เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อยู่คนละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนเข้าใจว่าเป็นหน่วยเดียวกับการนำเสนอข้อมูล ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมโดยชี้แนะว่าวิชาคณิตศาสตร์แบ่งเป็น 3 สาระการเรียนรู้โดยการอ่านแผนภูมิวงกลมที่ผู้เรียนเรียนอยู่ในเรื่องการนำเสนอข้อมูล สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น ส่วนเรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์อยู่ใน สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการจึงเป็นการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์โดยใช้สาระอื่นมาช่วยในการแก้ปัญหา แต่เนื่องจากผู้เรียนบางคนตอบไม่ได้ว่าจะใช้ความรู้จากศาสตร์อื่นมาช่วยแก้สถานการณ์ปัญหาได้อย่างไร การถามคำถามของผู้สอนจึงจะช่วยให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ นำไปสู่การนำความรู้จากศาสตร์อื่นมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น ถามว่านอกจากความรู้เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่ผู้เรียนเคยเรียนมาแล้วเพียงพอไหมในการแก้สถานการณ์ปัญหานี้” ถ้าไม่เพียงพอผู้เรียนมีวิธีการอย่างไรที่จะสามารถแก้ไขสถานการณ์ปัญหานี้ได้ แต่ผู้สอนให้เวลาในการคิดของผู้เรียนน้อยเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 2 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 12

ครั้งที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา การแก้ปัญหา - ครูผู้สอน นิด โมริภักดิ์/อริษยา

2.1 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

(✓) ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ: วิชาหรือวิชา กราฟ ที่ทำ/หรือ วิชา (ใหม่) เดิมทบทวน
ได้บ่อย - กราฟ อภิปราย กราฟกราฟ หมอ/หมอ ทำ ให้
มอบเน้น ทบทวนได้บ่อย

2.2 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

(✓) ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ: ศึกษาดูจากตัวอย่าง หรือ ใช้สื่อตัวอย่างเช่น ฝึก
อธิบายความเข้าใจ

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ: จุดแข็ง หรือ ใช้สื่อตัวอย่างเช่น ฝึกทบทวนตัวอย่าง
ความเข้าใจหรือความเข้าใจของบทเรียนที่
จุดอ่อน การใช้สื่อตัวอย่างหรือ การทบทวนตัวอย่าง
/อธิบายหรือ ตัวอย่างหรือ

ภาพ 12 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 2
จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ชั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในชั้นนี้ผู้สอนจัดเตรียมใบความรู้ เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)" สำหรับให้ผู้เรียนศึกษา และให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มเติมในประเด็นที่ใบความรู้ยังไม่ชัดเจน ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)" ในชั้นการสอนนี้พบว่า การสืบค้นใช้เวลาสำหรับผู้เรียนที่ไม่คล่องกับเครื่องมือ ผู้สอนจึงใช้เวลาในการชี้แนะผู้เรียนที่ยังไม่คล่องเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปพร้อมกัน ครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ จึงมีข้อเสนอแนะให้ผู้สอนชี้แนะผู้เรียนที่ยังไม่คล่องตัวต่อตัวและคอยสังเกตให้ทันผู้เรียนคนอื่น ดังภาพ 13

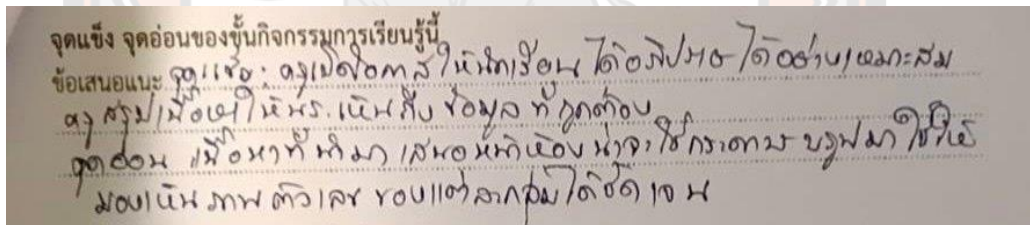
จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ: จุดแข็ง หรือ ใช้สื่อตัวอย่างเช่น ฝึกทบทวนตัวอย่าง
จุดอ่อน - การสืบค้นหรือ การทบทวนตัวอย่างหรือ การทบทวนตัวอย่าง
จุดอ่อนหรือ การทบทวนตัวอย่างหรือ การทบทวนตัวอย่าง
ของสื่อตัวอย่างหรือ ตัวอย่างหรือ

ภาพ 13 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 3
จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

ในขั้นนี้ ผู้สอนให้ผู้เรียนกลับไปเข้ามารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่ และร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด" ในขั้นการสอนผู้สอนเปิดโอกาสให้ร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม โดยมีผู้สอนคอยสังเกตและให้คำแนะนำ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถสังเคราะห์ความรู้ อ่านข้อมูลในแผนภูมิวงกลม นำมาเปรียบเทียบและเขียนตอบคำถามจากสถานการณ์ปัญหาได้ แต่บางกลุ่มยังใช้เวลานานและสมาชิกในกลุ่มคุยเล่นกัน ผู้สอนจึงถามคำถามแก่ผู้เรียนที่พูดคุยว่าจากความรู้ที่นักเรียนได้ศึกษา กลุ่มของผู้เรียนมีคำตอบอย่างไร เหตุใดจึงตอบเช่นนั้น ผู้เรียนที่พูดคุยตอบได้ว่ากลุ่มตนเองมีคำตอบอะไร แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าคำตอบนี้มีความสมเหตุสมผลของคำตอบหรือไม่เพราะเหตุใด ทั้งยังเขียนแสดงคำตอบยังไม่เป็นไปตามหลักการทางคณิตศาสตร์ เช่น บุคลากรทางการแพทย์ 41,647,101 = 1,324,378 บาท ผู้สอนจึงชี้แนะหลักการเขียนแสดงคำตอบที่ถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ คือ บุคลากรทางการแพทย์ $\frac{3.18}{100} \times 41,647,101 = 1,324,378$ บาท และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบการเขียนแสดงคำตอบของกลุ่มอีกครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 14

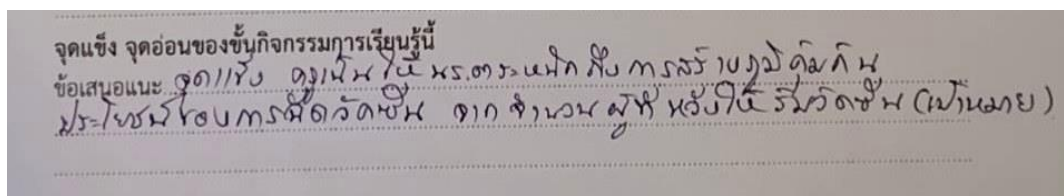


ภาพ 14 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ขั้นที่ 4 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เรื่อง "โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)" โดยใช้คำถาม พร้อมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้ที่พบ ว่า ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มตัวเองได้ แต่ยังไม่สามารถประเมินค่าของคำตอบได้ว่าค่าที่สรุปได้นั้น มีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ผู้สอนต้องเน้นย้ำโดยการพูดคุย ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตระหนักได้ว่าคำตอบที่ได้นั้นมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ เช่น นักเรียนมีแนวทางอย่างไรในการหาคำตอบ คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่ เพราะเหตุใด และนักเรียนมีวิธีตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอย่างไร ผู้เรียน

บางกลุ่มตอบคำถามได้ บางกลุ่มต้องใช้เวลาในการคิด ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 5 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 15



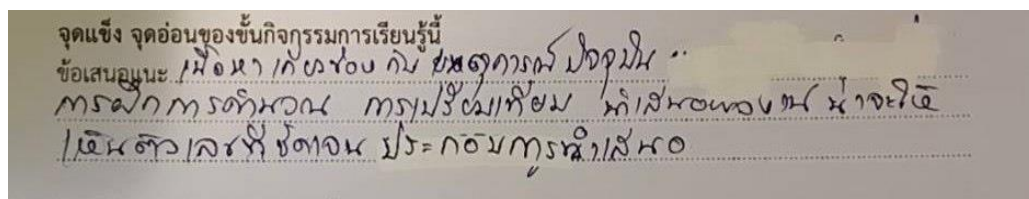
ภาพ 15 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 5 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ชั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

เป็นชั้นการสอนที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถามพร้อมให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์ พบว่า ผู้เรียนทุกกลุ่มที่ออกมานำเสนออ่านตามใบงานของกลุ่มตัวเอง ผู้เรียนกลุ่มอื่นบางคนไม่ตั้งใจฟังกลุ่มที่นำเสนอ ผู้สอนใช้วิธีการถามคำถามกับผู้เรียนที่พูดคุยขณะที่กลุ่มอื่นนำเสนอ ตัวอย่างคำถาม เช่น นักเรียนเห็นด้วยกับคำตอบที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด ผู้เรียนที่ถูกถามตอบว่าเห็นด้วย แต่ไม่สามารถให้เหตุผลได้ว่า เพราะเหตุใดจึงเห็นด้วยการที่ผู้เรียนพูดคุยกันขณะที่กลุ่มอื่นนำเสนอเป็นเพราะการนำเสนอเป็นการออกไปพูดหน้าชั้นเรียน โดยไม่มีสื่อการนำเสนอที่น่าสนใจ ครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ เสนอแนะให้ใช้เทคโนโลยีมาช่วยให้การนำเสนอมีความน่าสนใจมากขึ้น ดังภาพ และภาพ 16 และ 17



ภาพ 16 การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน



ภาพ 17 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชั้นที่ 6
จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Action) 3) การติดตามผลการปฏิบัติ เป็นการสังเกต (Observation) 4) การสะท้อน (Reflection) ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ผู้วิจัยต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ผู้เรียนส่วนใหญ่ตอบได้ว่าใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดบ้างในการอ่านแผนภูมิวงกลม แต่ไม่สามารถแยกได้ว่าความรู้เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อยู่คนละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนเข้าใจว่าเป็นหน่วยเดียวกับการนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้อธิบายเพิ่มเติม และการถามคำถามของผู้สอนยังช่วยให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ นำไปสู่การนำความรู้จากศาสตร์อื่นมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา แต่ผู้สอนให้เวลาในการคิดของผู้เรียนน้อยเกินไป และผู้เรียนที่ตอบคำถามยังเป็นผู้เรียนคนเดิม ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 2 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังตาราง 19

ตาราง 19 แสดงสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ชั้นที่ 1 การกำหนด ปัญหา	สถานการณ์ปัญหาที่ นำเสนอสอดคล้องกับ เหตุการณ์จริงในปัจจุบัน	- ผู้เรียนตอบคำถาม “การนำเสนอข้อมูลแต่ ละรูปแบบมีลักษณะหรือ แตกต่างกันอย่างไร” ไม่ได้	- ผู้สอนยกตัวอย่าง แผนภูมิแท่ง กราฟ เส้น แล้วให้ผู้เรียน สังเกตลักษณะของ การนำเสนอข้อมูล แต่ละรูปแบบว่า

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
		- ความพร้อมของเครื่องมือในการสืบค้นข้อมูล สัญญาณอินเทอร์เน็ต	- ผู้สอนเปิดรหัสห้องเรียน Goolgle Classroom หน้าชั้นเรียนในผู้เรียนดู
		- ผู้เรียนบางคนยังตอบคำถามจากการอ่านแผนภูมิวงกลมไม่ได้	- ผู้สอนให้ผู้เรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ภายในวงกลมกับจำนวนผู้ที่ฉีดวัคซีนไปแล้วว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร
		- ระยะเวลาไม่พอ	- ผู้สอนเพิ่มเวลาให้ผู้เรียน
ชั้นที่ 2 การทำ ความ เข้าใจ ปัญหา	ประเด็นปัญหา สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดหรือโต้แย้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันให้เป็นไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาที่กำหนดไว้	- ผู้เรียนบางคนยังสับสนและตอบไม่ได้ว่า “โจทย์กำหนดอะไรมาให้” กับ “โจทย์ต้องการให้หาอะไร”	- ผู้สอนให้ทุกคนตอบคำถามพร้อมกัน และให้ผู้เรียนทุกคนใช้ปากกาหมึกน้ำเงินขีดเส้นใต้ “สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้” และใช้ปากกาหมึกแดงขีดเส้นใต้ “สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาอะไร”
		- ผู้เรียนบางคนสับสนและตอบไม่ได้ว่า “ไม่สามารถแยกได้ว่าความรู้เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อยู่คนละหน่วยการเรียนรู้	- ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมโดยชี้แนะว่าวิชาคณิตศาสตร์มี 3 สาระการเรียนรู้

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
		- ผู้เรียนบางคนตอบไม่ได้ว่า “ความความรู้จากศาสตร์อื่นมาช่วยแก้สถานการณ์ปัญหาได้อย่างไร”	- ผู้สอนถามเพิ่มถ้าไม่เพียงพอผู้เรียนมีวิธีการอย่างไรที่จะสามารถแก้ไข
		- การใช้คำถามของผู้สอนให้เวลาในการคิดเพื่อตอบของผู้เรียนน้อยเกินไป	- ผู้สอนควรให้เวลาในการคิดหาคำตอบของผู้เรียนเพิ่มขึ้นและรอคอยคำตอบ
ชั้นที่ 3	บรรยากาศแหล่งการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สำรวจ เฝ้าดูสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ได้อย่างอิสระ	- การดำเนินการสืบค้นข้อมูลใช้เวลามากสำหรับผู้เรียนที่ไม่คล่องกับเครื่องมือ	- ผู้สอนอธิบายชี้แนะผู้เรียนเป็นรายบุคคลแก่ผู้เรียนที่ยังไม่คล่อง
ดำเนินการ		- ผู้เรียนบางคนไม่สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม อ่านเพียงใบความรู้แล้วตอบคำถาม ทำให้คำตอบสั้นไม่ชัดเจนและไม่ตรงประเด็น	- ผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นเพิ่มเติม
ศึกษาค้นคว้า		- ผู้เรียนบางคนเล่นไม่ตั้งใจอ่านใบความรู้	- ผู้สอนให้ผู้เรียนที่เล่นกัน ยืนขึ้นแล้วถามคำถาม เช่น “จากใบความรู้เรื่อง “โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity)” ที่นักเรียนศึกษา นักเรียนนำความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้างมาแก้ปัญหานี้”

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
<p>ชั้นที่ 4</p> <p>การสังเคราะห์</p> <p>ความรู้</p>	<p>การทำงานเป็นทีมโดย</p> <p>เปิดโอกาสให้ผู้เรียน</p> <p>แลกเปลี่ยนความรู้ที่</p> <p>ตนเองได้ศึกษาค้นคว้า</p> <p>มาระหว่างเพื่อนในกลุ่ม</p> <p>โดยมีโอกาสได้โต้แย้ง</p> <p>อภิปรายได้อย่างอิสระ</p> <p>และสังเคราะห์ความรู้ที่</p> <p>ได้มาเป็นแนวทางการ</p> <p>ตอบคำถามของกลุ่ม</p>	<p>- บางกลุ่มยังใช้เวลานาน</p> <p>และสมาชิกในกลุ่มคุย</p> <p>เล่นกัน</p> <hr/> <p>- ผู้เรียนเขียนแสดง</p> <p>คำตอบสั้นๆยังไม่เป็นไป</p> <p>ตามหลักการทาง</p> <p>คณิตศาสตร์</p> <hr/> <p>- ผู้เรียนบางกลุ่มมีข้อมูล</p> <p>ไม่เพียงพอทำให้คำตอบ</p> <p>เป็นเพียงการเขียนตอบ</p> <p>สั้น ๆ ตอบยังไม่ครบ</p> <p>ประเด็นปัญหา</p> <hr/> <p>- ผู้เรียนบางกลุ่มแบ่ง</p> <p>หน้าที่รับผิดชอบยังไม่</p> <p>เหมาะสมทำให้บางคน</p> <p>ได้รับการะงานภายใน</p> <p>กลุ่มไม่เท่ากัน</p> <hr/> <p>- ผู้เรียนยังตอบคำถาม</p> <p>ในใบกิจกรรมแบบสั้น ๆ</p> <p>ไม่สามารถใช้ความรู้เรื่อง</p> <p>ภูมิคุ้มกันหมู่มาอธิบาย</p> <p>อย่างสมเหตุสมผลได้</p> <p>คำถามในใบกิจกรรม</p>	<p>- ผู้สอนให้ผู้เรียนที่</p> <p>พูดคุยตอบคำถาม</p> <hr/> <p>- ผู้สอนชี้แนะ</p> <p>หลักการเขียนแสดง</p> <p>คำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>ตามหลักการทาง</p> <p>คณิตศาสตร์</p> <hr/> <p>- ผู้สอนใช้อภิปราย</p> <p>ร่วมกับผู้เรียนว่า</p> <p>คำตอบที่กลุ่ม</p> <p>ตนเองได้นั้น</p> <p>สามารถตอบคำถาม</p> <p>ได้ชัดเจนครบทุก</p> <p>ประเด็นไหม ยังขาด</p> <p>ประเด็นไหนบ้างที่</p> <p>ยังตอบคำถามไม่</p> <p>ชัดเจน</p> <hr/> <p>- ผู้สอนให้ผู้เรียน</p> <p>ระบุหน้าที่</p> <p>รับผิดชอบของ</p> <p>ตนเองลงบนใบงาน</p> <hr/> <p>- ผู้สอนถามคำถาม</p> <p>ผู้เรียนในประเด็นยัง</p> <p>ไม่ชัดเจน</p>
<p>ชั้นที่ 5</p> <p>การสรุปและ</p> <p>ประเมินค่า</p> <p>ของคำตอบ</p>	<p>ผู้สอนอภิปรายคำตอบ</p> <p>ให้เป็นไปตามหลักการ</p> <p>ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับ</p> <p>ผู้เรียน และให้ผู้เรียน</p>	<p>- ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยังไม่</p> <p>สามารถประเมินค่าของ</p> <p>คำตอบได้ว่าค่าที่สรุปได้</p> <p>นั้น มีความสมเหตุสมผล</p>	<p>- ผู้สอนอภิปราย</p> <p>พูดคุยร่วมกับ</p> <p>ผู้เรียน</p>

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
	ประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหา และผู้สอนประเมิน	หรือไม่มี	
ชั้นที่ 6	ส่งเสริมการอภิปราย	- ผู้เรียนทุกกลุ่มที่ออกมาแนะนำเสนออ่านตามใบงานของกลุ่มตัวเอง	- ผู้สอนใช้เทคโนโลยีมาช่วยให้การนำเสนอมีความน่าสนใจมากขึ้น
การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน	คำตอบที่ผู้เรียนนำเสนอว่ามีประเด็นอะไรที่ชัดเจนประเด็นไหนควรหาคำตอบเพิ่มเติม และประเด็นไหนควรตัดออกพร้อมให้แต่ละกลุ่มยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่ศึกษา	- ผู้เรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ศึกษาปัญหาได้	- ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพิ่มเติม

จากตาราง 19 สรุปแนวปฏิบัติที่ดี ปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางแก้ไขแต่ละชั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไปปรับปรุงและพัฒนาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้

วงจรถอบปฏิบัติที่ 2

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ วัน จันทร์ ที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565 เวลา 13.50 - 14.30 น. วัน จันทร์ ที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565 เวลา 13.50 - 14.30 น. และวัน อังคาร ที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565 เวลา 09.20 - 10.20 น. เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียน เรียนโจทย์ปัญหาแผนภูมิมวงกลมจากสถานการณ์ปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สรรวจรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกับแก้ปัญหาและตอบคำถามลงในใบกิจกรรม พร้อมออกมาแนะนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นและผู้สอนร่วมอภิปรายและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นนำไปสู่การอภิปรายของนักเรียนเพื่อร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ระบุนิยามทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ ความรู้ที่เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น และความรู้ที่เชื่อมโยงในชีวิตประจำวันระบุแนวทางแก้ปัญหา แสดงวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมตรวจสอบความ

สมเหตุสมผลของคำตอบผู้เรียนได้ข้อสรุปเป็นคำตอบของกลุ่ม การดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ขั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan : P)

โดยผู้วิจัยได้นำผลการสะท้อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้วิจัยตรวจสอบความพร้อมและเตรียมห้องสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่ออุปกรณ์ทุกอย่างอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานผู้วิจัยได้เริ่มการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 โดยนำนำวีดีโอ แอลงการณ COVID-19 โดย ศบค. (26 พ.ย. 64) ให้นักเรียนดูเพื่อสร้างความน่าสนใจ ก่อนที่จะนำเสนอสถานการณ์ปัญหา โดยครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิด ทุกแผนการจัดการเรียนรู้จะแบ่งกลุ่มใหม่ให้ผู้เรียน เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมที่สามารถทำงานได้กับทุกคน

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาโดยเชื่อมโยงกับการจัดการเรียนการสอนจริงของโรงเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ไม่สามารถเปิดสอบได้จึงปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบ On-Demand แจงใบงานให้ผู้เรียนนำกลับไปทำที่บ้าน และจัดการเรียนการสอนแบบ Online ผ่านโปรแกรม Google Meet ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนได้เป็นผู้ประสบจริง จึงดึงดูดความสนใจ และทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจได้ง่ายเพราะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริงกับผู้เรียนเอง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้คำถาม และให้เวลาในการตอบคำถามของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความคิดให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ภายใน คณิตศาสตร์ และยังเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นมาใช้แก้ปัญหา โดยให้บันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้แนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลให้ผู้เรียนและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ตในประเด็นที่ยังสืบค้นข้อมูลได้ไม่ชัดเจน แต่ก็กำหนดเวลาที่ชัดเจนในการสืบค้น โดยให้ใช้เวลาสืบค้น 30 นาทีและบันทึกข้อมูลที่สืบค้นได้พร้อมแหล่งที่มาของข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

ผู้วิจัยให้สมาชิกแต่ละกลุ่มระบุน้ำที่หรือความรับผิดชอบของตนเองภายในกลุ่มลงไปใบกิจกรรมที่ 2 ของตนเองด้วย เพื่อภาระความรับผิดชอบจะได้ไม่ตกไปอยู่ที่สมาชิกคนใดคนหนึ่งมากเกินไป และกำหนดเวลาที่ชัดเจนคือ 20 นาทีในการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ตนเองสืบค้นมากับสมาชิกในกลุ่ม และอภิปรายนำไปสู่คำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่เป็นข้อสรุปของกลุ่ม และให้เวลาอีก 10

นาที่ในการตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการเขียนแสดงวิธีคิดตามหลักการทางคณิตศาสตร์พร้อม
ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้วิจัยกำหนดเวลา 10 นาทีให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายประเมินค่าคำตอบของกลุ่มตนเอง
แล้วเขียนตอบคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 2 ร่วมกับการให้แต่ละกลุ่มอธิบายขั้นตอนหรือวิธีการแสดง
การดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักได้ว่าคำตอบที่ได้นั้นมีความ
สมเหตุสมผลหรือไม่ ให้เวลา 20 นาทีในการนำเสนอคำตอบที่ได้จากการอภิปรายของกลุ่มตนเองโดย
ใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูลที่ง่ายและดึงดูดความสนใจ

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้วิจัยได้ปรับให้ผู้เรียนนำเสนอคำตอบที่ได้จากการอภิปรายของกลุ่มตนเองผ่าน Google
slides ผู้วิจัยฉายโปรเจกเตอร์หน้าชั้นเรียน เพื่อให้การนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยมีสื่อการนำเสนอที่
น่าสนใจ และเห็นได้ชัดเจน

ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยจัดเตรียมเอกสาร ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบ
กิจกรรม แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ เอกสารสำหรับครูผู้ร่วมสังเกตการสอน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสะพล
การจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย ใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งเป็นส
ถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ทำให้เข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ง่าย ดึงดูด
ความสนใจที่ผู้เรียนจะอยากแก้ปัญหา และสถานการณ์ปัญหาครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบของ
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์
กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

การจัดเตรียมสถานที่หรือห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยตรวจสอบความพร้อมของ
อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตรวจสอบการเข้าถึงของสัญญาณอินเทอร์เน็ต ในส่วนของจัดโต๊ะเรียนออกเป็น
4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายซึ่งจะนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็น
คำตอบของกลุ่ม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (Act : A)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง
โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมง ตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้สอนนำวิดีโอแถลงการณ์ COVID-19 โดย ศบค. (26 พ.ย. 64) ให้นักเรียนดู เรื่อง พื้นที่สถานการณ์ที่กำหนดเป็นพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด พื้นที่ควบคุมสูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูง เพื่อนำไปสู่สถานการณ์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ ซึ่งเป็นการจัดรูปแบบการเรียนการสอนของโรงเรียนจากปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่โรงเรียนไม่สามารถเปิดเรียนได้ จึงต้องปรับรูปแบบวิธีการสอน โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอน 5 รูปแบบ คือ 1. On Site คือให้มาเรียนตามปกติได้ในพื้นที่ที่ไม่ใช่สีแดง แต่ต้องเว้นระยะหรือลดจำนวนนักเรียนต่อห้องลง สำหรับจังหวัดพื้นที่สีเขียว สามารถจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนได้ตามปกติ 2. On Air คือการออกอากาศผ่าน DLTV เป็นตัวหลักในการกระจายการสอน โดยใช้โรงเรียนวังไกลกังวลเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน สามารถดูได้ทั้งรายการที่ออกตามตาราง และรายการที่ดูย้อนหลัง 3. Online ให้ครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอน ผ่านเครื่องมือที่ทางโรงเรียนกระจายไปสู่นักเรียน เป็นรูปแบบที่ถูกใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำนวนมากที่สุด 4. On Demand เป็นการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันต่างๆ ที่ครูกับนักเรียนใช้ร่วมกัน และ 5. On Hand เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ การศึกษาดำเนินต่อไปได้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทั้งนี้ ผู้เรียนทุกคนจะได้รับผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 นี้ด้วย จากนั้นให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา อภิปรายและแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดบ้างในการหาคำตอบ พร้อมแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน โดยกำหนดให้ในกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 3 - 4 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละคนบอกว่า ปัญหาของผู้เรียนคืออะไร สถานการณ์ปัญหานี้กำหนดอะไรมาให้บ้าง ต้องการให้หาอะไร และบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดเห็นหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเพิ่มเติม ทั้งนี้ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการสืบค้นข้อมูลที่จะนำมาแก้สถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งข้อมูล เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ สำหรับให้ผู้เรียนสืบค้น และให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มเติมในประเด็นที่แหล่งข้อมูลที่ผู้สอนเตรียมให้ยังไม่ชัดเจน ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงทาง

คณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

จากนั้นให้ผู้สอนให้ผู้เรียนมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่ และร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ และระบุหน้าที่ของตนเองให้ชัดเจนภายในกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ 2 ด้วย

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ โดยใช้คำถาม พร้อมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ นำเสนอโดยใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้นั้น

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานโดยใช้ Google slides หน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถามพร้อมให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์

ขั้นสังเกต (Observe : O)

ผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน บันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ และร่วมสังเกตการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียน บันทึกผลการสังเกตลงในแบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้สอนนำเสนอสนทนากับผู้เรียนเกี่ยวกับ COVID-19 โดย ศบค. (26 พ.ย. 64) โดยใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเห็นลักษณะการกำหนดพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด พื้นที่ควบคุมสูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูง

ผู้สอน : จากแถลงการณ์ COVID-19 ที่นักเรียน ศบค. ใช้อะไรในแสดงขอบเขตการกำหนดพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด พื้นที่ควบคุมสูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูง

ผู้เรียน : ใช้สีในการกำหนดโดยพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด(สีแดงเข้ม) พื้นที่ควบคุมสูงสุด(สีแดง) พื้นที่ควบคุม(สีส้ม) และพื้นที่เฝ้าระวังสูง(สีเหลือง)

ผู้สอน : จากแถลงการณ์ COVID-19 ที่นักเรียนคุณนักเรียนคิดว่า ศบค. มีมาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งอย่างไร

ผู้เรียน : เจียบ

ผู้สอนจึงให้ผู้เรียนพิจารณาหลักเกณฑ์ในการแบ่งพื้นที่ที่ละสีว่ามีหลักในการแบ่งอย่างไร โดยผู้สอนยกตัวอย่าง

ผู้สอน : พื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดงเข้ม) คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากและมีมากกว่า 1 พื้นที่ย่อย ศบค. ให้งดจัดกิจกรรมที่มีการรวมคนจำนวนมากทุกรูปแบบ เว้นแต่กิจกรรมออนไลน์

ผู้สอน : พื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดง) มีหลักเกณฑ์ในการแบ่งพื้นที่อย่างไรคะ

ผู้เรียน : พื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดง) คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากและมีมากกว่า 1 พื้นที่ย่อย ศบค. ให้งดจัดกิจกรรมฉลองทุกชนิด เว้นแต่กิจกรรมออนไลน์

ผู้สอน : พื้นที่ควบคุม (สีส้ม) มีหลักเกณฑ์ในการแบ่งพื้นที่อย่างไรคะ

ผู้เรียน : พื้นที่ควบคุม (สีส้ม) คือพื้นที่ติดกับพื้นที่ควบคุมสูงสุด หรือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อเกินกว่า 10 รายและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ศบค. ให้งดจัดกิจกรรมสาธารณะ แต่ผ่อนผันให้จัดกิจกรรมที่จำกัดจำนวนผู้เข้าร่วม หรือกิจกรรมที่มีเฉพาะผู้รู้จักคุ้นเคย หรือกิจกรรมแบบออนไลน์

ผู้สอน : พื้นที่เฝ้าระวังสูงสุด (สีเหลือง) มีหลักเกณฑ์ในการแบ่งพื้นที่อย่างไรคะ

ผู้เรียน : พื้นที่เฝ้าระวังสูงสุด (สีเหลือง) คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อไม่เกิน 10 ราย และมีแนวโน้มควบคุมสถานการณ์ได้ ศบค. ให้จัดกิจกรรมได้ แต่ให้ลดขนาดของงาน ลดความหนาแน่นของผู้เข้าร่วม เมื่อนักเรียนตอบคำถามครบแล้วให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019” โดยให้นักเรียนระบายสีแต่ละจังหวัดในประเทศไทยตามระดับความรุนแรงของการแพร่ระบาดในจังหวัดนั้น ๆ จากติดเกณฑ์การพิจารณาที่ครูติดบนกระดาน

ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นการใบกิจกรรมที่นักเรียนทำ เพื่อนำไปสู่สถานการณ์ปัญหา

ผู้สอน : จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019” นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับวิชาไหนบ้าง เรื่องอะไร

ผู้เรียน 16 : สังคมค่ะ

ผู้สอน : แล้วใช้ความรู้จากวิชาสังคมเรื่องอะไรบ้างคะ

ผู้เรียน 18 : แผนทีค่ะ

ผู้สอน : มาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลอย่างไรต่อการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร

ผู้เรียน : ทำให้โรงเรียนปิดค่ะ/ครับ

ผู้สอนจึงสรุปเป็นแนวทางเดียวกันว่ามาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีผลในการเปิด ปิดสถานศึกษา การกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา และนำเสนอสถานการณ์ปัญหา พร้อมแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์การ

แพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลกเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็มเพื่อให้ได้ประเด็นปัญหาที่ชัดเจนและแนวทางในการแก้ปัญหา

ผู้สอน : จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอ สิ่งปัญหาต้องการคืออะไร

ผู้เรียน 4 : โรงเรียนหยุดเรียนครับ

ผู้สอน : โรงเรียนหยุดเรียนแล้วนักเรียนได้รับผลกระทบอย่างไรบ้างคะ

ผู้เรียน 20 : ไม่ได้เรียนหนังสือคะ

ผู้เรียน 1 : อยู่บ้านครับ

ผู้สอน : จากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้นักเรียนนักศึกษาทั่วโลกมากกว่า 1,500 ล้านคนต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย หลายคนจะต้องปรับตัว กับระบบการเรียนการสอน การศึกษาของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดนี้ด้วยเช่นกัน ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อไม่ให้เกิดการศึกษาของเด็กไทยต้องหยุดหรือขาดตอนไป มีการใช้ระบบการศึกษาทางไกลต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น ระบบ DLTV การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ ผ่าน internet

ผู้สอน : นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการแก้ปัญหา

ผู้เรียน 18 : เปอร์เซนต์หรือร้อยละ, วงกลม, เศษส่วน

ผู้สอน : จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนในเรื่องไหนบ้าง

ผู้เรียน : เสียบ

ผู้สอน : ภาคเรียนที่ผ่านมาโรงเรียนของเราจัดการเรียนการสอนรูปแบบไหนคะ

ผู้เรียน 16 : ออนไลน์คะ

ผู้เรียน 1 : มารับใบงานที่โรงเรียนครับ

ผู้สอน : ถูกต้องคะ นักเรียนต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน โรงเรียนจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ ผ่าน internet ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดนะคะ

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของโรงเรียน ในการศึกษาค้นคว้าผู้ใช้คำถามกระตุ้น

ผู้สอน : นักเรียนอธิบายการนำความรู้ที่ศึกษาจากใบความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

ผู้เรียน 16 : ระดับความรุนแรงของการระบาดของโคโรนาไวรัสในการเปิด ปิดโรงเรียนการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนค่ะ

ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของโรงเรียน และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละคนได้สืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง ให้ผู้เรียนมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางการตอบปัญหาของกลุ่มตนเอง จากนั้นผู้สอนใช้คำถามทบทวนความรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล

ผู้สอน : แผนภูมิวงกลมมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

ผู้เรียน 18 : ชื่อแผนภูมิค่ะ

ผู้เรียน 16 : รูปวงกลมค่ะ

ผู้เรียน 7 : สื่ออธิบายข้อมูลครับ

ผู้สอน : แล้วแผนภูมิวงกลมมีหลักการสร้างอย่างไรคะ

ผู้เรียน 18 : ต้องหาเปอร์เซ็นต์ร้อยละค่ะ

ผู้เรียน 16 : เอาไปเปรียบเทียบกับพื้นที่ในวงกลมค่ะ

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม "โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้" ระหว่างการทำกิจกรรม ผู้สอนคอยสังเกตและชี้แนะนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง "โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้" โดยครูใช้คำถาม

ผู้สอน : นักเรียนมีแนวทางอย่างไรในการสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

ผู้เรียน 18 : เขียนที่มาของข้อมูลลงในใบงานค่ะ

ผู้เรียน 7 : สืบค้นจากฐานข้อมูลของโรงเรียนครับ

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่ารูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่นักเรียนเลือกมีสมเหตุสมผลกับข้อมูลหรือไม่ เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : สมเหตุสมผลค่ะ/ครับ

ผู้สอน : ทำไมถึงคิดว่าสมเหตุสมผลคะ

ผู้เรียนกลุ่ม 3 : เพราะเลขที่คิดได้มันสอดคล้องกับพื้นที่ในวงกลมค่ะ

ผู้สอน : นักเรียนมีวิธีตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอย่างไร

ผู้เรียน 7 : โดยการแทนค่าคำตอบครับ

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้มาเขียนเรียบเรียงเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มตนเองลงใน PowerPoint พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนจาก PowerPoint โดยขอบเขตการนำเสนอข้อมูลคือ "โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้" พร้อมระบุแหล่งที่มา และอธิบายเหตุผลในการเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถาม

ผู้สอน : นักเรียนเห็นด้วยกับรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : เห็นด้วยค่ะ/ครับ

ผู้สอน : ทำไมถึงเห็นด้วยกับคำตอบของเพื่อนคะ

ผู้เรียน : เพราะเลขที่คิดได้มันสอดคล้องกับพื้นที่ในวงกลมค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่าวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่

เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : สอดคล้องค่ะ/ครับ

ผู้สอน : ทำไมถึงคิดว่าสอดคล้องกับปัญหาคะ

ผู้เรียน 20 : ตรวจสอบคำตอบแล้วถูกต้องค่ะ

ผู้สอน : นักเรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้

อย่างน้อย 1 สถานการณ์

ผู้เรียนกลุ่ม 1 : ปฏิบัติตามมาตรการค่ะ/ครับ

ผู้เรียนกลุ่ม 2 : การป้องกันตนเองการโควิดค่ะ

ผู้เรียนกลุ่ม 3 : การเรียนออนไลน์ครับ

ผู้เรียนกลุ่ม 4 : การจัดการเรียนของโรงเรียนค่ะ/ครับ

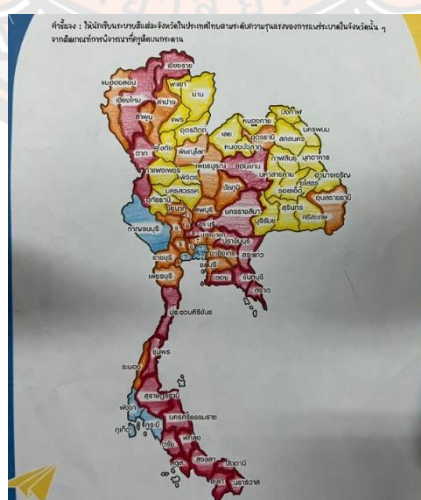
จากการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ พบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพร้อมและคุ้นชินกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ ผู้เรียนบางส่วนมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม การใช้เวลาแต่ละขั้นการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนเป็นไปตามที่แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดไว้ แต่ยังมีขั้นการสืบค้นข้อมูลที่ยังใช้เวลามากอยู่เนื่องจากผู้เรียนยังใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไม่คล่อง การตอบคำถามของผู้เรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการตอบคำถามได้บ้าง แต่ยังมีบางผู้เรียนบางคนที่ไม่สามารถตอบคำถามแบบสั้น และไม่สามารถให้เหตุผลได้ การเขียนตอบในใบกิจกรรมผู้เรียนสามารถระบุแหล่งที่มาของข้อมูลและเขียนอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบได้แต่ยังไม่สมบูรณ์ สำหรับผู้สอนมีน้ำเสียงที่ชัดเจน การตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดได้ดี มีการให้เวลาให้ผู้เรียนในการคิด นำสื่อการสอนมาใช้ได้หลากหลายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถาม

ขั้นตอนผลการปฏิบัติการ (Reflect : R)

ผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ร่วมกันสะท้อนปัญหา และแนวทางในการไขปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสะท้อนนี้จะสะท้อนผลในแต่ละขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

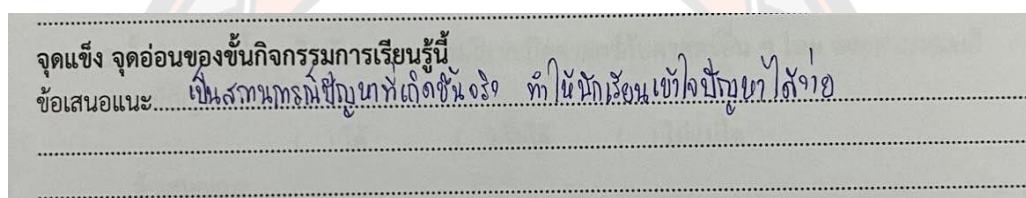
ขั้นนี้ผู้วิจัยจะนำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดย COVID-19 โดย ศบค. (26 พ.ย. 64) ให้นักเรียนดู เรื่อง พื้นที่สถานการณ์ที่กำหนดเป็นพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด พื้นที่ควบคุมสูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูงมาให้ผู้เรียนดู เพื่อนำไปสู่สถานการณ์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจในสถานการณ์ปัญหา เนื่องจากเป็นปัญหาที่ผู้เรียนประสบพบเจอด้วยตนเองจากการได้รับผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ทำให้ผู้เรียนได้เห็นการใช้คณิตศาสตร์กับการนำเสนอข้อมูลในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการอยากแก้สถานการณ์ปัญหาโดยใช้สีในการแบ่งพื้นที่ของสถานการณ์ปัญหา ซึ่งพื้นที่แต่ละสีก็มีมาตรการในการป้องกันการแพร่ระบาดที่ต่างกัน ลงในใบกิจกรรมที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมสถานการณ์ความรุนแรงของการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และเห็นว่าจังหวัดของตนเองได้พื้นที่สีอะไร มีมาตรการในการปฏิบัติอย่างไร ในขั้นนี้จะส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และแปลสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ในรูปคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ สะท้อนผลการจัดกิจกรรมออกมาตามภาพ 18



ภาพ 18 ตัวอย่างการทำใบกิจกรรมที่ 1

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม ยังมีผู้เรียนบางคนยังสับสนและตอบไม่ได้ว่า “โจทย์กำหนดอะไรมาให้” กับ “โจทย์ต้องการให้ทำอะไร” ผู้เรียนยังสับสนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนบางคนตอบไม่ได้ว่า “ความรู้จากศาสตร์อื่นมาช่วยแก้สถานการณ์ปัญหาได้อย่างไร” ทั้งนี้ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการสืบค้นข้อมูลที่จะนำมาแก้สถานการณ์ปัญหา ในขั้นการสอนนี้พบว่า ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและรู้จักการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 รูปแบบ เพราะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 19



ภาพ 19 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ขั้นที่ 2 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในขั้นนี้ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งข้อมูล เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ สำหรับให้ผู้เรียนสืบค้น และให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มเติมในประเด็นที่ใบความรู้ยังไม่ชัดเจน ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ ในขั้นการสอนนี้พบว่า การสืบค้นใช้เวลาเฉลี่ยน้อยลงจากวงปฏิบัติการที่ 1 แต่ก็ยังเกินเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้เนื่องจากปัญหาผู้เรียนมีความไม่คล่องกับเครื่องมือ ผู้สอนจึงชี้แนะผู้เรียนเป็นรายบุคคลและให้ผู้เรียนที่ชำนาญช่วยเหลือผู้เรียนที่ยังไม่คล่อง ใช้ระบบเพื่อนช่วยเพื่อน ส่งผลให้ลดเวลาในการสืบค้นลงในระดับหนึ่ง เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปพร้อมกัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 20

ข้อมูลจากแบบสอบถามที่เก็บได้ โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายที่นำแบบสำรวจที่ได้ไปแจกใน On-Demand หรือ Online ของนักเรียนโรงเรียนที่ร่วมโครงการ

อุปกรณ์	จำนวน	ร้อยละ	ขนาดของงบ(องค์)
1. Smartphone	155	$\frac{155}{173} \times 100 = 89$	$\frac{155}{173} \times 360 = 313$
2. Tablet	2	$\frac{2}{173} \times 100 = 1$	$\frac{2}{173} \times 360 = 4$
3. Notebook	0	$\frac{0}{173} \times 100 = 0$	$\frac{0}{173} \times 360 = 0$
4. Computer PC	0	$\frac{0}{173} \times 100 = 0$	$\frac{0}{173} \times 360 = 0$
5. Smart TV	0	$\frac{0}{173} \times 100 = 0$	$\frac{0}{173} \times 360 = 0$
6. ไม่มี	21	$\frac{21}{173} \times 100 = 12$	$\frac{21}{173} \times 360 = 43$
รวม	173	100	360

หากข้อมูลที่สับสน นักเรียนคิดว่า น่าเชื่อถือ ไม่น่าเชื่อถือ
 เพราะ: ข้าราชการครู-ผู้สอนที่นำแบบสอบถามนี้ไปแจก มีกำลังทรัพย์ที่ค่อนข้างดี

 แหล่งที่มา: ผู้วิจัยได้สุ่มนักเรียนในชั้นเรียนที่โรงเรียนที่ร่วมโครงการ

ภาพ 20 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลแล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 2 การสืบค้นข้อมูล

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

ในขั้นนี้ ผู้สอนให้ผู้เรียนกลับเข้ามารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มได้สืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง และร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ ในขั้นการสอนผู้สอนเปิดโอกาสให้ร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม จากข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของโรงเรียน ให้นักเรียนมารวมกลุ่ม และแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม โดยมีผู้สอนคอยสังเกตและให้คำแนะนำ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถสังเคราะห์ความรู้ ออกมาสร้างแผนภูมิวงกลม เพื่อนำเสนอข้อมูลการตอบคำถามจากสถานการณ์ปัญหา แต่บางกลุ่มยังใช้เวลานานในการสร้างแผนภูมิวงกลม ผู้สอนจึงชี้แนะหลักการสร้างแผนภูมิวงกลม และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบการนำเสนอคำตอบของกลุ่มอีกครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 21

ชั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้
 4.1 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร
 ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ
 ข้อเสนอแนะ...แต่ยังมีผู้เรียนบางคนที่ใช้เวลานานในการคิดหาคำตอบ ทบทวนเลขผิด ไม่ถูกตัว
 ตามหลักการ แต่ผู้เรียนสามารถมีข้อสงสัยได้

4.2 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร
 ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ
 ข้อเสนอแนะ...ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ และมีการใช้ตารางมาเพื่อหาจากใช้เพื่อช่วยคิด ซึ่งไม่ซับซ้อน

4.3 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร
 ได้ ไม่ได้ ไม่แน่ใจ
 ข้อเสนอแนะ...แต่ยังมีผู้เรียนบางคนที่ไม่เข้าใจการคิด

ภาพ 21 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั้นที่ 4
 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ชั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

เป็นชั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ โดยใช้คำถาม พร้อมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้ที่พบ ว่า ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มตัวเองได้ และสามารถประเมินค่าของคำตอบได้ แต่การให้เหตุผลยังเป็นการให้เหตุผลสั้น ๆ ผู้สอนต้องเน้นย้ำโดยการพูดคุย ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในประเด็นที่ลึกไปอีก เช่น นักเรียนมีวิธีตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอย่างไร เพื่อนๆ ในกลุ่มมีใครเพิ่มเติมคำตอบของเพื่อนอีกไหม ผู้เรียนบางกลุ่มมีการช่วยเพื่อนตอบคำถามเพิ่มเติม บางกลุ่มต้องใช้เวลาในการคิด ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 5 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 22

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ...ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผล และมีการตั้งคำถามได้

ภาพ 22 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ชั้นที่ 5
 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

เป็นขั้นการสอนที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถามพร้อมให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์ พบว่า ผู้เรียนทุกกลุ่มที่ออกมานำเสนอมีความกระตือรือร้นที่จะออกมานำเสนอ ผู้เรียนกลุ่มอื่นสนใจและตั้งใจฟังกลุ่มที่นำเสนอ เนื่องจากอยากเห็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลของเพื่อน ทำให้การนำเสนอหน้าชั้นเรียนสนุกและตื่นเต้น ได้รับความสนใจของผู้เรียนได้ แต่ผู้เรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาได้ ผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพิ่มเติมซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 23



ภาพ 23 การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Action) 3) การติดตามผลการปฏิบัติ เป็นการสังเกต (Observation) 4) การสะท้อน (Reflection) ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้และแนวทางการแก้ไขปัญหามันที่ผู้วิจัยต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 สรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ มาใช้ในการสร้างแผนภูมิวงกลม เพื่อนำเสนอข้อมูล และยังใช้ความรู้จากศาสตร์อื่น ในเรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ในวิชาวิทยาการคำนวณ มาใช้ในการสืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยได้อธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง และสมบูรณ์แก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังตาราง 20

ตาราง 20 แสดงสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
<p>ชั้นที่ 1</p> <p>การกำหนดปัญหา</p>	<p>สถานการณ์ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันชัดเจนและสถานการณ์ปัญหาที่นำเสนออย่างสอดคล้องกับเหตุการณ์จริงในปัจจุบัน</p>	<p>- สถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยนำเสนอยาวนานไปทำให้ผู้เรียนจับใจความสำคัญไม่ได้</p>	<p>- ผู้วิจัยร่วมกับผู้เรียนทุกคนอภิปรายสถานการณ์ปัญหา</p>
<p>ชั้นที่ 2</p> <p>การทำความเข้าใจปัญหา</p>	<p>ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด คอยชี้แนะแนวทางให้ผู้เรียนเข้าใจประเด็นปัญหา สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดหรือโต้แย้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันให้เป็นไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาที่กำหนดไว้</p>	<p>- ผู้เรียนบางคนยังสับสนและตอบไม่ได้ว่า “โจทย์กำหนดอะไรมาให้” กับ “โจทย์ต้องการให้หาอะไร”</p> <p>- ผู้เรียนยังสับสนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>- ผู้เรียนบางคนตอบไม่ได้ว่า “ความความรู้จากศาสตร์อื่นมาช่วยแก้สถานการณ์ปัญหาได้อย่างไร”</p>	<p>- ผู้สอนให้ทุกคนตอบคำถามพร้อมกัน และให้ผู้เรียนทุกคนใช้ปากกาหมึกน้ำเงินขีดเส้นใต้ “สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้” และใช้ปากกาหมึกแดงขีดเส้นใต้ “สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาอะไร”</p> <p>- ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p> <p>- ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน</p>
<p>ชั้นที่ 3</p> <p>การดำเนินการศึกษาค้นคว้า</p>	<p>ผู้สอนสร้างบรรยากาศแหล่งการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สำรวจ เฝ้าดูสถานการณ์ปัญหา และหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง</p>	<p>- การดำเนินการสืบค้นข้อมูลใช้เวลาลดลงแต่ยังเกินเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากยังมีผู้เรียนที่ไม่คล่องกับเครื่องมือ</p> <p>- ผู้เรียนบางคนเล่น และ</p>	<p>- ผู้สอนให้คำแนะนำรายบุคคลและใช้ผู้เรียนที่ใช้เครื่องมือคล่องคอยแนะนำคนที่ไม่คล่อง</p> <p>- ผู้สอนใช้คำถาม</p>

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
	เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ศึกษาค้นคว้าจากแหล่ง เรียนรู้ได้อย่างอิสระ	สืบค้นข้อมูลยังไม่ เพียงพอในการตอบ คำถาม	คอยกระตุ้นว่าข้อมูล ที่สืบค้นมามีประเด็น ไหน
ชั้นที่ 4 การสังเคราะห์ ความรู้	การทำงานเป็นทีมโดย เปิดโอกาสให้ผู้เรียน แลกเปลี่ยนความรู้ที่ ตนเองได้ศึกษาค้นคว้า มาระหว่างเพื่อนในกลุ่ม โดยมีโอกาสดูโต้แย้ง อภิปรายได้อย่างอิสระ และสังเคราะห์ความรู้ที่ ได้มาเป็นแนวทางการ ตอบคำถามของกลุ่ม	- บางกลุ่มยังใช้เวลา นานและสมาชิกในกลุ่ม คุยเล่นกัน - ผู้เรียนเขียนแสดง คำตอบสั้นๆยังไม่เป็นไป ตามหลักการทาง คณิตศาสตร์ - ผู้เรียนบางกลุ่มยังใช้ เวลานานในการสร้าง แผนภูมิวงกลม	- ผู้สอนให้ผู้เรียนที่ พูดคุยตอบคำถาม - ผู้สอนชี้แนะ หลักการเขียนแสดง คำตอบที่ถูกต้องตาม หลักการทาง คณิตศาสตร์ - ผู้สอนชี้แนะ หลักการสร้าง แผนภูมิวงกลม และ ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ตรวจสอบการ นำเสนอคำตอบของ กลุ่มอีกครั้ง
		- ผู้เรียนบางกลุ่มแบ่ง หน้าที่รับผิดชอบยังไม่ เหมาะสมทำให้บางคน ได้รับการงานภายใน กลุ่มไม่เท่ากัน - ผู้เรียนยังตอบคำถาม ในใบกิจกรรมแบบสั้น ๆ ไม่สามารถประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูลได้	- ผู้สอนให้ผู้เรียนระบุ หน้าที่รับผิดชอบของ ตนเองลงบนใบงาน - ผู้สอนถามคำถาม ผู้เรียนในประเด็นยังไม่ ชัดเจน ทบทวน หลักการตรวจสอบ ความน่าเชื่อถือของ ข้อมูล
ชั้นที่ 5 การสรุปและ ประเมินค่า	ผู้สอนประเมิน กระบวนการทำงานกลุ่ม ของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียน	- ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยัง สามารถประเมินค่าของ คำตอบได้แต่ให้เหตุ	- ผู้สอนต้องเน้นย้ำ โดยการพูดคุย ใช้ คำถามเพื่อให้ผู้เรียน

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ของคำตอบ	มองเห็นจุดเด่นและจุด ด้วยของกลุ่มในการทำ กิจกรรม	ผลได้แบบสั้น ๆ ยังไม่ ชัดเจน	ตอบคำถามใน ประเด็นที่ลึกไปอีก
ชั้นที่ 6 การนำเสนอ ผลงานและ ประเมินผล งาน	ยกตัวอย่างสถานการณ์ ปัญหาที่ใกล้เคียงกับ สถานการณ์ที่ศึกษาที่ ผู้เรียนพบเจอใน ชีวิตประจำวันกลุ่มละ 1 ตัวอย่าง	- ผู้เรียนไม่สามารถ ยกตัวอย่างสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันที่ ใกล้เคียงกับสถานการณ์ ปัญหาได้	- ผู้สอนยกตัวอย่าง สถานการณ์ใน ชีวิตประจำวันของ ผู้เรียนเพิ่มเติม

จากตาราง 20 สรุปแนวปฏิบัติที่ดี ปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางแก้ไขแต่ละชั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไปปรับปรุงและพัฒนาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site"

วจรปฏิบัติการที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site" วัน จันทร์ ที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565 เวลา 13.50 - 14.30 น. วัน พุธ ที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565 เวลา 13.50 - 15.30 น. และวัน พฤหัสบดี ที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2565 เวลา 09.20 - 10.20 น. เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียน เรียนโจทย์ปัญหาแผนภูมิวงกลมจากสถานการณ์ปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สสำรวจการฉีดยาวัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครอง นักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป เพื่อยื่นขอเปิดเรียนตามปกติ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกับแก้ปัญหาและตอบคำถามลงในใบกิจกรรม พร้อมออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นและผู้สอนร่วมอภิปรายและสรุปคำตอบที่ถูกต้อง โดยผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นนำไปสู่การอภิปรายของนักเรียนเพื่อร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ ความรู้ที่เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น และความรู้ที่เชื่อมโยงในชีวิตประจำวันระบุแนวทางแก้ปัญหา แสดงวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบผู้เรียนได้ข้อสรุปเป็นคำตอบของกลุ่ม การดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ชั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan : P)

โดยผู้วิจัยได้นำผลการสะท้อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site" เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

เนื่องจากผู้เรียนคุ้นเคยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบนี้แล้ว และสถานการณ์ปัญหา ยังสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียน เกี่ยวกับการฉีดวัคซีนในเด็กที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาผู้เรียนจึงเข้าใจง่าย ผู้วิจัยนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยให้เล่นเกม Vonder Go เรื่อง “หลักการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing)” เพื่อให้ผู้เรียนรู้ถึงหลักการปฏิบัติการอยู่ร่วมกันในสังคม เมื่อเปิดเรียนด้วย หลังจากนั้นผู้สอนนำวิดีโอจาก YouTube เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” มาให้ผู้เรียนดู เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความร้ายแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 นี้ ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้คนเสียชีวิตก็คือ การที่เชื้อสามารถแพร่กระจายจากระบบทางเดินหายใจ ส่วนบน ผ่านระบบภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอของผู้สูงอายุ หรือผู้ที่มีโรคเรื้อรังประจำตัว สูบบุหรี่ จนก่อให้เกิดการทำลายของปอดอย่างรวดเร็วทั้งสองข้าง และแบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนตามรูปแบบที่กำหนดไว้ คือ กลุ่มละ 5 - 6 คน

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาโดยเชื่อมโยงกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้กระทรวงศึกษาธิการประกาศปิดโรงเรียน และออกหลักเกณฑ์การเปิดโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา ตามข้อกำหนดออกตามความในมาตรา 9 แห่งพระราชกำหนด การบริหารราชการ ในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ.2548 (ฉบับที่ 34) เพื่อให้โรงเรียนกลับมาเปิดเรียนได้อีกครั้ง โรงเรียนจึงสำรวจการฉีดวัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป เพื่อยื่นขอเปิดเรียนตามปกติ ซึ่งเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนได้เป็นผู้ประสบจริง เพราะผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 บางคนมีอายุ 12 ปีขึ้นไปแล้ว และสามารถเข้ารับการฉีดวัคซีนได้ จึงดึงดูดความสนใจและทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจได้ง่ายเพราะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริงกับผู้เรียนเอง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้คำถามและให้เวลาในการตอบคำถามของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความคิดให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ และยังเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นมาใช้แก้ปัญหา โดยให้บันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้แนะนำแหล่งการสืบค้นข้อมูลให้ผู้เรียนและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ตในประเด็นที่ยังสืบค้นข้อมูลได้ไม่ชัดเจน แต่ก็กำหนดเวลาที่ชัดเจนในการสืบค้น โดยให้ใช้เวลาสืบค้น 30 นาทีและบันทึกข้อมูลที่สืบค้นได้พร้อมแหล่งที่มาของข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

ผู้วิจัยให้สมาชิกแต่ละกลุ่มระบุน้ำที่หรือความรับผิดชอบของตนเองภายในกลุ่มลงไป ในกิจกรรมที่ 2 ของตนเองด้วย เพื่อภาระความรับผิดชอบจะได้ไม่ตกไปอยู่ที่สมาชิกคนใดคนหนึ่งมากเกินไป และกำหนดเวลาที่ชัดเจนคือ 20 นาทีในการแลกเปลี่ยนความรู้ที่ตนเองสืบค้นมากับสมาชิกในกลุ่ม และอภิปรายนำไปสู่คำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่เป็นข้อสรุปของกลุ่ม และให้เวลาอีก 10 นาทีในการตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการเขียนแสดงวิธีคิดตามหลักการทางคณิตศาสตร์พร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้วิจัยกำหนดเวลา 10 นาทีให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายประเมินค่าคำตอบของกลุ่มตนเอง แล้วเขียนตอบคำถามลงในใบกิจกรรมที่ 2 ร่วมกับการให้แต่ละกลุ่มอธิบายขั้นตอนหรือวิธีการแสดง การดำเนินการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักได้ว่าคำตอบที่ได้นั้นมีความ สมเหตุสมผลหรือไม่ ให้เวลา 20 นาทีในการนำเสนอคำตอบที่ได้จากการอภิปรายของกลุ่มตนเองโดย ใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูลที่ง่ายและดึงดูดความสนใจ

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้วิจัยได้ปรับให้ผู้เรียนนำเสนอคำตอบที่ได้จากการอภิปรายของกลุ่มตนเองผ่าน Google slides ผู้วิจัยฉายโปรเจกเตอร์หน้าชั้นเรียน เพื่อให้การนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยมีสื่อการนำเสนอที่ น่าสนใจ และเห็นได้ชัดเจน

ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยจัดเตรียมเอกสาร ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ใบ กิจกรรม แบบทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ เอกสารสำหรับครูผู้ร่วมสังเกตการสอน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสผล การจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย ใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในใบกิจกรรม และแบบทดสอบทักษะการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ปัญหาการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งเป็นส ถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ทำให้เข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ง่าย ดึงดูด ความสนใจที่ผู้เรียนจะอยากแก้ปัญหา และสถานการณ์ปัญหาครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบของ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

การจัดเตรียมสถานที่หรือห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยตรวจสอบความพร้อมของ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ตรวจสอบการเข้าถึงของสัญญาณอินเทอร์เน็ต ในส่วนของจัดโต๊ะเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน เพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายซึ่งจะนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็น คำตอบของกลุ่ม

ขั้นปฏิบัติการ (Act : A)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site" โดยใช้เวลา 4 ชั่วโมง ตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้สอนนำเล่นเกม Vonder Go เรื่อง “หลักการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing)” เนื่องจากยังมีการระบาดของโรคโควิด-19 อย่างต่อเนื่องและเป็นวงกว้างทั้งในประเทศและนอกประเทศในขณะนี้ เพื่อทบทวนหลักการดูแลและป้องกันการติดเชื้อสู่ตัวเอง และแพร่กระจายเชื้อให้คนในครอบครัวและสังคมโดยไม่รู้ตัว เพื่อที่ว่าเมื่อโรงเรียนกลับมาเปิดได้อีกครั้ง สถานศึกษาซึ่งเป็นสถานที่ที่มีผู้เรียนอยู่รวมกันจำนวนมาก ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติตนเมื่อต้องอยู่ในสังคมได้และไม่นำเชื้อกลับบ้านไปสู่บุคคลภายในบ้าน เพื่อให้โรงเรียนกลับมาเปิดเรียนได้อีกครั้ง โรงเรียนจึงสำรวจการฉีดวัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป ยื่นขอเปิดเรียนตามปกติ หลังจากนั้นผู้สอนนำวิดีโอจาก YouTube เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” มาให้ผู้เรียนดู เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความร้ายแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 นี้ ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้คนเสียชีวิตก็คือ การที่เชื้อสามารถแพร่กระจายจากระบบทางเดินหายใจส่วนบน ผ่านระบบภูมิคุ้มกันที่อ่อนแอของผู้สูงอายุ หรือผู้ที่มีโรคเรื้อรังประจำตัว สุกบู่หรี จนนก่ให้เกิดการทำลายของปอดอย่างรวดเร็วทั้งสองข้าง เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาแล้วให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา อภิปรายและแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใดบ้างในการหาคำตอบ จากนั้นให้ผู้เรียนแต่ละคนบอกว่า ปัญหาของผู้เรียนคืออะไร สถานการณ์ปัญหานี้กำหนดอะไรมาบ้าง ต้องการให้ทำอะไร และบันทึกลงในใบกิจกรรมที่ 1

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเพิ่มเติม ทั้งนี้ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการสืบค้นข้อมูลที่จะนำมาแก้สถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งข้อมูล เรื่อง "กลับมา On-site" สำหรับให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูล และให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มเติมในประเด็นที่แหล่งข้อมูลของผู้สอนเตรียมให้ยังไม่ชัดเจน ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "กลับมา On-site"

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

จากนั้นให้ผู้สอนให้ผู้เรียนมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่ และร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "กลับมา On-site" และระบุหน้าที่ของตนเองให้ชัดเจนภายในกลุ่มลงในใบกิจกรรมที่ 2 ด้วย

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เรื่อง "กลับมา On-site" โดยใช้คำถาม พร้อมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปที่ได้ นำเสนอโดยใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

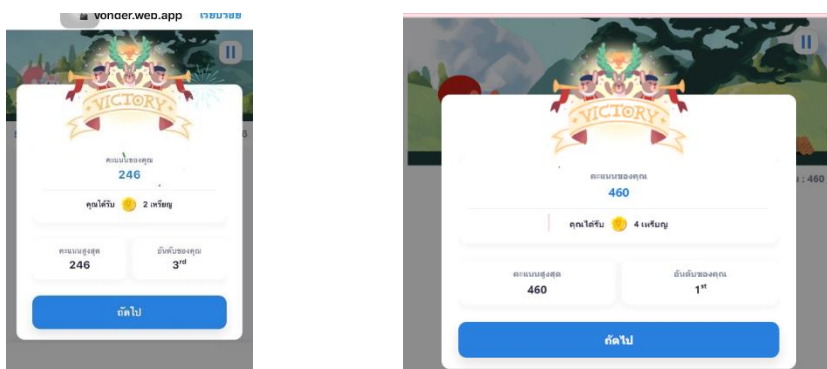
ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานโดยใช้ Google slides หน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถามพร้อมให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์

ขั้นสังเกต (Observe : O)

ผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน บันทึกลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site" และร่วมสังเกตการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียน บันทึกผลการสังเกตลงในแบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ผู้สอนนำผู้เรียนเล่นเกม Vonder Go เรื่อง “หลักการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing)” ดังภาพ 24



ภาพ 24 ตัวอย่างการเล่นเกม Vonder Go ของผู้เรียน

ผู้สอนนำเสนอสนทนากับผู้เรียนเกี่ยวกับ “หลักการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing)” โดยใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการดูแลและป้องกันการติดเชื้อสู่ตัวเอง และแพร่กระจายเชื้อให้คนในครอบครัวและสังคมโดยไม่รู้ตัว ดังนี้

ผู้สอน : หากนักเรียนไม่ให้ความสำคัญ “หลักการเว้นระยะห่างทางสังคม” จะเกิดอะไรขึ้น

ผู้เรียน 4 : เราอาจจะกลายเป็นคนนำเชื้อโรคโควิด-19 กลับไปบ้านครับ

ผู้เรียน 1 : เราอาจจะเป็นคนแพร่เชื้อโรคโควิด-19 ไปแพร่ให้คนอื่นได้ครับ

ผู้สอน : กลุ่มเสี่ยงที่จะมีโรครุนแรงหรือเสียชีวิตจากโรคโควิด-19 ได้แก่ใครบ้าง

ผู้เรียน 18 : ผู้ที่มีอายุ มากกว่า 50-60 ปีขึ้นไปค่ะ

ผู้เรียน 16 : ผู้มีโรคเบาหวานค่ะ

ผู้เรียน 20 : คนที่เป็นความดันโลหิตสูงค่ะ

ผู้เรียน 21 : คนที่เป็นโรคหลอดเลือดหัวใจค่ะ

ผู้เรียน 14 : คนที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองค่ะ

ผู้เรียน 1 : ผู้ที่มีโรคอ้วน

ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาวิดีโอจาก YouTube เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” และทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” เมื่อผู้เรียนทำใบกิจกรรมเสร็จผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อนำไปสู่สถานการณ์ปัญหา

ผู้สอน : จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับวิชาไหนบ้าง เรื่องอะไร

ผู้เรียน 18 : สุขศึกษาค่ะ

ผู้สอน : แล้วเกี่ยวกับวิชาสุขศึกษาเรื่องอะไรค่ะ

ผู้เรียน 18 : เรื่อง ระบบทางเดินหายใจ

ผู้สอน : โรคโควิด-19 เมื่อเข้าสู่ร่างกายบริเวณไหนที่มีความรุนแรงที่สุด

ผู้เรียน 16 : เมื่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ลงสู่ปอด

ผู้สอน : นักเรียนอธิบายการนำความรู้ที่ศึกษาจากใบความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

ผู้เรียน 21 : การดูแลและป้องกันการติดเชื้อสู่ตัวเอง

ผู้เรียน 20 : การสวมใส่หน้ากากอนามัยเวลาออกนอกบ้าน และล้างมือบ่อย ๆ

ผู้สอนจึงสรุปเป็นแนวทางเดียวกันว่าหลักการดูแลและป้องกันการติดเชื้อสู่ตัวเอง และแพร่กระจายเชื้อให้คนในครอบครัวและสังคมโดยไม่รู้ตัว เพื่อที่ว่าเมื่อโรงเรียนกลับมาเปิดได้อีกครั้ง ผู้เรียนจึงสามารถป้องกันตนเองได้ และนำเสนอสถานการณ์ปัญหา พร้อมแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มช่วยกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพื่อให้โรงเรียนกลับมาเปิดเรียนได้อีกครั้ง โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลกจึงสำรวจการฉีดวัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป เพื่อยื่นขอเปิดเรียนตามปกติ

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ผู้สอนให้แต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยครูและนักเรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม

ผู้สอน : จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอ สิ่งปัญหาต้องการคืออะไร

ผู้เรียน : การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้กระทรวงศึกษาธิการประกาศปิดโรงเรียน และออกหลักเกณฑ์การเปิดโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา ตามข้อกำหนดออกตามความในมาตรา 9 แห่งพระราชกำหนด การบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ.2548 (ฉบับที่ 34) เพื่อให้โรงเรียนกลับมาเปิดเรียนได้อีกครั้ง โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลกจึงสำรวจการฉีดวัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป เพื่อยื่นขอเปิดเรียนตามปกติค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการแก้ปัญหา

ผู้เรียน : เปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ, วงกลม

ผู้สอน : จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนในเรื่องไหนบ้าง

ผู้เรียน : ความรุนแรงและหลักการดูแลและป้องกันการติดเชื้อสู่ตัวเอง และแพร่กระจายเชื้อให้คนในครอบครัวและสังคมโดยไม่รู้ตัว

ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลฐานข้อมูลของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้น ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าข้อมูลฐานข้อมูลของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ในการศึกษาค้นคว้าครูใช้คำถามกระตุ้น เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษา

ค้นคว้าข้อมูลการฉีควัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป เพื่อยื่นขอเปิดเรียนตามปกติ และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละคนได้สืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูล ให้ผู้เรียนมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่ เพื่อเป็นแนวทางการตอบปัญหาของกลุ่มตนเองจากนั้นผู้สอนใช้คำถามทบทวนความรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล

ผู้สอน : แผนภูมิวงกลมมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

ผู้เรียน 16 : ชื่อแผนภูมิ รูปวงกลม สีอธิบายข้อมูลค่ะ

ผู้สอน : แล้วแผนภูมิวงกลมมีหลักการสร้างอย่างไรคะ

ผู้เรียน 18 : ต้องหาเปอร์เซ็นต์ร้อยละก่อนค่ะ แล้วจึงเปรียบเทียบกับพื้นที่ในวงกลมค่ะ

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรม "กลับมา On-site" ระหว่างการทำกิจกรรม ผู้สอน

คอยสังเกตและชี้แนะนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง "กลับมา On-site" โดยครูใช้คำถาม

ผู้สอน : นักเรียนมีแนวทางอย่างไรในการสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

ผู้เรียน 18 : เขียนที่มาของข้อมูลลงในใบงาน สืบค้นจากฐานข้อมูลของโรงเรียนค่ะ

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่ารูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่นักเรียนเลือกมีสมเหตุสมผลกับข้อมูล

หรือไม่ เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : สมเหตุสมผลค่ะ/ครับ

ผู้สอน : ทำไมถึงคิดว่าสมเหตุสมผลคะ

ผู้เรียนกลุ่ม 1 : เพราะตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้แล้วถูกต้องและคำตอบที่ได้สอดคล้องกับพื้นที่

ในวงกลมค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนมีวิธีตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอย่างไร

ผู้เรียน 4 : โดยการแทนค่าคำตอบครับ

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้มาเขียนเรียงเรียงเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มตนเองลงใน

PowerPoint พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนจาก PowerPoint โดยขอบเขตการนำเสนอข้อมูลคือ "กลับมา On-site" พร้อมระบุแหล่งที่มา และอธิบายเหตุผลในการเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถาม

ผู้สอน : นักเรียนเห็นด้วยกับรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : เห็นด้วยค่ะ/ครับ

ผู้สอน : ทำไมถึงเห็นด้วยกับคำตอบของเพื่อนคะ

ผู้เรียน : เพราะตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้แล้วถูกต้องและคำตอบที่ได้สอดคล้องกับพื้นที่ใน

วงกลมค่ะ/ครับ

ผู้สอน : นักเรียนคิดว่าวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่

เพราะเหตุใด

ผู้เรียน : สอดคล้องค่ะ/ครับ

ผู้สอน : ทำไมถึงคิดว่าสอดคล้องกับปัญหาคะ

ผู้เรียน 4 : ตรวจสอบความสมเหตุสมผลแล้วถูกต้องครับ

ผู้สอน : นักเรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้

อย่างน้อย 1 สถานการณ์

ผู้เรียนกลุ่ม 1 : ปฏิบัติตนเมื่ออยู่โรงเรียนคะ

ผู้เรียนกลุ่ม 2 : การสวมหน้ากากอนามัยและล้างมือบ่อย ๆ ค่ะ/ครับ

ผู้เรียนกลุ่ม 3 : การปฏิบัติไม่ให้นำเชื้อกลับบ้านคะ/ครับ

ผู้เรียนกลุ่ม 4 : การปฏิบัติตนเวลาอยู่ร่วมกับผู้อื่นคะ/ครับ

จากการดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site"

พบว่า ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพร้อมและคุ้นเคยกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ ผู้เรียนบางส่วนมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม การใช้เวลาแต่ละขั้นการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนเป็นไปตามที่แผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ขั้นการสืบค้นข้อมูลใช้เวลาเป็นไปตามเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนยังใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไม่คร่องมีความมุ่งมั่นและพยายามในการเรียนรู้ การตอบคำถามของผู้เรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการตอบคำถามได้บ้าง และให้เหตุผลประกอบได้แบบสั้น ๆ การเขียนตอบในใบกิจกรรม ผู้เรียนสามารถระบุแหล่งที่มาของข้อมูลและเขียนอธิบายความสมเหตุสมผลของคำตอบได้แต่ยังไม่สมบูรณ์ สำหรับผู้สอนมีการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดได้ดี มีการให้เวลาให้ผู้เรียนในการคิด นำสื่อการสอนมาใช้ได้หลากหลายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถาม

ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflect : R)

ผู้วิจัยและครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ร่วมกันสะท้อนปัญหา และแนวทางในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสะท้อนนั้นจะสะท้อนผลในแต่ละขั้นตอนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โจทย์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site" ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ขั้นนี้ผู้วิจัยจะนำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยนำเล่นเกม Vonder Go เรื่อง “หลักการเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing)” เนื่องจากยังมีภาวะระบาดของโรคโควิด-19 อย่างต่อเนื่องและเป็นวงกว้างทั้งในประเทศและนอกประเทศในขณะนี้ เพื่อทบทวนหลักการดูแล และป้องกันการติดเชื้อสู่ตัวเอง และแพร่กระจายเชื้อให้คนในครอบครัวและสังคมโดยไม่รู้ตัว เมื่อโรงเรียนกลับมาเปิดได้อีกครั้ง สถานศึกษาซึ่งเป็นสถานที่ที่มีผู้เรียนอยู่รวมกันจำนวนมาก ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติตนเมื่อต้องอยู่ในสังคมได้และไม่นำเชื้อกลับบ้านไปสู่บุคคลภายในบ้าน จากมาตรการป้องกันโรคได้กำหนดโรงเรียนที่จะกลับมาเปิดเรียนได้อีกครั้ง ต้องสำรวจการฉีดวัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป เพื่อยื่นขอเปิดเรียน ตามปกติ หลังจากนั้นผู้สอนนำวิดีโอจาก YouTube เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” มาให้ผู้เรียน ดู เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความร้ายแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 นี้ ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้คน เสียชีวิตก็คือ การที่เชื้อสามารถแพร่กระจายจากระบบทางเดินหายใจส่วนบน ผ่านระบบภูมิคุ้มกันที่ อ่อนแอของผู้สูงอายุ หรือผู้ที่มีโรคเรื้อรังประจำตัว สูดบุหรี่ยิ่งก่อให้เกิดการทำลายของปอดอย่างรวดเร็วทั้งสองข้าง ซึ่งนำไปสู่สถานการณ์ปัญหา เรื่อง "กลับมา On-site" พบว่า ผู้เรียนมีความ สนใจในสถานการณ์ปัญหา เนื่องจากเป็นปัญหาที่ผู้เรียนประสบพบเจอด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ เห็นการใช้คณิตศาสตร์กับการนำเสนอข้อมูล ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน กระตุ้นให้ เกิดความสนใจในการอยากแก้สถานการณ์ปัญหา ลงในใบกิจกรรมที่ 1 ในขั้นนี้จะส่งเสริมทักษะการ การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และแปลสถานการณ์ปัญหาให้อยู่ใน รูปคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ สะท้อนผล การจัดกิจกรรมออกมาตามภาพ และภาพ 25 และ 26

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้
ข้อเสนอแนะ สถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอสอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียน ชั้น ป.6 เพาะบางคนมีอายุมากกว่า
1. ไปซื้อสามารถซื้อตัวกันได้

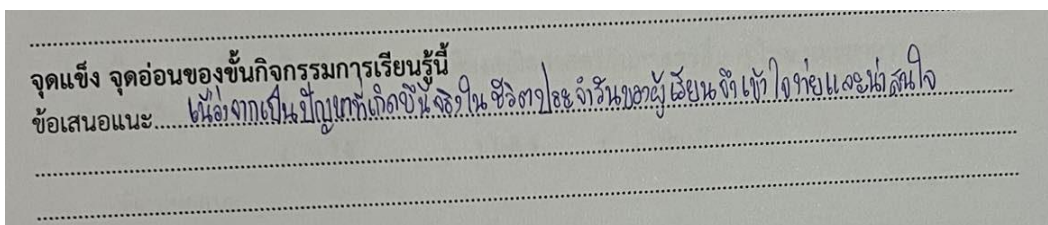
ภาพ 25 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ชั้นที่ 1
จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้



ภาพ 26 การทำใบงานที่ 1 เรื่อง “โควิดเข้าไปทำอะไรที่ปอด” เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความร้ายแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

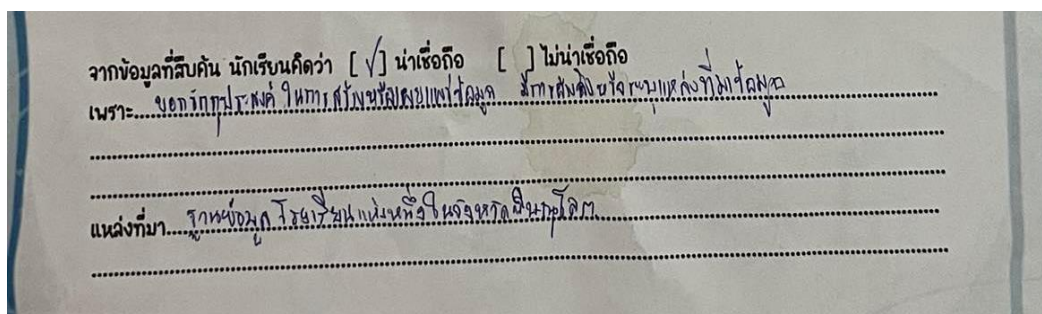
เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม ทั้งนี้ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงภายในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางในการสืบค้นข้อมูลที่จะนำมาแก้สถานการณ์ปัญหา ในขั้นการสอนนี้พบว่า ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหา เพราะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 27



ภาพ 27 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ขั้นที่ 2 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในขั้นนี้ผู้สอนจัดเตรียมแหล่งข้อมูล เรื่อง "กลับมา On-site" สำหรับให้ผู้เรียนสืบค้น และให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต เพิ่มเติมในประเด็นที่ใ้ความรู้อยังไม่ชัดเจน ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "กลับมา On-site" ในขั้นการสอนนี้พบว่า การสืบค้นตรงกับเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 28 และ 29



ภาพ 28 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ขั้นที่ 3 จากครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้



ภาพ 29 การสืบค้นข้อมูลของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

ในขั้นนี้ ผู้สอนให้ผู้เรียนกลับเข้ามารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มได้สืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลสำรวจการฉีควัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา

ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไปแล้วร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา และร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง "กลับมา On-site" ในชั้นการสอนผู้สอนเปิดโอกาสให้ร่วมกัน อภิปรายภายในกลุ่ม จากข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของโรงเรียน ให้นักเรียนมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม โดยมีผู้สอนคอยสังเกตและให้คำแนะนำ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถ สังเคราะห์ความรู้ ออกมาสร้างแผนภูมิวงกลม เพื่อนำเสนอข้อมูลการตอบคำถามจากสถานการณ์ ปัญหา แต่บางกลุ่มยังใช้เวลาในการสร้างแผนภูมิวงกลม ผู้สอนจึงชี้แนะหลักการสร้างแผนภูมิ วงกลม และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบการนำเสนอคำตอบของกลุ่มอีกครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับการ สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดัง ภาพ 30

รายการ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	ขนาดของมุม(องศา)
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่ำกว่าเกณฑ์ 1 คน	0	0	0
2. การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้เรียนรู้อย่าง 7 คน	70	$\frac{20}{248} \times 100 = 8.1$	$\frac{20}{248} \times 360 = 29$
3. การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ยังไม่ได้รับโอกาส	0	0	0
4. ผู้เรียนสนใจใฝ่เรียน สนใจ 1 คน	26	$\frac{26}{248} \times 100 = 10.5$	$\frac{26}{248} \times 360 = 38$
5. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ดีเยี่ยม 7 คน	111	$\frac{111}{248} \times 100 = 44.8$	$\frac{111}{248} \times 360 = 160$
6. ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียน เรียนรู้อย่าง 47 คน	47	$\frac{47}{248} \times 100 = 18.9$	$\frac{47}{248} \times 360 = 68$
7. ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียน เรียนรู้อย่าง 1 คน	9	$\frac{9}{248} \times 100 = 3.6$	$\frac{9}{248} \times 360 = 13$
8. ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียน เรียนรู้อย่าง 2 คน	44	$\frac{44}{248} \times 100 = 17.7$	$\frac{44}{248} \times 360 = 64$
9. ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียน เรียนรู้อย่าง 4 คน	4	$\frac{4}{248} \times 100 = 1.6$	$\frac{4}{248} \times 360 = 5$
10.	24	100	360

ภาพ 30 การสังเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรมที่ 2

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เรื่อง “กลับมา On-site” โดยใช้คำถาม พร้อมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้ที่พบ ว่า ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นคำตอบของกลุ่มตัวเอง ได้ และสามารถประเมินค่าของคำตอบได้ แต่การให้เหตุผลยังเป็นการให้เหตุผลสั้น ๆ ผู้สอนต้องเน้นย้ำโดยการพูดคุย ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในประเด็นที่ลึกไปอีก เช่น นักเรียนมีวิธี ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอย่างไร เพื่อนๆ ในกลุ่มมีใครเพิ่มเติมคำตอบของเพื่อนอีกไหม ผู้เรียนบางกลุ่มมีการช่วยเพื่อนตอบคำถามเพิ่มเติม บางกลุ่มต้องใช้เวลาในการคิด และให้ผู้เรียน นำเสนอโดยใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับการ สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 5 ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดัง ภาพ 31



ภาพ 31 นำเสนอโดยใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

เป็นขั้นการสอนที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถามพร้อมให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์ พบว่า ผู้เรียนทุกกลุ่มที่ออกมานำเสนอมีความกระตือรือร้นที่จะออกมานำเสนอ ผู้เรียนกลุ่มอื่นสนใจและตั้งใจฟังกลุ่มที่นำเสนอ เนื่องจากอยากเห็นรูปแบบการนำเสนอข้อมูลของเพื่อน ทำให้การนำเสนอหน้าชั้นเรียนสนุกและตื่นเต้น ได้รับความสนใจของผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังภาพ 32



ภาพ 32 ผลงานนำเสนอของผู้เรียน

ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมระหว่างจัดการเรียนรู้ พบว่า ขั้นตอนการกำหนดปัญหา ผู้เรียนมีความสนใจเนื่องจากผู้สอนใช้เกมเข้ามาช่วยในการนำผู้เรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหา ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนทุกคนเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาเพราะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตของผู้เรียน มีการสำรวจข้อมูลก่อนยื่นขอเปิดโรงเรียนจริง อีกทั้งผู้เรียนบางคนยังมีอายุมากกว่า 12 ปี ซึ่งสามารถเข้ารับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคโควิดได้แล้ว ยิ่งง่ายต่อผู้เรียนในการทำความเข้าใจ ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนทุกคนดำเนินการสืบค้นข้อมูลและศึกษาค้นคว้าได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนที่ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไม่คล่อง มีความกระตือรือร้นพยายามในการทำกิจกรรม ยังมีเพื่อนที่ใช้อุปกรณ์คล่องคอยให้คำแนะนำ ขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ มาใช้ในการสร้างแผนภูมิวงกลม เพื่อนำเสนอข้อมูล และยังใช้ความรู้จากศาสตร์อื่น ในเรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ในวิชาวิทยาการคำนวณ มาใช้ในการสืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูล ขั้นตอนสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนทุกคนสรุปและประเมินค่าของคำตอบของกลุ่มตนเองได้ ยังให้เหตุผลได้แบบสั้นๆ แต่สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนช่วยกันเติมเต็มคำตอบให้เพื่อน บรรยากาศจึงเป็นบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ และผู้สอนได้อธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง และสมบูรณ์แก่ผู้เรียน ขั้นตอนนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำเสนอได้อย่างคล่องแคล่ว แต่ยังไม่สามารถยกตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ปัญหาได้ ผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้ 2 - 3 ตัวอย่างอยู่เรียนบางคนจึงเริ่มที่จะยกตัวอย่างตามได้และสมาชิกภายในกลุ่มก็ช่วยกันเติมเต็ม

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Action) 3) การติดตามผลการปฏิบัติ เป็นการสังเกต (Observation) 4) การสะท้อน (Reflection) ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ มาใช้ในการสร้างแผนภูมิวงกลม เพื่อนำเสนอข้อมูล และยังใช้ความรู้จากศาสตร์อื่น ในเรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล ในวิชาวิทยาการคำนวณ มาใช้ในการสืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยได้อธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง และสมบูรณ์แก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูประจำการผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ดังตาราง 21

ตาราง 21 แสดงสรุปปัญหาที่พบในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ขั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางการปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ขั้นที่ 1 การกำหนด ปัญหา	สถานการณ์ปัญหาที่ นำเสนออย่างสอดคล้องกับ เหตุการณ์จริงในปัจจุบัน	- สถานการณ์ปัญหาที่ ผู้วิจัยนำเสนอยาวเกินไป ทำให้ผู้เรียนบางคนยัง	- ผู้วิจัยร่วมกับผู้เรียน ทุกคนอภิปราย สถานการณ์ปัญหา

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางการปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
	และแปลสถานการณ์ ปัญหาให้อยู่ในรูป คณิตศาสตร์ได้	จับใจความสำคัญไม่ได้	
ชั้นที่ 2 การทำ ความ เข้าใจ ปัญหา	ผู้สอนเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนมีอิสระในการคิด ซึ่งผู้สอนเป็นเพียงผู้ใช้ คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ ทำให้ ผู้เรียนเข้าใจคำถามและ เกิดความคิดตาม คอย ชี้แนะแนวทางให้ผู้เรียน เข้าใจประเด็นปัญหา สร้างบรรยากาศให้ ผู้เรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดหรือ โต้แย้งระหว่างผู้เรียน ด้วยกันให้	-	-
ชั้นที่ 3 การ ดำเนินการ ศึกษา ค้นคว้า	ผู้สอนสร้างบรรยากาศ แหล่งการเรียนรู้โดยให้ ผู้เรียนเป็นผู้สำรวจ เผชิญสถานการณ์ปัญหา และหาแนวทางในการ แก้ปัญหาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ศึกษาค้นคว้าจากแหล่ง เรียนรู้ได้อย่างอิสระ โดย ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ อำนวยความสะดวก ให้กับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้	- การดำเนินการสืบค้น ข้อมูลใช้เวลาลดลงแต่ยัง เกินเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากยังมีผู้เรียนที่ไม่ คล่องกับเครื่องมือ - ผู้เรียนบางคนเล่น และ สืบค้นข้อมูลยังไม่ เพียงพอในการตอบ คำถาม	- ผู้สอนให้คำแนะนำ รายบุคคลและใช้ผู้เรียน ที่ใช้เครื่องมือคล่องคอย แนะนำคนที่ไม่คล่อง - ผู้สอนใช้คำถามคอย กระตุ้นว่าข้อมูลที่ สืบค้นมา มีประเด็นไหน บ้างที่ยังมีข้อมูลไม่ เพียงพอ

ชั้นการสอน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาและแนวทางการปรับปรุง	
		ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
ชั้นที่ 4 การสังเคราะห์ ความรู้	การทำงานเป็นทีมโดย เปิดโอกาสให้ผู้เรียน แลกเปลี่ยนความรู้ที่ ตนเองได้ศึกษาค้นคว้า มาระหว่างเพื่อนในกลุ่ม โดยมีโอกาสโต้แย้ง อภิปรายได้อย่างอิสระ และสังเคราะห์ความรู้ที่ ได้มาเป็นแนวทางการ ตอบคำถามของกลุ่ม	-	-
ชั้นที่ 5 การสรุปและ ประเมินค่า ของคำตอบ	ผู้สอนอภิปรายคำตอบ ให้เป็นไปตามหลักการ ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับ ผู้เรียน และให้ผู้เรียน ประเมินผลการ ปฏิบัติงานของตนเอง ของกลุ่มและคุณภาพ ของปัญหา	- ผู้เรียนบางคนยัง สามารถประเมินค่าของ คำตอบได้แต่ให้เหตุ ผลได้แบบสั้น ๆ ยังไม่ ชัดเจน	- ผู้สอนเน้นย้ำโดยการ พุดคุย ใช้คำถามเพื่อให้ ผู้เรียนตอบคำถามใน ประเด็นที่ลึกไปอีก
ชั้นที่ 6 การนำเสนอ ผลงานและ ประเมินผล งาน	ผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่น ร่วมอภิปรายคำตอบที่ ผู้เรียนนำเสนอว่ามี ประเด็นอะไรที่ชัดเจน ประเด็นไหนควรหา คำตอบเพิ่มเติม	- ผู้เรียนไม่สามารถ ยกตัวอย่างสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันที่ ใกล้เคียงกับสถานการณ์ ปัญหาได้	- ผู้สอนยกตัวอย่าง สถานการณ์ใน ชีวิตประจำวันของ ผู้เรียนเพิ่มเติม

จากตาราง 21 สรุปแนวปฏิบัติที่ดี ปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางแก้ไขแต่ละชั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไปปรับปรุงและพัฒนาในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป ดังตารางที่ 22

ตาราง 22 แสดงสรุปผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>การกำหนดปัญหา</p>	<p>สถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ</p> <p>สอดคล้องกับเหตุการณ์จริงในปัจจุบัน</p>	<p>วงจรปฏิบัติการที่ 1</p> <p>- ผู้เรียนตอบคำถาม “การนำเสนอข้อมูลแต่ละรูปแบบมีลักษณะหรือแตกต่างกันอย่างไร” ไม่ได้</p> <p>- ความพร้อมของเครื่องมือในการสืบค้นข้อมูล สัญญาณอินเทอร์เน็ต</p> <p>- ผู้เรียนบางคนยังตอบคำถามจากการอ่านแผนภูมิวงกลมไม่ได้</p> <p>- ระยะเวลาไม่พอ</p>	<p>- ผู้สอนยกตัวอย่างแผนภูมิแท่ง กราฟเส้น แล้วให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะของการนำเสนอข้อมูลแต่ละรูปแบบว่าเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร จากวิดีโอ</p> <p>- ผู้สอนเปิดรหัสห้องเรียน Google Classroom หน้าชั้นเรียนให้ผู้เรียนดู</p> <p>- ผู้สอนให้ผู้เรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ภายในวงกลมกับจำนวนผู้ที่ฉีดวัคซีนไปแล้วว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันยังไง</p> <p>- ผู้วิจัยเพิ่มเวลาให้ผู้เรียน</p>
		<p>วงจรปฏิบัติการที่ 2</p> <p>- สถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยนำเสนอยาวเกินไป ทำให้ผู้เรียนจับใจความสำคัญไม่ได้</p>	<p>- ผู้วิจัยร่วมกับผู้เรียนทุกคนอภิปรายสถานการณ์ปัญหา</p>
		<p>วงจรปฏิบัติการที่ 3</p> <p>- สถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยนำเสนอยาวเกินไป</p>	<p>- ผู้สอนร่วมกับผู้เรียนทุกคนอภิปราย</p>

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
		ทำให้ผู้เรียนบางคนยังจับใจความสำคัญไม่ได้	
<p>ขั้นที่ 2</p> <p>การทำความเข้าใจปัญหา</p>	<p>ประเด็นปัญหา</p> <p>สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดหรือโต้แย้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันให้เป็นไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาที่กำหนดไว้</p>	<p>วงจรถอบปฏิบัติกรที่ 1</p> <p>- ผู้เรียนบางคนยังสับสนและตอบไม่ได้ว่า “โจทย์กำหนดอะไรมาให้” กับ “โจทย์ต้องการให้หาอะไร”</p> <p>- ผู้เรียนบางคนสับสนและตอบไม่ได้ว่า “ไม่สามารถแยกได้ว่าความรู้เรื่องร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ อยู่คนละหน่วยการเรียนรู้</p> <p>- ผู้เรียนบางคนตอบไม่ได้ว่า “ความรู้จากศาสตร์อื่นมาช่วยแก้สถานการณ์ปัญหาได้อย่างไร”</p> <p>- การใช้คำถามของผู้สอนให้เวลาในการคิดเพื่อตอบของผู้เรียนน้อยเกินไป</p>	<p>- ผู้สอนให้ทุกคนตอบคำถามพร้อมกัน และให้ผู้เรียนทุกคนใช้ปากกาหมึกน้ำเงินขีดเส้นใต้ “สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้” และใช้ปากกาหมึกแดงขีดเส้นใต้ “สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาอะไร”</p> <p>- ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมโดยชี้แนะว่าวิชาคณิตศาสตร์มี 3 สาขการเรียนรู้</p> <p>- ผู้สอนถามคำถามเพิ่มเติม</p> <p>- ผู้สอนควรให้เวลาในการคิดหาคำตอบของผู้เรียนเพิ่มขึ้น และรอคอยคำตอบ</p>
		<p>วงจรถอบปฏิบัติกรที่ 2</p> <p>- ผู้เรียนบางคนยังสับสนและตอบไม่ได้ว่า “โจทย์กำหนดอะไรมาให้” กับ “โจทย์ต้องการให้หาอะไร”</p>	<p>- ผู้สอนให้ทุกคนตอบคำถามพร้อมกัน และให้ผู้เรียนทุกคนใช้ปากกาหมึกน้ำเงินขีดเส้นใต้ “สิ่งที่โจทย์กำหนดมา</p>

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
		- ผู้เรียนยังสับสนสถานการณ์ปัญหา	ให้" และใช้ปากกาหมึกแดงขีดเส้นใต้ "สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หาอะไร" - ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน
		วงจรถอบปฏิบัติที่ 3 -	-
ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า	บรรยากาศแหล่งการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สำรวจเผชิญสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ได้อย่างอิสระ	วงจรถอบปฏิบัติที่ 1 - การดำเนินการสืบค้นข้อมูลใช้เวลามากสำหรับผู้เรียนที่ไม่คล่องกับเครื่องมือ - ผู้เรียนบางคนไม่สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม อ่านเพียงใบความรู้แล้วตอบคำถาม ทำให้คำตอบสั้นไม่ชัดเจนและไม่ตรงประเด็น - ผู้เรียนบางคนเล่นไม่ตั้งใจอ่านใบความรู้ พุดคุย	- ผู้สอนอธิบายชี้แนะผู้เรียนเป็นรายบุคคลแก่ผู้เรียนที่ยังไม่คล่อง - ผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นเพิ่มเติม - ผู้สอนให้ผู้เรียนที่เล่นกัน ยื่นขึ้นแล้วถามคำถาม
		วงจรถอบปฏิบัติที่ 2 - การดำเนินการสืบค้นข้อมูลใช้เวลาตลอดแต่ยังเกินเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากยังมีผู้เรียนที่ไม่คล่องกับเครื่องมือ - ผู้เรียนบางคนเล่นและสืบค้นข้อมูลยังไม่เพียงพอในการตอบคำถาม	- ผู้สอนให้คำแนะนำรายบุคคลและใช้ผู้เรียนที่ใช้เครื่องมือคล่องคอยแนะนำคนที่ไม่คล่อง - ผู้สอนใช้คำถามคอยกระตุ้นว่าข้อมูลที่สืบค้นมามีประเด็นไหนบ้างที่ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
		<p>วงจรถอบปฏิบัติที่ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> - การดำเนินการสืบค้นข้อมูลใช้เวลาลดลงแต่ยังเกินเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากยังมีผู้เรียนที่ไม่คล่องกับเครื่องมือ - ผู้เรียนบางคนเล่นและสืบค้นข้อมูลยังไม่เพียงพอในการตอบคำถาม 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนให้คำแนะนำรายบุคคลและใช้ผู้เรียนที่ใช้เครื่องมือคล่องคอยแนะนำคนที่ไม่คล่อง - ผู้สอนใช้คำถามคอยกระตุ้นว่าข้อมูลที่สืบค้นมา มีประเด็นไหนบ้างที่ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ
<p>ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้</p>	<p>การทำงานเป็นทีมโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้ที่ตนเองได้ศึกษาค้นคว้ามา ระหว่างเพื่อนในกลุ่มโดยมีโอกาสได้โต้แย้ง อภิปรายได้อย่างอิสระและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางการตอบคำถามของกลุ่ม</p>	<p>วงจรถอบปฏิบัติที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - บางกลุ่มยังใช้เวลาและสมาชิกในกลุ่มคุยเล่นกัน - ผู้เรียนเขียนแสดงคำตอบสั้นๆยังไม่เป็นไปตามหลักการทางคณิตศาสตร์ - ผู้เรียนบางกลุ่มมีข้อมูลไม่เพียงพอทำให้คำตอบเป็นเพียงการเขียนตอบสั้น ๆ ตอบยังไม่ครบประเด็นปัญหา - ผู้เรียนบางกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบยังไม่เหมาะสมทำให้บางคนได้รับภาระงานภายในกลุ่มไม่เท่ากัน - ผู้เรียนยังตอบคำถามในใบกิจกรรมแบบสั้น ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนให้ผู้เรียนที่พูดคุยตอบคำถาม - ผู้สอนชี้แนะหลักการเขียนแสดงคำตอบที่ถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ - ผู้วิจัยใช้อภิปรายร่วมกับผู้เรียนว่าคำตอบที่กลุ่มตนเองได้นั้นสามารถตอบคำถามได้ชัดเจนครบทุกประเด็นไหม ยังขาดประเด็นไหนบ้างที่ยังตอบคำถามไม่ชัดเจน - ผู้สอนให้ผู้เรียนระบุหน้าที่รับผิดชอบของตนเองลงบนใบงาน - ผู้สอนถามคำถามในประเด็นไม่ชัดเจน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
		<p>ไม่สามารถใช้ความรู้เรื่องภูมิคุ้มกันหมู่มาอธิบายอย่างสมเหตุสมผลได้ คำถามในใบกิจกรรม</p>	
		<p>วจนรปฏิบัติการณ์ที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - บางกลุ่มยังใช้เวลาและสมาชิกในกลุ่มคุยเล่นกัน - ผู้เรียนเขียนแสดงคำตอบสั้นๆยังไม่เป็นไปตามหลักการทางคณิตศาสตร์ - ผู้เรียนบางกลุ่มยังใช้เวลาในการสร้างแผนภูมิวงกลม - ผู้เรียนบางกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบยังไม่เหมาะสมทำให้บางคนได้รับการะงานภายในกลุ่มไม่เท่ากัน - ผู้เรียนยังตอบคำถามในใบกิจกรรมแบบสั้นๆ ไม่สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนให้ผู้เรียนที่พูดคุยตอบคำถาม - ผู้สอนชี้แนะหลักการเขียนแสดงคำตอบที่ถูกต้องตามหลักการทาง - ผู้สอนชี้แนะหลักการสร้างแผนภูมิวงกลมและให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบการนำเสนอคำตอบของกลุ่มอีกครั้ง - ผู้สอนให้ผู้เรียนระบุหน้าที่รับผิดชอบของตนเองลงบนใบงาน - ผู้สอนถามคำถามผู้เรียนในประเด็นยังไม่ชัดเจน ทบทวนหลักการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล
		<p>วจนรปฏิบัติการณ์ที่ 3</p> <p>-</p>	<p>-</p>

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
<p>ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ</p> <p>ผู้สอนอภิปรายคำตอบให้เป็นไปตามหลักการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับผู้เรียนและให้ผู้เรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหา และผู้สอนประเมิน</p>	<p>ผู้สอนอภิปรายคำตอบให้เป็นไปตามหลักการทางคณิตศาสตร์ร่วมกับผู้เรียนและให้ผู้เรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหา และผู้สอนประเมิน</p>	<p>วจนรปฏิบัติกาที่ 1</p> <p>- ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยังไม่สามารถประเมินค่าของคำตอบได้ว่าค่าที่สรุปได้นั้น มีความสมเหตุสมผลหรือไม่</p>	<p>- ผู้สอนอภิปรายพูดคุยร่วมกับผู้เรียน</p>
		<p>วจนรปฏิบัติกาที่ 2</p> <p>- ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยังไม่สามารถประเมินค่าของคำตอบได้แต่ให้เหตุผลได้แบบสั้น ๆ ยังไม่ชัดเจน</p>	<p>- ผู้สอนต้งเน้นย้ำโดยการพูดคุย ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในประเด็นที่ลึกไปอีก</p>
		<p>วจนรปฏิบัติกาที่ 3</p> <p>- ผู้เรียนบางคนยังไม่สามารถประเมินค่าของคำตอบได้แต่ให้เหตุผลได้แบบสั้น ๆ ยังไม่ชัดเจน</p>	<p>- ผู้สอนเน้นย้ำโดยการพูดคุย ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในประเด็นที่ลึกไปอีก</p>
<p>ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน</p>	<p>ส่งเสริมการอภิปรายคำตอบที่ผู้เรียนนำเสนอว่ามีประเด็นอะไรที่ชัดเจนประเด็นไหนควรหาคำตอบเพิ่มเติม และประเด็นไหนควรตัดออก พร้อมให้แต่ละกลุ่มยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่ศึกษา</p>	<p>วจนรปฏิบัติกาที่ 1</p> <p>- ผู้เรียนทุกกลุ่มที่ออกมานำเสนออ่านตามใบงานของกลุ่มตัวเอง ผู้เรียนกลุ่มอื่นบางคนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาได้</p>	<p>- ผู้สอนใช้วิธีการถามคำถามกับผู้เรียนที่พูดคุยขณะที่กลุ่มอื่นนำเสนอและใช้เทคโนโลยีมาช่วยให้การนำเสนอมีความน่าสนใจมากขึ้น</p> <p>- ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพิ่มเติม</p>

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวปฏิบัติที่ดี	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง
		วงจรปฏิบัติการที่ 2 - ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพิ่มเติม	ผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพิ่มเติม
		วงจรปฏิบัติการที่ 3 - ผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนบางคนยังไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาได้	- ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพิ่มเติม

จากตารางที่ 22 หลังจากที่ผู้สอนได้จัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ จึงสรุปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง การนำเสนอข้อมูล พบว่า ผู้วิจัยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้อยากแก้ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยนำมาควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับสถานการณ์ปัญหา ยังสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะแก้ปัญหา และยังทำให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ง่ายขึ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน อีกทั้งสถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้จากศาสตร์อื่นมาใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ในขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนจะต้องดำเนินการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ผู้วิจัยกำหนดให้และยังสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีข้อมูลที่เป็นเท็จจำนวนมาก ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ความรู้เรื่อง การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากวิชาวิทยาการคำนวณ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วย ในทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหาที่นำมาเกี่ยวกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ความรู้เรื่อง ไวรัส การฉีดวัคซีน จากวิชาวิทยาศาสตร์ อีกทั้งในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง "กลับมา On-site" ที่ผู้เรียนจะต้องกลับมาเรียนที่โรงเรียน ซึ่งเป็นสถานที่ที่มีผู้เรียนอยู่รวมกันจำนวนมาก ทำให้มีการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ได้ในกลุ่มผู้เรียนเนื่องจากการติดเชื้อโควิด-19 ส่วนใหญ่จะไม่แสดงอาการ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำเชื้อกลับบ้านไปสู่

บุคคลภายในบ้าน จึงต้องสอนให้ผู้เรียนรู้จักวิธีปฏิบัติตนในการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยใช้ความรู้จากเรื่อง ร่างกาย ในวิชา สุขศึกษาและพลศึกษา จะเห็นว่าสถานการณ์ปัญหาแต่ละสถานการณ์ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้จากศาสตร์อื่นมาใช้ในการแก้ปัญหาด้วย ทั้งยังเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ในการนำเสนอข้อมูลนั้นยังใช้ความรู้ภายในคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์มาช่วยในการอ่านและสร้างแผนภูมิวงกลมด้วยเช่นกันทำให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น่าเบื่ออีกต่อไป ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและพยายามที่จะแก้สถานการณ์ปัญหา ทั้งนี้สถานการณ์ปัญหานั้นนำมาผู้สอนต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละชั้นผู้สอนควรกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดตาม แสดงเหตุผล ร่วมอภิปรายในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชั้น เพื่อสรุปเป็นแนวความคิดที่ถูกต้อง จะช่วยสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียน ดังตารางที่ 23

ตาราง 23 แสดงสรุปแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำแนกตามบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนตามขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา	
บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
<ul style="list-style-type: none"> - จัดเตรียมสถานการณ์ปัญหาที่สอนคล้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน สถานการณ์ปัญหาต้องมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และวัยของผู้เรียน อีกทั้งสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ เช่น วีดีโอ เกม ใบกิจกรรม รวมทั้งอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการหาคำตอบที่ต้องการได้อย่างอิสระโดยที่ผู้เรียนจะต้องไปศึกษาด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยการอ่าน ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาเพื่อหาประเด็นสำคัญในการหาแนวทางแก้ปัญหา
<ul style="list-style-type: none"> - สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้คือคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรอยากรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ค้นคว้าหาความรู้ อาจใช้การตั้งคำถามปลายเปิด 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามโดยผ่านกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจ
<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่มให้ผู้เรียน โดยใช้หลักการลดความสามารถของผู้เรียน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 - 3 คน อ่อน 1 คน ใช้เกณฑ์การแบ่งจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งหน้าที่การทำงานให้ชัดเจน มุ่งมั่นทำงานเพื่อทีมโดยได้โยนภาระหน้าที่ให้เพื่อนคนใดคนหนึ่งในกลุ่ม

 ประถมศึกษาปีที่ 5

 ชั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้เดิมมาแก้สถานการณ์ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นเพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียนรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง - นำสรุปประเด็นปัญหา สร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดหรือโต้แย้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันให้เป็นไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ร่วมกันภายในกลุ่มระดมความคิดพยายามเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ และความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นมาแก้สถานการณ์ปัญหา - สรุปประเด็นสำคัญของสถานการณ์ปัญหาและกำหนดแนวทางในการดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหาของกลุ่ม

 ชั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
<ul style="list-style-type: none"> - จัดเตรียมแหล่งการศึกษาความรู้และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน - สร้างบรรยากาศแหล่งการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนสำรวจ เฝ้าดูสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ได้อย่างอิสระ 	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ผู้สอนกำหนดให้และยังสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต - ศึกษาหาความรู้ที่จำเป็นในการแก้สถานการณ์ปัญหาแล้วบันทึกลงในใบกิจกรรม

 ชั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
<ul style="list-style-type: none"> - สร้างบรรยากาศแห่งโต้แย้ง อภิปรายได้อย่างอิสระและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางการตอบคำถามของกลุ่ม - ดูแล ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหาตามแนวทางที่ถูกต้อง 	<ul style="list-style-type: none"> - รวบรวมข้อมูลมาโต้แย้ง อภิปรายจากความรู้ที่ตนเองไปศึกษาค้นคว้าเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม - ดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหาตามแนวทางที่กลุ่มเลือกและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ

 ชั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
<ul style="list-style-type: none"> - ร่วมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ อภิปรายคำตอบให้เป็นไปตามหลักการทางคณิตศาสตร์และให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ เป็นของกลุ่มตนเอง - ร่วมประเมินกระบวนการทำงานของกลุ่มของให้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบกลุ่มตนเอง - นำจุดด้อยของกลุ่มตนเองปรับปรุงแก้ไขและ

ผู้เรียนมองเห็นจุดเด่นและจุดด้อยของกลุ่มใน การทำกิจกรรม	พัฒนาให้คำตอบถูกต้อง
ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน	
บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
- ส่งเสริมการอภิปรายคำตอบที่ผู้เรียนนำเสนอ ว่ามีประเด็นอะไรที่ชัดเจนประเด็นไหนควรหาคำตอบเพิ่มเติม และประเด็นไหนควรตัดออก พร้อมให้แต่ละกลุ่มยกตัวอย่างสถานการณ์ ปัญหาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่ศึกษา	- นำเสนอคำตอบของการดำเนินการแก้ปัญหา ของกลุ่มตนเองและร่วมประเมินการนำเสนอ คำตอบของกลุ่มอื่น

ผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการและทดสอบผู้เรียนรายบุคคล ผู้วิจัยจำได้นำข้อมูลจากใบกิจกรรมและแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของผู้เรียนมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ประเภทการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการของการเรียนรู้ โดยรายงานตามองค์ประกอบของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

ตาราง 24 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

	วงจรมิติปฏิบัติการที่ 1			วงจรมิติปฏิบัติการที่ 2			วงจรมิติปฏิบัติการที่ 3			แบบทดสอบหลังเรียน		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์	0.00	71.43	28.57	0.00	61.90	38.10	0.00	42.86	57.14	0.00	38.10	61.90
ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ	28.57	47.62	23.81	0.00	57.14	42.86	0.00	42.86	57.14	0.00	28.57	71.43
ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	28.57	47.62	23.81	19.05	57.14	23.81	9.52	42.86	47.62	0.00	38.10	61.90

หมายเหตุ วงจรมิติปฏิบัติการที่ 1 โควิด-19 ภูมิคุ้มกันหมู่ (herd immunity) ที่ต้องการเพื่อหยุดยั้งการระบาด

วงจรมิติปฏิบัติการที่ 2 โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้อาจหยุดไม่ได้

วงจรมิติปฏิบัติการที่ 3 กลับมา On-site

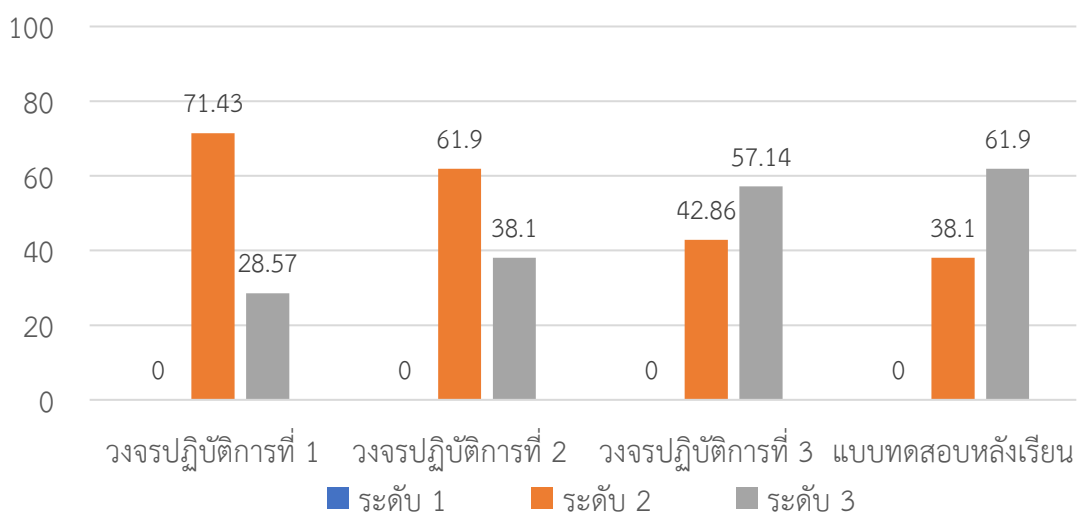
ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงระดับดีมาก คือ 3 คะแนน

ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงระดับดี คือ 2 คะแนน

ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงระดับพอใช้ คือ 1 คะแนน

จากตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะเห็นว่าผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เมื่อพิจารณาวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงจรปฏิบัติการที่ 3 และอบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์สูงที่สุด เนื่องจากเป็นทักษะที่ผู้เรียนคุ้นเคยในการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์อยู่แล้ว แต่เพียงผู้เรียนมาสามารถแยกได้ว่าความรู้ที่ใช้นั้นอยู่คนละสาระการเรียนรู้ รองลงมาคือ พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ของโรงเรียนมีการจัดค่ายบูรณาการความรู้ 4 กลุ่มสาระ ในทุก ๆ ปีผู้เรียนจะได้ฝึกฝนทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์จากค่ายวิชาการนี้ แต่เนื่องจากจัดเพียงปีละ 1 ครั้ง จึงทำให้ผู้เรียนไม่ได้ฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจนเกิดความชำนาญ และพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันน้อยที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน สอนตามหนังสือเรียนซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่มีในหนังสือเรียนเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งประเทศ แต่บางบริบทของผู้เรียนในแต่ละพื้นที่ต่างกันทำให้บางสถานการณ์ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ จึงไม่สามารถเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาในหนังสือเรียนกับชีวิตประจำวันของตนเองได้ ผู้เรียนจึงมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันน้อย แต่ก็เห็นว่าเมื่อจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ เพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ พิจารณาทักษะย่อยได้ ดังต่อไปนี้

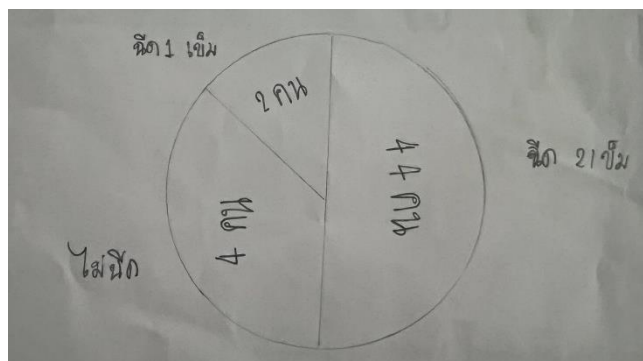
องค์ประกอบที่ 1 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์



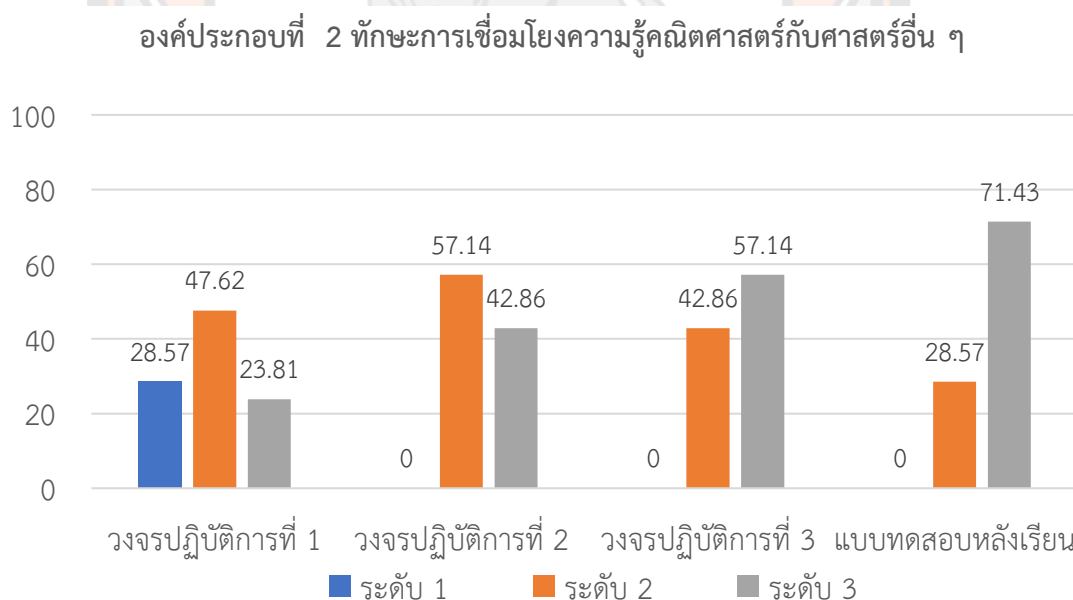
จากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่ 1 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในระดับ 2 คือ ดี หมายความว่า ผู้เรียนแสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับพื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลได้แต่ยังไม่ครบ ยังขาดบางส่วน และมีขั้นตอนในการทำงานครบทุกขั้นตอนแต่คำตอบผิด หรือคำตอบถูกต้องแต่ขั้นตอนการเขียนแสดงวิธีทำยังไม่ครบถ้วนตามหลักการทางคณิตศาสตร์ นำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง เมื่อจบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนบางคนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์องค์ประกอบที่ 1 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอยู่ในระดับ 3 คือ ดีมาก เนื่องจากหลังการจัดการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการผู้สอนและผู้เรียนร่วมกับอภิปรายสรุปความรู้ที่ถูกต้องและตรงตามหลักการทางคณิตศาสตร์ ดังภาพ และภาพ 33 และ 34

รายการ	จำนวน(คน)	ร้อยละ	ขนาดของมุม(องศา)
1. การลบผลต่างทางทศนิยม พหุคูณ 1 ชั้น	0	-	-
2. การลบผลต่างทางทศนิยม พหุคูณ 2 ชั้น	20	$\frac{20}{248} \times 100 = 8.1$	$\frac{20}{248} \times 360 = 29$
3. การลบผลต่างทางทศนิยม พหุคูณ 3 ชั้น	0	-	-
4. ผู้ปกครองนักเรียนระดับ 1 ชั้น	26	$\frac{26}{248} \times 100 = 10.5$	$\frac{26}{248} \times 360 = 39$
5. ผู้ปกครองนักเรียนระดับ 2 ชั้น	111	$\frac{111}{248} \times 100 = 44.8$	$\frac{111}{248} \times 360 = 161$
6. ผู้ปกครองนักเรียนระดับ ประถมศึกษาชั้น ประถมศึกษาชั้น	41	$\frac{41}{248} \times 100 = 16.5$	$\frac{41}{248} \times 360 = 60$
7. ผู้ปกครอง 12 ปีขึ้นไป โดยมีจุด 1 ชั้น	2	$\frac{2}{248} \times 100 = 0.8$	$\frac{2}{248} \times 360 = 3$
8. ผู้ปกครอง 12 ปีขึ้นไป โดยมีจุด 2 ชั้น	44	$\frac{44}{248} \times 100 = 17.7$	$\frac{44}{248} \times 360 = 64$
9. ผู้ปกครอง 12 ปีขึ้นไป โดยมีจุด 3 ชั้น	4	$\frac{4}{248} \times 100 = 1.6$	$\frac{4}{248} \times 360 = 5$
10. รวม	248	100	360

ภาพ 33 ใบกิจกรรมของกลุ่ม 2 จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 เชื่อมโยงทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ในระดับ 2



ภาพ 34 ใบกิจกรรมของกลุ่ม 2 จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 เชื่อมโยงทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ในระดับ 2
องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
ผู้วิจัยได้แสดงการวิเคราะห์การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรียนร้อย และแสดงผลดังนี้



จากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในระดับ 2 คือ ดี สูงที่สุด หมายความว่า ผู้เรียนแสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับการสืบค้นข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับ

เทคโนโลยีในวิชาวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับหน้าที่พลเมืองในวิชาสังคมศึกษา ศาสนาซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน แต่เมื่อจบการจัดการเรียนรู้ในวงจร ปฏิบัติการที่ 3 และการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนบางคนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทำให้ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์ องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการ อยู่ในระดับ 3 คือ ดีมาก เนื่องจากหลังจบการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการผู้สอนและผู้เรียนร่วมกับอภิปรายสรุปความรู้ที่ถูกต้อง ดังภาพ 35

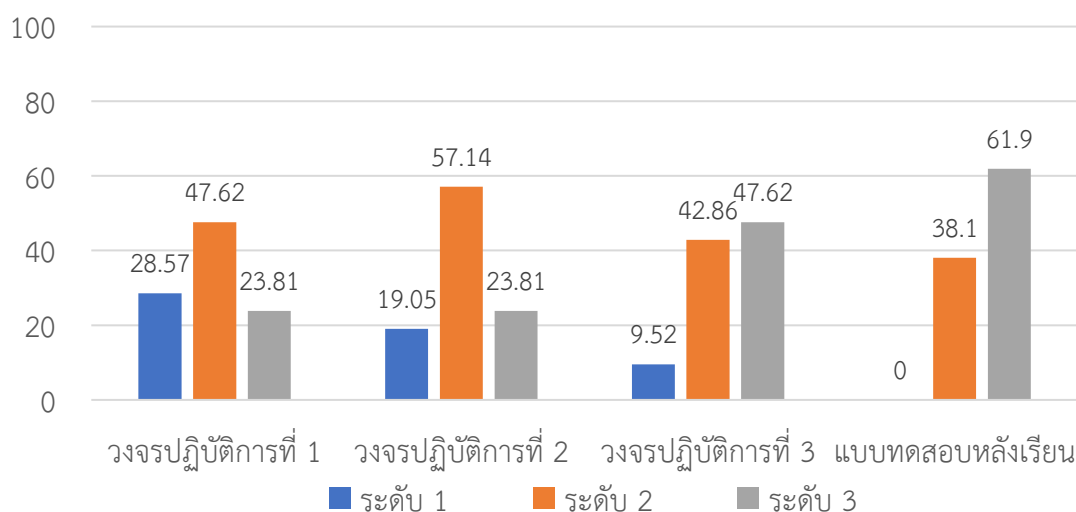
จากข้อมูลที่สืบค้น นักเรียนคิดว่า นำเชื่อถือ ไม่นำเชื่อถือ
 เพราะ: บอกวิธีป. ส่งให้ทำสร้างใจให้พอใจไม่กล มีทำ อิงงานป. มาทำสิ่งใหม่ ของ จ. ก. ล.

ภาพ 35 ใบกิจกรรมของกลุ่ม 4 จากวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ในระดับ 2

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

ผู้วิจัยได้แสดงการวิเคราะห์การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันหลังจากที่ได้จัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรียนร้อย และแสดงผลดังนี้

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน



จากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันพบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในระดับ 2 คือ ดี สูงที่สุด หมายความว่า ผู้เรียนแสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในชีวิตประจำวันซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน แต่เมื่อจบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนบางคนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ทำให้ผลการวิเคราะห์หวัเคราะห์องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอยู่ในระดับ 3 คือ ดีมาก เนื่องจากหลังการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการผู้สอนและผู้เรียนร่วมกับอภิปรายสรุปความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมให้ผู้เรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และให้ผู้เรียนคนอื่นช่วยเติมเต็ม ดังภาพ

7. ให้นักเรียนยกตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนนักเรียน ภายใต้การระบาดของโควิด 19 เพื่อให้การศึกษาเดินต่อไปได้ (เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน)

โรงเรียนสงขลาวิทยพัฒนาสงขลา 2 รูปแบบออนไลน์ / หรือ On-demand

ภาพ 36 แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันในระดับ 2

บทที่ 5

บทสรุป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคำถามวิจัย คือ 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะอย่างไร และ 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 สามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้หรือไม่อย่างไร โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยจะสรุปผลการวิจัย ตามลำดับต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

ในขั้นการสอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยผู้สอนต้องจัดเตรียมสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน สถานการณ์ปัญหาต้องมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และวัยของผู้เรียน อีกทั้งสื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ เช่น วีดีโอ เกม ใบกิจกรรม รวมทั้งอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการหาคำตอบที่ต้องการได้อย่างอิสระโดยที่ผู้เรียนจะต้องไปศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหาทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ โดยในวงจรปฏิบัติการที่

1 เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ทำให้ประชากรในประเทศ ต้องปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตรัฐบาลต้องเร่งสร้างภูมิคุ้มกันให้ประชาชนเพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันหมู่ ในการจะสร้างภูมิคุ้มกันหมู่นั้นสามารถสร้างได้ 2 แบบภูมิคุ้มกันหมู่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด 19 ด้วย วงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นสถานการณ์ที่โรงเรียนต้องปิด และกระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายโรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้ ซึ่งได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเป็น 5 รูปแบบ แล้วให้โรงเรียนพิจารณาตามบริบทของโรงเรียนว่าจะจัดการเรียนการสอนรูปแบบใด ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 การที่โรงเรียนปิดส่งผลให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการได้รับการศึกษามีผู้เรียนหลุดจากระบบการศึกษาจำนวนเพิ่มสูงขึ้น จึงทำให้หลาย ๆ โรงเรียนต้องการกลับมาเปิดเรียนให้ได้ตามปกติให้ไวที่สุด และกระทรวงศึกษาธิการได้เห็นถึงผลกระทบนี้ จึงมีมาตรการที่โรงเรียนจะกลับมาเปิดได้ต้องสำรวจการได้รับวัคซีนของครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน และในกลุ่มนักเรียนที่มีอายุ 12 ปีขึ้นไป เพื่อยืนยันของอนุมัติเปิดเรียนตามปกติ จะเห็นว่าสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนนำมาจัดการเรียนการสอนทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการนั้น เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ง่ายขึ้น ผู้สอนยังสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้คือคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรอยยิ้มแก่สถานการณ์ปัญหา ค้นคว้าหาความรู้ อาจใช้การตั้งคำถามปลายเปิดจึงส่งเสริม และดำเนินการจัดกิจกรรมโดยใช้การทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งกลุ่มให้ผู้เรียน โดยใช้หลักการลดความสามารถของผู้เรียน คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 - 3 คน อ่อน 1 คน ใช้เกณฑ์การแบ่งจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันกับผู้เรียน สอดคล้อง Barrows (1996) กล่าวว่า ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละประมาณ 5-8 คน พร้อมกับผู้สอน จะส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แลกเปลี่ยนความรู้ความสามารถและยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลจากการทำงานเป็นกลุ่มย่อย และลักษณะของปัญหาต้องมุ่งให้มีการสืบค้น สืบเสาะ แสวงหาและรวบรวมข้อมูล โดยจะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้นำไปสู่การนำเสนอแนวทาง หรือวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนค้นพบ ปัญหาถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ผู้เรียนจะเกิดความรู้ใหม่นั้นผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริงในระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น อภิปรายเปรียบเทียบบทวนและโต้แย้งสิ่งที่ได้เรียนรู้

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

ในขั้นการสอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น โดยผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มและกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้เดิมมาแก้สถานการณ์ปัญหา และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นเพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียน และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แต่ละกลุ่มวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด พร้อมนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยผู้สอนนำเสนอประเด็นปัญหา สร้าง

บรรยากาศให้ผู้เรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือโต้แย้งระหว่างผู้เรียนด้วยกันให้เป็นไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ และให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม ทั้งนี้ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสร้างภูมิคุ้มกันหมู่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด 19 ด้วย วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้สอนจะเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง การกำหนดพื้นที่ การกำหนดมาตรการของแต่ละพื้นที่ของรัฐบาลมีแนวปฏิบัติที่แตกต่างกันและโรงเรียนที่อยู่แต่ละพื้นที่ต้องปฏิบัติและเลือกรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนและยังเชื่อมโยงกับวิทยาการคำนวณ โดยใช้หลักการสืบค้นข้อมูลและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 เชื่อมโยงกับวิชาสุขศึกษา พลศึกษา เรื่อง ระบบหายใจ ผู้เรียนจำเป็นต้องป้องกันตนเองจากเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และยังต้องระวังไม่ให้เป็นคนนำโรคกับไปสู่บุคคลในครอบครัวซึ่งบริบทครอบครัวของผู้เรียนส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับผู้สูงอายุ ผู้เรียนจึงต้องอ่านสถานการณ์ปัญหาให้เข้าใจเพื่อนำไปสู่การสรุปประเด็นสำคัญของสถานการณ์ปัญหาและกำหนดแนวทางในการดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหาของกลุ่ม และหาแนวทางในการสืบค้นข้อมูลที่จะนำมาแก้สถานการณ์ปัญหา สอดคล้องกับ Delisle (1997:26-36) ได้กล่าวถึง การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting up the structure) ผู้เรียนแต่ละคนอ่านทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา แล้ววิเคราะห์โดยร่วมกันวางแผนหาแนวทางในการศึกษาสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำวิธีการที่สืบค้นมาใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปรายความสมเหตุสมผลของแนวทางแก้ปัญหาที่สืบค้นมา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในขั้นการสอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น โดยผู้สอนจัดเตรียมแหล่งข้อมูลสำหรับให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูล และให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมผ่านอินเทอร์เน็ต สร้างบรรยากาศแหล่งการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนสำรวจ เฝ้าดูสถานการณ์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ได้อย่างอิสระ เพิ่มเติมในประเด็นที่แหล่งข้อมูลที่ผู้สอนเตรียมให้ยังไม่ชัดเจน ในการศึกษาค้นคว้าผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดทักษะการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับวิชา วิทยาการคำนวณ ผู้เรียนจะต้องดำเนินการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ผู้วิจัยกำหนดให้และยังสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีข้อมูลที่เป็นเท็จจำนวนมาก ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ความรู้เรื่อง การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากวิชาวิทยาการคำนวณ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาช่วย ในทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ศึกษาหาความรู้ที่จำเป็นในการแก้สถานการณ์ปัญหาแล้วบันทึกลงในใบกิจกรรมเพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้า สอดคล้องกับ Good (1973: 25 - 30) ได้พูดถึง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อสืบค้นข้อมูลหรือหาแนวทางที่จะอธิบายหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถอธิบายการค้นพบได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนตามแนวทางวิทยาศาสตร์ คือบอกได้

ว่าความรู้ส่วนใดบ้างที่ค้นพบแล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นและรวบรวมข้อมูลสารสนเทศจากสื่อ แหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

ในขั้นการสอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น โดยผู้สอนสร้างบรรยากาศแห่งให้โต้แย้ง อภิปรายได้อย่างอิสระ และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาเป็นแนวทางการตอบคำถามของกลุ่มโดยให้ผู้เรียนมารวมกลุ่มนำข้อมูลของตนเองศึกษาค้นคว้ามาโต้แย้ง อภิปรายจากความรู้ที่ตนเองไปศึกษาค้นคว้าเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่ม และร่วมกันทำใบกิจกรรมดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหาตามแนวทางที่กลุ่มเลือกพร้อมตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งผู้เรียนต้องดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหา โดยการนำเสนอข้อมูลใช้ความรู้ เรื่อง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์มาช่วยในการอ่านและสร้างแผนภูมิวงกลมด้วยเช่นกัน ทำให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น่าเบื่ออีกต่อไป ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและพยายามที่จะแก้สถานการณ์ปัญหา โดยระบุหน้าที่ของตนเองให้ชัดเจนภายในกลุ่ม ลงในใบกิจกรรมด้วย เพื่อไม่ให้ภาระงานตกไปอยู่ที่สมาชิกคนใดคนหนึ่งมากเกินไป ผู้สอนเป็นเพียงผู้ดูแล ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดและดำเนินการแก้สถานการณ์ปัญหาตามแนวทางที่ถูกต้อง สอดคล้องกับ วัชรรา เล่าเรียนดี (2547) ได้กล่าวถึง ผู้เรียนร่วมกันคิดหาวิธีแก้สถานการณ์ปัญหา ร่วมกันวางแผนแก้สถานการณ์ปัญหาระบุสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา ร่วมกันสืบเสาะแสวงหาข้อมูลความรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา จากนั้นนำความรู้สืบเสาะมาเข้ากลุ่มร่วมกันแก้สถานการณ์ปัญหา หากคำตอบของสถานการณ์ปัญหาตามวิธีการหรือแนวทางที่เลือกและนำเสนอผลการเรียนรู้หรือผลการแก้สถานการณ์ปัญหา อาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โครงงาน การแสดงนิทรรศการแสดงผลงาน และผลการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ในขั้นการสอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ภายในคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปคำตอบของสถานการณ์ปัญหาตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ อภิปรายคำตอบให้เป็นไปตามหลักการทางคณิตศาสตร์และให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้เป็นของกลุ่มตนเอง โดยใช้คำถาม พร้อมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ นำเสนอโดยใช้ Google slides สื่อเทคโนโลยีมาช่วยในการนำเสนอข้อมูล ผู้สอนร่วมประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียนมองเห็นจุดเด่นและจุดด้อยของกลุ่มในการทำกิจกรรมพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้ ให้ผู้เรียนนำจุดด้อยของกลุ่มตนเองปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาให้คำตอบถูกต้องนั้น สอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 9-13) ได้กล่าวว่า ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้ และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน มีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้

ตลอดเวลา ชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้ และต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

ในขั้นการสอนนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยผู้สอน ส่งเสริมการอภิปรายคำตอบที่ผู้เรียนนำเสนอว่ามีประเด็นอะไรที่ชัดเจนประเด็นไหนควรหาคำตอบเพิ่มเติม และประเด็นไหนควรตัดออก พร้อมให้แต่ละกลุ่มยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่ศึกษาผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานโดยใช้ Google slides หน้าชั้นเรียน และให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่น ตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถามพร้อมให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์ สอดคล้องกับ วลี สัตยาศัย (2547 : 19) ได้กล่าวว่า การอ่านสถานการณ์โดยละเอียดทำความเข้าใจกับคำ และความหมายของคำในสถานการณ์โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่มหรือเอกสาร ตำรา ผู้เรียนจะนิยามปัญหาหรือระบุสถานการณ์โดยแสวงหาความคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผลและวิจารณ์ญาณ นำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ผู้เรียนต้องแสวงหาความคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผลและวิจารณ์ญาณ การตั้งสมมติฐานผู้เรียนพยายามตั้งสมมติฐานให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ โดยจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐานผู้เรียนต้องพิจารณาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้ กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้จากสมมติฐานที่เลือกไว้พิจารณาว่าต้องหาความรู้เรื่องอะไรบ้าง จึงศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำข้อมูลมาสังเคราะห์ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ และสรุปการเรียนรู้หลักการและแนวคิดจากการแก้ปัญหาโดยนำความรู้มาเสนอต่อสมาชิก

ผลการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 องค์ประกอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

องค์ประกอบที่ 1 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในระดับ 2 คือ ดี หมายความว่า ผู้เรียนแสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้เศษส่วน ร้อยละ กับพื้นที่ในวงกลมซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลได้แต่ยังไม่ครบ ยังขาดบางส่วน และมีขั้นตอนในการทำงานครบทุกขั้นตอนแต่คำตอบผิด หรือคำตอบถูกต้องแต่ขั้นตอนการเขียนแสดงวิธีทำยังไม่ครบถ้วนตามหลักการทางคณิตศาสตร์ นำเสนอข้อมูลได้ถูกต้อง เมื่อจบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และการทำแบบทดสอบวัดทักษะการ

เชื่อมโยงหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนบางคนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์องค์ประกอบที่ 1 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอยู่ในระดับ 3 คือ ดีมาก เนื่องจากหลังการจบการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการผู้สอนและผู้เรียนร่วมกับอภิปรายสรุปความรู้ที่ถูกต้องและตรงตามหลักการทางคณิตศาสตร์

องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในระดับ 2 คือ ดี สูงที่สุด หมายความว่า ผู้เรียนแสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับการสืบค้นข้อมูลในวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเทคโนโลยีในวิชาวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับหน้าที่พลเมืองในวิชาสังคมศึกษา ศาสนาซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน แต่เมื่อจบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนบางคนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทำให้ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอยู่ในระดับ 3 คือ ดีมาก เนื่องจากหลังการจบการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการผู้สอนและผู้เรียนร่วมกับอภิปรายสรุปความรู้ที่ถูกต้อง

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ในระดับ 2 คือ ดี สูงที่สุด หมายความว่า ผู้เรียนแสดงหลักฐานหรือร่องรอยโดยการเขียนนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในชีวิตประจำวันซึ่งแสดงในรูปการนำเสนอข้อมูลไม่ครบ ยังขาดบางส่วน แต่เมื่อจบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงหลังการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนบางคนมีการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ทำให้ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์องค์ประกอบที่ 3 ทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการอยู่ในระดับ 3 คือ ดีมาก เนื่องจากหลังการจบการจัดการเรียนรู้แต่ละวงจรปฏิบัติการผู้สอนและผู้เรียนร่วมกับอภิปรายสรุปความรู้ที่ถูกต้อง พร้อมให้ผู้เรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และให้ผู้เรียนคนอื่นช่วยเติมเต็ม

2. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ในระดับที่ ดี จากผลจากการวิเคราะห์หลังจบวงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร และหลังการทำแบบทดสอบวัดทักษะการ

เชื่อมโยง แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ผู้สอนควรใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในห้อยากแก้ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยนำมาควรเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับสถานการณ์ปัญหา ยังสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะแก้ปัญหา และยังทำให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ง่ายขึ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน อีกทั้งสถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้จากศาสตร์อื่นมาใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา จะเห็นว่าสถานการณ์ปัญหาแต่ละสถานการณ์ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้จากศาสตร์อื่นมาใช้ในการแก้ปัญหาด้วย ในการนำเสนอข้อมูลนั้นยังใช้ความรู้ภายในคณิตศาสตร์เช่นกันทำให้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น่าเบื่ออีกต่อไป ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและพยายามที่จะแก้สถานการณ์ปัญหา ทั้งนี้สถานการณ์ปัญหาที่นำมาผู้สอนต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละชั้นผู้สอนควรกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดตาม แสดงเหตุผล ร่วมอภิปรายในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชั้น เพื่อสรุปเป็นแนวความคิดที่ถูกต้อง จะช่วยสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียน

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับผลทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ONET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 ที่มีค่าเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ และเมื่อพิจารณาตามสาระการเรียนรู้ พบว่า สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศทั้ง 3 สาระการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ONET ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 วิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศนั้น เมื่อพิจารณาตามสาระการเรียนรู้ พบว่า สาระการเรียนรู้ที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็นต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ จึงต้องพัฒนาอย่างเร่งด่วน ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ช่วยพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ และสอดคล้องกับ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกัญจนวิภา ไบกุลหาลาบ (2562) ที่พบว่า พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ข้อเสนอแนะ

3.1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องเลือกสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การกำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้นกิจกรรมเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ผู้สอนต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมตามขั้นของการจัดการเรียนรู้

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องใช้กระบวนการกลุ่มควรให้ผู้เรียนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจน เพื่อไม่ให้ภาระงานตกไปอยู่ที่ผู้เรียนคนใดคนหนึ่ง

3.2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ผู้วิจัยควรศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่นเพื่อนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตจริงและนำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่นเพิ่มเติม

2. ผู้วิจัยควรศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ เป็นต้น

3. ผู้วิจัยควรศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM) การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นต้น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2560). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)
: รายวิชาการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู*. วาสารมาหา
วิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. (ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม – สิงหาคม).
- กัญจนวิภา ไบกุลลาบ. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง
สมการ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัย
ราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- กัลยรัตน์ แก้วแสนสาย. (2563). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาทักษะการเชื่อมโยง
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. การศึกษาค้นคว้า
ด้วยตนเอง มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กาญจณี บ่อสุวรรณ. (2553). *ผลของกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกำหนดการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรมจีเอส
พีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเขมาภิรตารามจังหวัดนนทบุรี*.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช: นนทบุรี.
- กิตติ ยกเทพ. (2556). *ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)
สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2564*, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/510835> .
- กฤษณี คำชาย. (2540). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- กรมวิชาการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2545*. กรุงเทพมหานคร: องค์การ
รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- กรมวิชาการ. (2546). *คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*.
กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกียรติศักดิ์ ประถม. (25 พฤษภาคม 2564). *นักวิจัย ม.วลัยลักษณ์ สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
SEIR พยากรณ์จำนวนผู้ติดเชื้อโควิด-19*. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2564, จาก
<https://www.wu.ac.th/th/news/19786>.
- ครองทรัพย์ เป็งขวัญ. (2560). *การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชธานี.

- จารุวรรณ ทวันเวช. (2551). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษابุรีรัมย์ เขต 2*. ปริญญาโทศิลปศาสตร.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม: ทีคิวพี จำกัด.
- ซาพินา หลักแหล่ง. (2552). *ผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมุสลิมวิทยาลัยสถาน จังหวัดปัตตานี*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- ณัฐวรรณ คำแสน. (2564). *ความรู้ ทักษะคิด และพฤติกรรมในการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ของประชาชนในเขตอำเภออุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี*. วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า : เพชรบุรี (ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน).
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2547). *การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2545). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. 2531. *การเรียนรู้โดยพึ่งตนเอง*. สารพัฒนาคณาจารย์. 1, 3 – 4.
- นัจญ์มียะ สะอะ. (2551). *ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นันทวัน ภูผิว. (2563). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นุชนารถ ทองกระจ่าง. (2557). *การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นนท์ชัย ชุนวิเศษ. (2564). *การศึกษาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียน การสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บัญชา เกิดมณี และคณะ. (2563). *แนวคิดและทิศทางการแก้ปัญหาโควิด-19*. วารสารก้าวทันโลก วิทยาศาสตร์. (ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน).

- บุญนำ อินทนนท์ (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญา นิพนธ์ มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประมุข จันทวิ. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปาจริย์ ไทรงาม. (2549). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พวงรัตน์ บุญญานุกรักษ์และ Basanti Majumder. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา *Problem-Based Learning*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- โพธิ์ทิพย์ วัชรเสวีศักดิ์. (2547). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะและกระบวนการเชื่อมโยง เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1. ปริญญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภัทราวดี มากมี. (2558). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย: ปทุมธานี. (ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน).
- ภาณิชา ศรีรัตน์. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลักขมิ ไบสูงเนิน. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัมนเรศวร.
- มณฑรา ธรรมบุศย. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (*Problem-Based Learning*). วิชาการ. 2(กุมภาพันธ์), 11-17.
- เมธาสิทธิ์ ธัญรัตนศรีสกุล. (2563). คณิต คิดเชื่อมโยง : กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับ *Mathematical Connection : Learning Activities on "SEQUENCE"*. วารสารคณิตศาสตร์ ปริมา. (ปีที่ 65 ฉบับที่ 702 กันยายน – ธันวาคม).
- ยีน ภู่วรรณ. (2562). โควิด-19 และระบาดวิทยา. บทเรียนออนไลน์สำหรับนักเรียนและประชาชน : มหาวิทยาลัทยเกษตรศาสตร์.
- วัลลี สัตยาศัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บุ๊คเน็ต.

- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2547). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ สำหรับครูมืออาชีพ*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วาสุกรี ใจจันทร์. (2555). *ลักษณะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา*. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น. (ปีที่12 ฉบับที่2 เมษายน - มิถุนายน).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). *รายงานผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET)*. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2564, จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: หจก. ส เจริญการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560)*.กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไรและทำอะไรได้บ้าง*. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2557).*การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทิศทางสำหรับครูทศวรรษที่ 21*.เพชรบูรณ์: จุลติศการพิมพ์.
- สุรัชย์ โชคครรชิตไชย. (2563). *การระบาดของไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ในประเทศไทย*. วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย. (ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน).
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2544). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางคณา ยายฮี. (2549). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 4*. (ปริญญาานิพนธ์ มหาวิทยาลัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการประเมินตามสภาพจริง*. พิมพ์ครั้งที่ 4. เชียงใหม่: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.

สำนักนายกรัฐมนตรี. (2563). คำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีที่ 76/2563. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2564, จาก

http://media.thaigov.go.th/uploads/document/66/2020/03/pdf/Doc_2020031000000.pdf.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

อนุชา โสมาบุตร. (2556). แนวคิดการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21. สืบค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2564, จาก : <https://teacherweekly.wordpress.com>.

อเนก พุทธิเดช. (2548). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง “การประมาณค่า” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดเขยีน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. ปรินญาหมหาบัณฑิต คุรุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ แสงรัศมี. (2543). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียน การสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์คุรุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

อำพร ชวดสูงเนิน. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อัมพร ม้าคอง. (2547). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใน ประมวล บทความ หลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บริษัท การพิมพ์.

อัมพร ม้าคอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการคณะคุรุศาสตร์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

อัมพร ม้าคอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะคุรุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

อรรถนีย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (ปรินญาหมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Allen, D.E. and Duch, B.J. (1996). *The Power of Problem-Based Learning in Introductory Science Courses*. San Francisco : Josser-Bass.

- Ary Kiswanto Kenedi. (2020). *Mathematical Connection Ability of Elementary School Students During the Covid-19 Pandemic*. Universitas Samudra Langsa, Indonesia.
- Barrows, H.S. (1996). *Problem Based Learning in Medicine and Beyond : A Brief Overview*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.
- Delisle, Robert. (1997). *How to Use Problem –Based Learning in the Classroom*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Dolmans, D & Snellen-Balendong, H. Hetty. (1997). *Seven Principles of Effective Case Design for a Problem-Based Curriculum*. *Medical Teacher*. 19 (3), April, 185-189.
- Duch, Barbara J. (1995, January). *What is Problem Based Learning?*. (Online). Available : <http://www.udel.edu/pbl/cte/jan95-What.html>. Retrieved.
- Evensen, D. H., & Hmelo, C. E. (Eds.). (2000). *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Evitts, T. (2004). *Investigating the mathematics connections that preservice teachers use and develop while solving problems from reform curricula*. Ph.D. Dissertation, Curriculum and Instruction, The Pennsylvania State University, U.S.A.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. 3rd ed. New York : McGraw-Hill.
- Goorich, H. (1997). *Understanding rubrics*. [online].
Avarilable://<http://cdnet2.car.chula.ac.th/pdfhtml>[2022, May. 31].
- Hmelo, C.E., & Lin, Xiaodong. (2000). *Becoming Self-Directed Learners : strategy Development in Problem-Based Learning*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kennedy, L. M. and Tipp, S. (1994). *Guiding Children's Learning of Mathematics*. 4th ed. Belmont, California : Wadsworth Publishing.
- Kristin Sinambela. (2020). *THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING (PBL) ON THE ABILITY TO SOLVE MATHEMATICS PROBLEMS IN THE PANDEMIC TIME COVID - 19*. State University of Medan, North Sumatra, Indonesia.

- Marcelo C. Borba. (2021). *The future of mathematics education since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things*. Educational Studies in Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1995). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, VA.: National Council of Teachers of Mathematics.
- OECD. (2018). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*: OECD Publishing.
- Overton, T.L. (2007). Context and problem-based learning. *New Directions in the Teaching of physical Science*,3, 7-12.
- P N Malasari. (2017). *A Development of Mathematical Connecting Ability of Students in Junior High School through a Problem-Based Learning with Course Review Horay Method*. Journal of Physics: Conference Series.
- Ronis, D. (2000). *Brain-compatible assessments*. New York: Skylight Training and Publishihing.
- Shelagh A. Gallagher (1997). *Problem-Based Learning: Where Did it Come from, What Does it Do, and Where is it Going?*. Journal for the Education of the Gifted. 20(4), 332-362.
- Schmidt, H. G. (1983). *Problem-Based Learning: Rationale and Description*. Medical Education. 17, 11-16.
- Sriwahyuni Latif. (2016). *MATHEMATICAL CONNECTION ABILITY IN SOLVING MATHEMATICS PROBLEM BASED ON INITIAL ABILITIES OF STUDENTS AT SMPN 10 BULUKUMBA*. JURNAL DAYA MATEMATIS. 4(2).
- Torp, Linda & Sage, Sara. (1998). *Problem as Possibilities: Problem-Based Learning for K- 12*. Alexandria, Virginia: Associationfor Supervision and Curriculum Development.
- Wim H. Gijsselaers. (1996). *Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory*. New Directions for leaching and Learning. 68, 13-21.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชื่อ ผศ.ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ ตำแหน่ง อาจารย์ สถานที่ทำงาน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. ชื่อ ดร.อาทร นกแก้ว ตำแหน่ง อาจารย์ สถานที่ทำงาน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
3. ชื่อ นายมนตรี พุกอิม ตำแหน่ง ครู สถานที่ทำงาน โรงเรียนชุมชนบ้านไทร้อย อำเภอนีนมะปราง จังหวัดพิษณุโลก



ภาคผนวก ข ผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำเครื่องมือให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แผน

2. แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

3. แบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยมีผลการประเมินดังตาราง 25

ตาราง 25 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลการประเมิน		
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	\bar{x}	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	4.67	4.33	4.33	4.44	0.20	เหมาะสมมาก
1.2 ระบุพฤติกรรมที่แสดงถึงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สามารถประเมินได้	4.33	4.33	4.33	4.33	0.00	เหมาะสมมาก
1.3 เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	5	5	4.67	4.89	0.19	เหมาะสมมากที่สุด
	เฉลี่ย			4.55	0.11	เหมาะสมมากที่สุด
2. ด้านสาระการเรียนรู้						
2.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย ถูกต้องตามหลักสูตร	5	5	4.67	4.89	0.19	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง การนำเสนอข้อมูล	4.00	5	4.33	4.44	0.51	เหมาะสมมาก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ผลการประเมิน		
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	\bar{x}	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น
2.3 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสม กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	4.67	4.33	4	4.33	0.34	เหมาะสม มาก
	เฉลี่ย			4.56	0.16	เหมาะสม มากที่สุด
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
3.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้ เหมาะสมสอดคล้องกับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	เหมาะสม มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ เรื่องการนำเสนอข้อมูล	4.33	4.67	4.67	4.56	0.20	เหมาะสม มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสม มากที่สุด
3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานแต่ละขั้น เหมาะสมกับเวลา	4.00	4.67	4.67	4.45	0.39	เหมาะสม มาก
3.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสม มากที่สุด
3.6 นักเรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการทำงานกลุ่ม ในชั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน	4.33	4.33	4.33	4.33	0.00	เหมาะสม มาก
	เฉลี่ย			4.67	0.16	เหมาะสม มากที่สุด
4. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้						
4.1 ระบุการใช้สื่อ/แหล่ง เรียนรู้สัมพันธ์สอดคล้องกับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา	4.67	4.33	4.67	4.56	0.20	เหมาะสม มากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลการประเมิน		
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	\bar{x}	S.D	ระดับความคิดเห็น
เป็นฐาน						
4.2 มีหลักฐาน อาทิ สื่อ ใบกิจกรรม ใบความรู้ เครื่องมือวัด ฯ ที่ปรากฏใน แผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน	4.67	4.33	4.00	4.33	0.34	เหมาะสมมาก
4.3 สื่อการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วย ตนเองหรือฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่ม	4.67	5	4.67	4.78	0.19	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย				4.56	0.13	เหมาะสมมากที่สุด
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้						
5.1 การวัดและประเมินผลมีเครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้วัดได้ตรงตามมาตรฐานการ เรียนรู้ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	4.33	4.33	4.33	0.00	เหมาะสมมาก
5.2 การวัดและประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	4.67	5	5	4.89	0.19	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 การวัดและประเมินผลสนองต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย				4.63	0.11	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน				4.61	0.16	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 26 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องกับองค์ประกอบของความทักษะ
การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
สถานการณ์ที่ 1						
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2						
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ภาคผนวก ค ตัวอย่างสะท้อนชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ _____ เรื่อง _____
สะท้อนครั้งที่ _____ สอนวันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____
ผู้สอน นางสาวติ ปิติจะ

คำชี้แจง : ให้ผู้เชี่ยวชาญสะท้อนชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ด้านไหน พร้อมให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการ
จัดการเรียนรู้ต่อไป

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ต่าง ๆ หรือจัดปัญหา ซึ่ง
จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าและหา
คำตอบของปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องพยายามทำความเข้าใจในสถานการณ์หรือ
ปัญหาที่พบ เพราะผู้เรียนต้องสามารถอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นได้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการศึกษาด้วย
ตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้ โดยผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลมาแล้วนำมา
แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาให้เหมาะสม

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ซึ่งผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องสรุปผลงานของกลุ่ม
ตนเอง และประเมินผลของข้อมูลที่ได้ศึกษามานั้นมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด วิเคราะห์และ
วิจารณ์จากบทสรุปด้วยวิธีการตั้งคำถาม อาทิเช่น ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร พยายามที่จะใช้คำถาม
เหล่านี้เป็นการตรวจสอบแนวความคิดของสมาชิกในกลุ่มอย่างเป็นอิสระ หลังจากนั้นก็สรุปองค์
ความรู้เป็นภาพรวมจากปัญหานั้นอีกรอบ

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน โดยผู้เรียนนำข้อมูลที่ค้นคว้ามาจัดระบบองค์
ความรู้ หลังจากนั้นก็นำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกัน
ประเมินผลงาน

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็น
กระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ
และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ

และกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554)

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ภายในคณิตศาสตร์

การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ภายในคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือกะทัดรัดขึ้น และทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมนี้ ผู้เรียนจะ การนำเสนอข้อมูล โดยเชื่อมโยงความรู้เรื่อง ร้อยละ วงกลม การเทียบบัญญัติไตรยางค์มาช่วยในการแก้ปัญหา

2. การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการนำความรู้และทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล กับศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมนี้ ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยง การนำเสนอข้อมูล กับเรื่องเทคโนโลยี ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเชื่อมโยงกับเรื่อง การทำงานระบบหายใจ และวิธืดูแลระบบหายใจ ในวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา

3. การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

การเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการนำความรู้ ความคิด วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงอย่างเป็นเหตุเป็นผล หลังจากเรียนจบกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนจะสามารถนำเสนอข้อมูล โดยการสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างข้อมูลและพื้นที่ภายในวงกลม ซึ่งประยุกต์ใช้กับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ได้

1. ด้านผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ.....

2. ด้านกิจกรรม

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา

1.1 ขั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

1.2 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

1.3 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ.....

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา

2.1 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

2.2 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

2.3 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้นี้

ข้อเสนอแนะ.....

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.1 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

3.2 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

3.3 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้นี้

ข้อเสนอแนะ.....

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้

4.1 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้
 สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

4.2 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใหม่ และสามารถแก้
 สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

4.3 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันใหม่ และสามารถ
 แก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้นี้

ข้อเสนอแนะ.....

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 ขั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

5.2 ขั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

5.3 ขั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

จุดแข็ง จุดอ่อนของขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ.....

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน

6.1 ขั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์ใหม่ และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

6.2 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ไหม และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

6.3 ชั้นกิจกรรมนี้ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันไหม และสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

() ได้ () ไม่ได้ () ไม่แน่ใจ

ข้อเสนอแนะ.....

จุดแข็ง จุดอ่อนของชั้นกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ.....

3. ด้านครู

ข้อเสนอแนะ.....

4. ด้านสื่อการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ.....

5. จุดแข็ง จุดอ่อนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

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

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของ
ของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอ
ข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 การนำเสนอข้อมูล

เวลาเรียน 10 ชั่วโมง

โจทย์ปัญหา เรื่อง โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

สอนวันที่ 2 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.1 : เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ค 3.1 ป.6/1 : ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปร่างกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

สาระสำคัญ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปร่างกลมที่แสดงข้อมูลเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ในแต่ละ
ส่วนแสดงจำนวนเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ซึ่งการกำหนดจำนวนในแต่ละส่วนของแผนภูมิรูปร่างกลม
เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ผลรวมของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ทั้งหมดต้องเท่ากับ 100% เสมอ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนตีความและเขียนแสดงการข้อมูลจากการนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิวงกลม แผนภูมิ
แท่ง และกราฟเส้นได้ (K)
2. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้การนำเสนอข้อมูลกับเรื่อง การเทียบบัญญัติไตรยางค์ ในวิชา
คณิตศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ 100% เปรียบเทียบกับรูปวงกลม เท่ากับ 360° ได้ (P)
3. นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ระหว่างคณิตศาสตร์การนำเสนอข้อมูลกับเรื่อง หน้าที่พลเมือง
ในวิชาสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โดยแสดงสถานการณ์พื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด พื้นที่
ควบคุมสูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูงในภาพแผนที่ประเทศไทยได้ (P)
4. นักเรียนปฏิบัติตามมาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งระดับความรุนแรงของการระบาดของ
โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของจังหวัดได้ (A)

สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม

ตารางที่ 2. เกณฑ์การพิจารณาระดับความรุนแรงของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ระดับจังหวัด (อ้างอิงจากแถลงการณ์ ศบค. วันที่ 24 ธันวาคม 2563)

เกณฑ์การแบ่งพื้นที่สถานการณ์ (ศบค.)	ระดับ 1 เข้มงวด (เฝ้าระวัง)	ระดับ 2 เข้มงวด (เฝ้าระวังสูง)	ระดับ 3 สัม (ควบคุม)	ระดับ 4 แฉง (ควบคุมสูงสุด)
คำนิยาม	พื้นที่ที่ยังไม่มีผู้ติดเชื้อ และไม่มีสิ่งบ่งชี้ว่าจะมีผู้ติดเชื้อ	พื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ราย และมีแนวโน้มควบคุมสถานการณ์ได้	พื้นที่ที่ติดกับพื้นที่ควบคุมสูงสุด หรือ มีผู้ติดเชื้อมากกว่า 10 ราย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น	มีผู้ติดเชื้อจำนวนมาก และมีมากกว่า 1 พื้นที่ (ย่อย)
มาตรการ				
การตรวจ Lab	ตรวจหาผู้ติดเชื้อเชิงรุกในพื้นที่เสี่ยง กลุ่มบุคคลที่เสี่ยง และกิจกรรมที่เสี่ยง	เร่งรัดการตรวจหาผู้ติดเชื้อเชิงรุกในพื้นที่เสี่ยง กลุ่มบุคคลที่เสี่ยง และกิจกรรมที่เสี่ยง	พิจารณาการตรวจหาผู้ติดเชื้อเชิงรุกในพื้นที่เสี่ยง กลุ่มบุคคลที่เสี่ยง และกิจกรรม/กิจการที่เสี่ยง	เร่งรัดการตรวจหาผู้ติดเชื้อเชิงรุกในพื้นที่เสี่ยง กลุ่มบุคคลที่เสี่ยง และกิจกรรมที่เสี่ยง
การป้องกัน	สมหน้กากอนามัย 100% เน้นการทำความสะอาด (เมื่อ สถานที่ หรือ อุปกรณ์ที่สัมผัสบ่อยๆ) หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือการเข้าไปในสถานที่ที่มีคนจำนวนมาก มีการติดตั้งและสวม แอพพลิเคชั่นไทยชนะอยู่เสมอ	สมหน้กากอนามัย 100% เน้นการทำความสะอาด (เมื่อ สถานที่ หรือ อุปกรณ์ที่สัมผัสบ่อยๆ) หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือการเข้าไปในสถานที่ที่มีคนจำนวนมาก มีการติดตั้งและสวม แอพพลิเคชั่นไทยชนะอยู่เสมอ	สมหน้กากอนามัย 100% เน้นการทำความสะอาด (เมื่อ สถานที่ หรือ อุปกรณ์ที่สัมผัสบ่อยๆ) หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือการเข้าไปในสถานที่ที่มีคนจำนวนมาก มีการติดตั้งแอปพลิเคชันไทยชนะ ตามความเหมาะสม เพิ่มเดิมจากการใช้แอปพลิเคชั่นไทยชนะ	สมหน้กากอนามัย 100% เน้นการทำความสะอาด (เมื่อ สถานที่ หรือ อุปกรณ์ที่สัมผัสบ่อยๆ) หลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือการเข้าไปในสถานที่ที่มีคนจำนวนมาก มีการติดตั้งแอปพลิเคชันไทยชนะ ตามความเหมาะสม เพิ่มเดิมจากการใช้แอปพลิเคชั่นไทยชนะ
สถานประกอบการ	พิจารณาปิดหรือจำกัดเวลาเปิด-ปิด สถานประกอบการที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาด ตามความเหมาะสม	พิจารณาปิดหรือจำกัดเวลาเปิด-ปิด สถานประกอบการที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาด ตามความเหมาะสม	พิจารณาจำกัดเวลาเปิด-ปิดสถานประกอบการที่มีความจำเป็น ตามความเหมาะสม พิจารณาปิดหรือจำกัดเวลาเปิด-ปิดสถานประกอบการที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาด	จำกัดเวลาเปิด-ปิดสถานประกอบการที่มีความจำเป็น มีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาด

2.1 จากแถลงการณ์ COVID-19 ที่นักเรียน ศบค. ใช้อะไรในแสดงขอบเขตการกำหนดพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด พื้นที่ควบคุมสูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูง

แนวทางการตอบ : ใช้สีในการกำหนดโดยพื้นที่ควบคุมสูงสุดและเข้มงวด(สีแดงเข้ม) พื้นที่ควบคุมสูงสุด(สีแดง) พื้นที่ควบคุม(สีส้ม) และพื้นที่เฝ้าระวังสูง(สีเหลือง)

2.2 จากแถลงการณ์ COVID-19 ที่นักเรียนดูนักเรียนคิดว่า ศบค. มีมาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งอย่างไร

แนวทางการตอบ :

1. **พื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดงเข้ม)** คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากและมีมากกว่า 1 พื้นที่ย่อย ศบค. ให้งดจัดกิจกรรมที่มีการรวมคนจำนวนมากทุกรูปแบบ เว้นแต่กิจกรรมออนไลน์
2. **พื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดง)** คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากและมีมากกว่า 1 พื้นที่ย่อย ศบค. ให้งดจัดกิจกรรมฉลองทุกชนิด เว้นแต่กิจกรรมออนไลน์
3. **พื้นที่ควบคุม (สีส้ม)** คือพื้นที่ติดกับพื้นที่ควบคุมสูงสุด หรือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อเกินกว่า 10 รายและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ศบค. ให้งดจัดกิจกรรมสาธารณะ แต่ผ่อนผันให้จัดกิจกรรมที่จำกัดจำนวนผู้เข้าร่วม หรือกิจกรรมที่มีเฉพาะผู้รู้จักคุ้นเคย หรือกิจกรรมแบบออนไลน์
4. **พื้นที่เฝ้าระวังสูงสุด (สีเหลือง)** คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อไม่เกิน 10 ราย และมีแนวโน้มควบคุมสถานการณ์ได้ ศบค. ให้จัดกิจกรรมได้ แต่ให้ลดขนาดของงาน ลดความหนาแน่นของผู้เข้าร่วม

3. เมื่อนักเรียนตอบคำถามครบแล้วให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019” โดยให้นักเรียนระบายสีแต่ละจังหวัดในประเทศไทยตามระดับความรุนแรงของการแพร่ระบาดในจังหวัดนั้น ๆ จากติดเกณฑ์การพิจารณาที่ครูติดบนกระดาน ดังนี้

พื้นที่ควบคุมสูงสุด 23 จังหวัด	จังหวัดขอนแก่น จังหวัดจันทบุรี จังหวัดชุมพร จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดตราด จังหวัดตาก จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดนราธิวาส จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดปัตตานี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพัทลุง จังหวัดยะลา จังหวัดระยอง จังหวัดสงขลา จังหวัดสตูล จังหวัดสระบุรี จังหวัดสระแก้ว จังหวัดสุราษฎร์ธานี
พื้นที่ควบคุม 23 จังหวัด	จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชัยนาท จังหวัดชัยภูมิ จังหวัดชลบุรี จังหวัดนครนายก จังหวัดนครปฐม จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน จังหวัดระนอง จังหวัดราชบุรี จังหวัดลพบุรี จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสิงห์บุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดอ่างทอง จังหวัดอุตรธานี จังหวัดอุบลราชธานี
พื้นที่เฝ้าระวังสูง 24 จังหวัด	จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดกำแพงเพชร จังหวัดนครพนม จังหวัดนครสวรรค์ จังหวัดน่าน จังหวัดบึงกาฬ จังหวัดบุรีรัมย์ จังหวัดพะเยา จังหวัดพิจิตร จังหวัดแพร่ จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดมุกดาหาร จังหวัดยโสธร จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดเลย จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดสกลนคร จังหวัดสุโขทัย จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดหนองคาย จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรดิต์ จังหวัดอุทัยธานี จังหวัดอำนาจเจริญ
พื้นที่นำร่องท่องเที่ยว 7 จังหวัด	กรุงเทพมหานคร จังหวัดกระบี่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานี จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต (จังหวัดอื่นดำเนินการบางพื้นที่ 19 จังหวัด) พื้นที่นำร่องการท่องเที่ยว ใช้มาตรการเช่นเดียวกับพื้นที่เฝ้าระวัง

ประชุมสคบ. 26 พ.ย. 64

4. ครูใช้คำถามกระตุ้นการใบกิจกรรมที่นักเรียนทำ เพื่อนำไปสู่สถานการณ์ปัญหา

4.1 จากใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019” นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้อับกับวิชาไหนบ้าง เรื่องอะไร

แนวทางการตอบ : สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง หน้าที่พลเมือง

4.2 นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรตามข้อกำหนดระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของจังหวัด

แนวทางการตอบ : ปฏิบัติตามมาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ดังนี้

1. **พื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดงเข้ม)** คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากและมีมากกว่า 1 พื้นที่ย่อย สคบ. ให้งดจัดกิจกรรมที่มีการรวมคนจำนวนมากทุกรูปแบบ เว้นแต่กิจกรรมออนไลน์

2. **พื้นที่ควบคุมสูงสุด (สีแดง)** คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อจำนวนมากและมีมากกว่า 1 พื้นที่ย่อย สคบ. ให้งดจัดกิจกรรมฉลองทุกชนิด เว้นแต่กิจกรรมออนไลน์

3. **พื้นที่ควบคุม (สีส้ม)** คือพื้นที่ติดกับพื้นที่ควบคุมสูงสุด หรือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อเกินกว่า 10 รายและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ศบค. ให้งดจัดกิจกรรมสาธารณะ แต่ผ่อนผันให้จัดกิจกรรมที่จำกัดจำนวนผู้เข้าร่วม หรือกิจกรรมที่มีเฉพาะผู้รู้จักคุ้นเคย หรือกิจกรรมแบบออนไลน์

4. **พื้นที่เฝ้าระวังสูงสุด (สีเหลือง)** คือพื้นที่ที่มีผู้ติดเชื้อไม่เกิน 10 ราย และมีแนวโน้มควบคุมสถานการณ์ได้ ศบค. ให้จัดกิจกรรมได้ แต่ให้ลดขนาดของงาน ลดความหนาแน่นของผู้เข้าร่วม

4.3 มาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลต่อการในชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร

แนวทางการตอบ : มาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีผลในการเปิด ปิดสถานศึกษา การกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา

5. เมื่อนักเรียนตอบคำถามครบแล้ว ครูถามคำถามเพิ่มอีกว่า “จากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้เด็กนักเรียนนักศึกษาทั่วโลก มากกว่า 1,500 ล้านคนต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย หลายคนจะต้องปรับตัว กับระบบการเรียนการสอน การศึกษาของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดนี้ด้วยเช่นกัน ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อไม่ให้เกิดการศึกษาศึกษาของเด็กไทย ต้องหยุดหรือขาดตอนไป มีการใช้ระบบการศึกษาทางไกลต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น ระบบ DLTV การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ผ่าน internet เปลี่ยนการเรียนการสอนแบบการผสมตามความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน สพฐ. ได้แจ้งเขตพื้นที่การศึกษาให้สำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกล โดยมีแบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลกซึ่งอยู่ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้สำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของโรงเรียน ให้นักเรียนค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง พร้อมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม”

6. จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน โดยกำหนดให้ในกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 3 - 4 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบบอกว่า ปัญหาของนักเรียนคืออะไร

แนวทางการตอบ : การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้เด็กนักเรียนนักศึกษาทั่วโลก มากกว่า 1,500 ล้านคนต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย หลายคนจะต้องปรับตัว กับระบบการเรียนการสอน การศึกษาของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดนี้ด้วยเช่นกัน ทำให้ต้อง

ปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อไม่ให้นักศึกษาของเด็กไทย ต้องหยุดหรือขาดตอนไป มีการใช้ระบบการศึกษาทางไกลต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น ระบบ DLTV การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ ผ่าน internet

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหา (ใช้เวลา 20 นาที)

8. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร โดยครูและนักเรียนกลุ่มอื่นร่วมกันเติมเต็ม

8.1 จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูนำเสนอ สิ่งที่ปัญหาต้องการคืออะไร

แนวทางการตอบ : การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา2019 ทำให้เด็กนักเรียน นักศึกษาทั่วโลก มากกว่า 1,500 ล้านคนต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยน การเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย หลายคนจะต้องปรับตัว กับระบบการเรียนการสอน การศึกษาของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดนี้ด้วย เช่นกัน ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อไม่ให้นักศึกษาของเด็กไทย ต้องหยุดหรือขาดตอนไป มีการใช้ระบบการศึกษาทางไกลต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น ระบบ DLTV การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ ผ่าน internet

8.2 นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการแก้ปัญหา

แนวทางการตอบ : เปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ, วงกลม, เศษส่วน

ค.3 จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนในเรื่องไหนบ้าง

แนวทางการตอบ : นักเรียนต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ ผ่าน internet

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา โดยระดมความคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า (ใช้เวลา 30 นาที)

10. ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของโรงเรียน ในการศึกษาค้นคว้าครูใช้คำถามกระตุ้น เพื่อนำไปสู่การดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียน ทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียน การสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง

10.1 จากการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน

ให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง กลุ่มของนักเรียนเลือกการนำเสนอข้อมูลรูปแบบใด

แนวทางการตอบ : เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถาม เช่น แผนภูมิแท่ง, แผนภูมิวงกลม, กราฟเส้น

10.2 จากการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง พร้อมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับวิชาไหนบ้าง เรื่องอะไร

แนวทางการตอบ : สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง หน้าที่พลเมือง

10.3 นักเรียนอธิบายการนำความรู้ที่ศึกษาจากใบความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร

แนวทางการตอบ : เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถาม เช่น ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีผลในการเปิด ปิดสถานศึกษา การกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา เป็นต้น

11. นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของโรงเรียน และบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้ (ใช้เวลา 30 นาที)

12. หลังจากที่นักเรียนแต่ละคนได้สืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง จากข้อมูลผ่านฐานข้อมูลของโรงเรียน ให้นักเรียนมารวมกลุ่มและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม

13. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสังเคราะห์ ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมถูกต้องหรือไม่

13.1 จากความรู้ที่นักเรียนได้ศึกษา กลุ่มของนักเรียนมีวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างไร

แนวทางการตอบ : เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถาม เช่น นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิวงกลม, แผนภูมิแท่ง, กราฟเส้น

13.2 เพราะเหตุใดถึงเลือกวิธีการนำเสนอนี้

แนวทางการตอบ : คำตอบเป็นไปตามคำถามข้อ 14.1 เช่น นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิวงกลม เพราะ ต้องการแสดงสัดส่วนของข้อมูลต่าง ๆ ต่อข้อมูลทั้งหมดที่คิดเป็น 100% และลักษณะข้อมูลไม่มากเกินไป

14. แผนภูมิวงกลมมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

แนวทางการตอบ : 1. ชื่อเรื่อง มีไว้เพื่อบอกว่าแผนภูมิวงกลมนี้ได้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องอะไร เมื่อไร จะเขียนไว้เหนือหรือใต้แผนภูมิก็ได้

2. รูปวงกลม โดยแบ่งพื้นที่เป็นส่วน ๆ แสดงรายละเอียดที่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง
3. ที่มาหรือแหล่งข้อมูล เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลนั้นได้มาจากแหล่งใด เพื่อความน่าเชื่อถือและสะดวกในการค้นคว้าต่อไป

14.1 โดยแผนภูมิวงกลมมีหลักการสร้างอย่างไร

แนวทางการตอบ : หลักการสร้างแผนภูมิรูปวงกลม

1. ข้อมูลทั้งหมด เท่ากับ 100% และบรรจุอยู่ในรูปวงกลมทั้งหมด ซึ่งเท่ากับ 360°
2. แบ่งพื้นที่โดยเทียบกับมุมรอบจุดศูนย์กลางดังนี้

$$100\% = 360^\circ$$

$$1\% = 3.6^\circ$$

ยกตัวอย่างเช่น อัตราการการฉีดวัคซีนโควิด-19 ในประเทศไทย วันที่ 15 กันยายน พ.ศ.

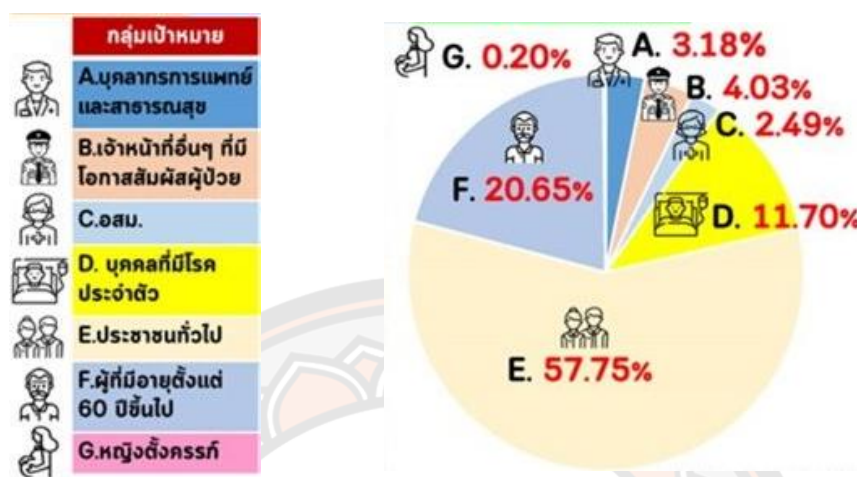
2564

บุคลากรทางการแพทย์ร้อยละ 1 เขียนแสดงให้อยู่ในรูปวงกลมทั้งหมด 3.6 องศา

ถ้าบุคลากรทางการแพทย์ร้อยละ 3.18 จะเขียนแสดงให้อยู่ในรูปวงกลมทั้งหมด

$$\frac{3.18 \times 3.6}{1} = 11 \text{ องศา}$$

กลุ่มเป้าหมาย	ร้อยละ	ขนาดของมุม(องศา)
1. บุคลากรทางการแพทย์	3.18	$\frac{3.18 \times 3.6}{1} = 11$
2. เจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่มีโอกาสสัมผัสผู้ป่วย	4.03	$\frac{4.03 \times 3.6}{1} = 15$
3. อสม.	2.49	$\frac{2.49 \times 3.6}{1} = 9$
4. บุคคลที่มีโรคประจำตัว	11.70	$\frac{11.70 \times 3.6}{1} = 42$
5. ประชาชนทั่วไป	57.75	$\frac{57.75 \times 3.6}{1} = 208$
6. ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป	20.65	$\frac{20.65 \times 3.6}{1} = 74$
7. หญิงตั้งครรภ์	0.20	$\frac{0.20 \times 3.6}{1} = 1$



15. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้”
16. ระหว่างการทำกิจกรรม “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้” ครูคอยสังเกตและชี้แนะนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ (ใช้เวลา 30 นาที)

17. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ เรื่อง “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้”
18. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้” โดยครูใช้คำถาม
 - 18.1 นักเรียนมีแนวทางอย่างไรในการสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

แนวทางการตอบ : เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถาม เช่น สืบค้นจากฐานข้อมูลของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก
 - 18.2 นักเรียนคิดว่ารูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่นักเรียนเลือกมีสมเหตุสมผลกับข้อมูลหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวทางการตอบ : สมเหตุสมผล/ไม่สมเหตุสมผล เพราะ(เหตุผลของนักเรียน)
 - 18.3 นักเรียนมีวิธีตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบอย่างไร

แนวทางการตอบ : เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถาม เช่น โดยการแทนค่าคำตอบ
19. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ มาเขียนเรียงเป็นองค์ความรู้ของกลุ่มตนเองลงใน PowerPoint พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบองค์ความรู้นั้น

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงานและประเมินผลงาน (ใช้เวลา 30 นาที)

20. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนจาก PowerPoint โดยขอบเขตการนำเสนอข้อมูลคือ “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้” พร้อมระบุแหล่งที่มา และอธิบายเหตุผลในการเลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูล

21. นักเรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อนกลุ่มอื่น โดยครูและเพื่อนกลุ่มอื่นตั้งคำถามคำถามอย่างน้อย 1 คำถาม

21.1 นักเรียนเห็นด้วยกับรูปแบบการนำเสนอข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวทางคำตอบ : เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย เพราะ(เหตุผลของนักเรียน)

21.2 นักเรียนคิดว่าวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ เพราะเหตุใด

แนวทางคำตอบ : สอดคล้อง/ไม่สอดคล้อง เพราะ(เหตุผลของนักเรียน)

21.3 นักเรียนลองยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างน้อย 1 สถานการณ์

แนวทางคำตอบ : ปฏิบัติตามมาตรการการกำหนดพื้นที่แบ่งระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของจังหวัดอย่างเคร่งครัด

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019”
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล
3. PowerPoint นำเสนอ เรื่อง “โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้”

การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ด้านความรู้ - ตีความและเขียนแสดงการข้อมูลจากการนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิวงกลม แผนภูมิแท่ง และกราฟเส้นได้ (K)	- ทำใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 - ทำ PowerPoint นำเสนอ	- ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2 - PowerPoint นำเสนอ	70% ขึ้นไป ถือว่าผ่าน เกณฑ์การประเมิน
2. ด้านทักษะ	- ทำใบกิจกรรมที่ 1 และ	- ใบกิจกรรมที่ 1	70% ขึ้นไป

<p>กระบวนการ</p> <p>- เชื่อมโยงความรู้การนำเสนอข้อมูลกับเรื่อง การเทียบ</p> <p>บัญญัติไตรยางค์ ใน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ ข้อมูลทั้งหมดเท่ากับ 100% เปรียบเทียบกับ รูปวงกลม เท่ากับ 360° ได้</p> <p>- เชื่อมโยงความรู้ ระหว่างคณิตศาสตร์กับ เชื่อมโยงกับวิชาสังคม ศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรม โดยแสดง สถานการณ์พื้นที่ ควบคุมสูงสุดและ เข้มงวด พื้นที่ควบคุม สูงสุด พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เฝ้าระวังสูงใน ภาพแผนที่ประเทศไทย ได้</p>	<p>2</p> <p>- ทำ PowerPoint นำเสนอ</p>	<p>และ 2</p> <p>- PowerPoint นำเสนอ</p>	<p>ถือว่าผ่าน เกณฑ์การ ประเมิน</p>
<p>3. ด้านคุณลักษณะที่ พึงประสงค์</p> <p>- ปฏิบัติตามมาตรการ การกำหนดพื้นที่แบ่ง ระดับความรุนแรงของ การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของจังหวัดได้</p>	<p>สังเกตพฤติกรรมด้าน คุณลักษณะที่พึง ประสงค์</p>	<p>แบบสะท้อนผล การจัดกิจกรรม การเรียนรู้</p>	<p>นักเรียนได้ คะแนนระดับ คุณภาพดีขึ้น ไป</p>

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง "ระดับความรุนแรงของการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019"

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบายสีแต่ละจังหวัดในประเทศไทยตามระดับความรุนแรงของการแพร่ระบาดในจังหวัดนั้น ๆ จากติดเกิดการพิจารณาที่ครุฑติดบนกระดาน



ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่สืบค้น แล้วทำเครื่องหมาย / ลงใน () พร้อมระบุเหตุผล

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อมูล.....
.....

อุปกรณ์	จำนวน	ร้อยละ	ขนาดของมุม (องศา)
1. Smartphone			
2. Tablet			
3. Notebook			
4. Computer PC			
5. Smart TV			
6. ไม่มี			
รวม			

จากข้อมูลที่สืบค้น นักเรียนคิดว่า [] น่าเชื่อถือ [] ไม่น่าเชื่อถือ

เพราะ.....
.....
.....

แหล่งที่มา.....
.....

"โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรันทันไม่ได้"

รายชื่อสมาชิก

- 1).....2).....
 3).....4).....
 5).....6).....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกล โดยมีแบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมในใบกิจกรรมที่ 2 มาตีความและเขียนแสดงวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดตามที่กลุ่มนักเรียนเลือก ได้แก่ แผนภูมิวงกลม แผนภูมิแท่ง และกราฟเส้น

สถานการณ์ปัญหา

"จากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้เด็กนักเรียนนักศึกษาทั่วโลก มากกว่า 1,500 ล้านคน ต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย หลายคนจะต้องปรับตัว กับระบบการเรียนการสอน การศึกษาของประเทศไทย ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดนี้ด้วยเช่นกัน ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อไม่ให้การศึกษาของเด็กไทย ต้องหยุดหรือขาดตอนไป มีการใช้ระบบการศึกษาทางไกลต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น ระบบ DLTV การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ ผ่าน internet เปลี่ยนการเรียนการสอนแบบการผสมตามความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน สนธ. ได้แจ้งเขตพื้นที่การศึกษาให้สำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกล โดยมีแบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลกซึ่งอยู่ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้สำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของโรงเรียน ให้นักเรียนค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง พร้อมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม"

แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง "ระดับความรุนแรงของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019"

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

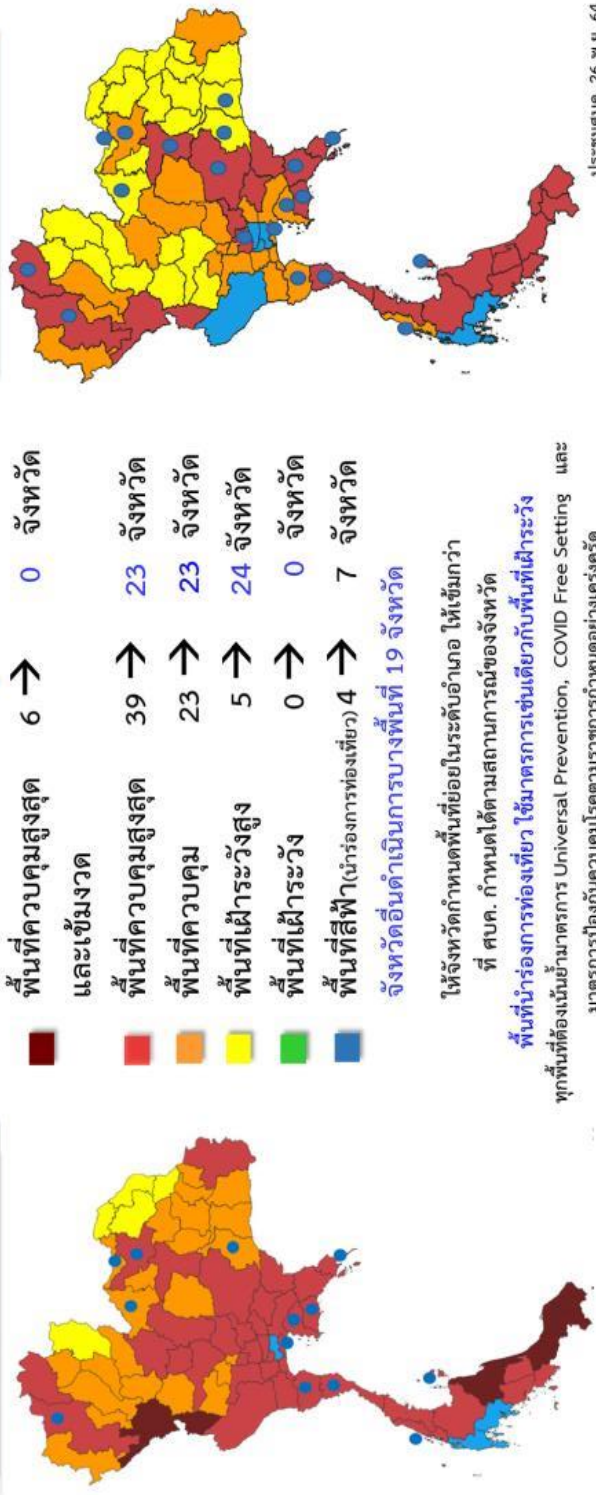
คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบายสีแต่ละจังหวัดในประเทศไทยตามระดับความรุนแรงของการแพร่ระบาดในจังหวัดนั้น ๆ จากติดภกที่ทำการนิจารณาที่ครูติดบนกระดาน

ระดับพื้นที่สถานการณ์ทั่วราชอาณาจักร ของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (1 ธันวาคม 2564)

1 ธันวาคม 2564

16 พฤศจิกายน 2564

ปรับเปลี่ยน



ให้จังหวัดกำหนดพื้นที่ที่อยู่ในระดับอำเภอ ให้เข้มกว่าที่ สบค. กำหนดได้ตามสถานการณ์ของจังหวัด

พื้นที่นำร่องการท่องเที่ยว ใช้มาตรการเช่นเดียวกับพื้นที่เฝ้าระวัง

ทุกพื้นที่ต้องเน้นย้ำมาตรการ Universal Prevention, COVID Free Setting และมาตรการป้องกันควบคุมโรคตามราชการกำหนดอย่างเคร่งครัด

ประชุมสคบค. 26 พ.ย. 64

แนวการตอบใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่สืบค้น แล้วทำเครื่องหมาย / ลงใน () พร้อมระบุเหตุผล

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกล โดยมีแบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ

On-Demand หรือ Online ของนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก

อุปกรณ์	จำนวน	ร้อยละ	ขนาดของมุม (องศา)
1. Smartphone	155	$\frac{155}{178} \times 100 = 87$	$\frac{155}{178} \times 360 = 313$
2. Tablet	2	$\frac{2}{178} \times 100 = 1$	$\frac{2}{178} \times 360 = 4$
3. Notebook	0	0	0
4. Computer PC	0	0	0
5. Smart TV	0	0	0
6. ไม่มี	21	$\frac{21}{178} \times 100 = 12$	$\frac{21}{178} \times 360 = 43$
รวม	178	100	360

จากข้อมูลที่สืบค้น นักเรียนคิดว่า [/] น่าเชื่อถือ [] ไม่น่าเชื่อถือ

เพราะ บอกวัตถุประสงค์ในการสร้างหรือเผยแพร่ข้อมูล มีการอ้างอิงหรือระบุแหล่งที่มาของข้อมูล

แหล่งที่มา ฐานข้อมูลของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก

แนวการตอบการนำเสนอในรูปแบบวงกลม

เรื่อง "โรงเรียนหยุดได้ แต่การเรียนรู้หยุดไม่ได้"

รายชื่อสมาชิก

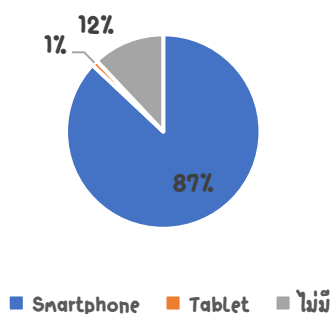
- 1).....2).....
 3).....4).....
 5).....6).....

สถานการณ์ปัญหา

"จากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา2019 ทำให้เด็กนักเรียนนักศึกษาทั่วโลก มากกว่า 1,500 ล้านคนต้องหยุดการเรียนการสอนในโรงเรียน และมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนเป็นการสอนทางไกล เรียนที่บ้าน ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย หลายคนจะต้องปรับตัว กับระบบการเรียนการสอน การศึกษาของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดนี้ด้วยเช่นกัน ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เพื่อไม่ให้นักศึกษาของเด็กไทย ต้องหยุดหรือขาดตอนไป มีการใช้ระบบการศึกษาทางไกลต่าง ๆ เข้ามาช่วย เช่น ระบบ DLTV การเรียนการสอนผ่านทีวี ใช้ระบบออนไลน์ ผ่าน internet เปลี่ยนการเรียนการสอนแบบการผสมตามความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน สพฐ. ได้แจ้งเขตพื้นที่การศึกษาให้สำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกล โดยมีแบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดน่านซึ่งอยู่ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้สำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของโรงเรียน ให้นักเรียนค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน แล้วกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและความพร้อมของผู้ปกครอง พร้อมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม"

คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกล โดยมีแบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียน โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดน่าน แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมในใบกิจกรรมที่ 2 มาตีความและเขียนแสดงวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดตามที่กลุ่มนักเรียนเลือก ได้แก่ แผนภูมิวงกลม แผนภูมิแท่ง และกราฟเส้น

ข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกล โดยมีแบบสำรวจข้อมูลอุปกรณ์ในการเรียนทางไกลในรูปแบบ On-Demand หรือ Online ของนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดน่าน



ภาคผนวก จ ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการประเมิน
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้
เวลาในการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 1 ชั่วโมง
มีจำนวน ทั้งสิ้น 2 ข้อ คะแนนเต็ม 24 คะแนน ประกอบด้วย

สถานการณ์ที่	เรื่อง
1	การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม
2	โจทย์ปัญหา

คำชี้แจง

- แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ลักษณะข้อสอบเป็นข้อสอบอัตนัย
เพื่อวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย
 - การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์
 - ความรู้ของศาสตร์อื่น ๆ
 - การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
- แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

สถานการณ์ที่ 1 จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของอย่างรุนแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้กระทรวงศึกษาธิการประกาศปิดโรงเรียนทั่วประเทศ และเพื่อให้การศึกษาเดินทางต่อได้ กระทรวงศึกษาธิการจึงมีความจำเป็นต้องเริ่มฉีดวัคซีนในกลุ่มเด็กนักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองที่แสดงเจตจำนงให้บุตรหลานฉีดวัคซีน ซึ่งนักเรียนทั่วประเทศ มีจำนวน 5 ล้านคน การจะเปิดโรงเรียนได้นั้น นักเรียนต้องได้รับวัคซีนร้อยละ 80 จึงจะเปิดเรียนได้ตามปกติ จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองเป็นไปตามแผนภูมิวงกลมนี้ ข้อมูลวันที่ 27 - 30 กันยายน พ.ศ.2564 “สวนดุสิตโพล” มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



ที่มา : <https://suandusitpoll.dusit.ac.th>

คำถามที่ 1 จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองตามที่แสดงในแผนภูมิวงกลม มีผู้ปกครองพร้อม ขอดูก่อน และไม่พร้อมให้บุตรหลานเข้ารับการฉีดวัคซีนกี่คน และนักเรียนที่ผู้ปกครองมีความพร้อมเข้ารับการฉีดวัคซีนครบทุกคน ยังเหลือนักเรียนที่ต้องฉีดวัคซีนอีกกี่คนจึงจะถึงร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้

ทักษะกระบวนการ	การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ร้อยละ เปอร์เซ็นต์ วงกลม การเทียบบัญญัติไตรยางค์
เชื่อมโยงความรู้ศาสตร์อื่น	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง หน้าที่พลเมือง
เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน	การฉีดวัคซีนเด็กนักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี
สาระการเรียนรู้	การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

1. จากสถานการณ์ข้างต้นสิ่งที่เป็นปัญหาคืออะไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

.....

.....

2. ทำไมจึงต้องสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียน (เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องหน้าที่พลเมือง)

.....

.....

3. นักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี สามารถตัดสินใจในการฉีดวัคซีนหรือไม่ฉีดวัคซีนได้เองหรือไม่ เพราะเหตุใด
(เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องหน้าที่พลเมือง)

.....

.....

4. จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

4.1. โจทย์กำหนดอะไรมาให้

.....

.....

4.2. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

.....

.....

5. นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้างมาเป็นแนวทางหรือวางแผนแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหานี้
อย่างไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

.....

.....

6. นักเรียนทั่วประเทศต้องได้รับวัคซีนร้อยละ 80 (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)
หมายความว่า

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมให้เหตุผลประกอบในการ
เลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอบ.....

7. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 11-12 ปี จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นเมื่อนักเรียน
อายุครบ 12 ปี นักเรียนจะเลือกฉีดวัคซีนหรือไม่ เพราะเหตุใด (เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับ
ชีวิตประจำวันเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 เมื่อการระบาดของโควิด-19 ลุกลามไปทั่วทุกหย่อมหญ้า ‘โรงเรียน’ ก็เป็นสถานที่หนึ่งที่หนีไม่พ้นต้องปิดประตูรั้วลง แม้การปิดโรงเรียนจะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาด แต่เมื่อยิ่งปิดนาน ต้นทุนก็ยิ่งพอกพูน โดยต้นทุนที่ว่านั้นอาจไม่ได้มาให้เห็นเป็นตัวเงิน แต่เป็นต้นทุนระยะยาว ซึ่งก็คือการเสียโอกาสที่จะเรียนรู้พัฒนาตัวเองของเด็กและเยาวชนนับล้านต่อให้การระบาดของโควิด-19 จะยังไม่สิ้นสุด และยังเปิดโรงเรียนไม่ได้ แต่ประเทศจึงต่างก็ต้องหาทางให้การเรียนการสอนยังคงเดินหน้าต่อไป จากการระบาดของโควิด-19 การเรียนในโหมดออนไลน์ก็ได้กลายเป็นทางเลือกมาเป็น ‘ทางหลัก’ ของการเรียนการสอน ประเทศไทยมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 27,133 โรงเรียน แบ่งเป็น สพป. 25,039 โรงเรียน สพม. 1,994 โรงเรียน และสศศ. 100 โรงเรียน ได้จัดรูปแบบการเรียนการสอนไว้ตามบริบท และความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน ดังนี้

- 1 รูปแบบคือ On-site ,On-air ,On-demand ,Online ,On-hand รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง
- ผสมผสาน 2 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ
- ผสมผสาน 3 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 3 รูปแบบ
- ผสมผสาน 4 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 4 รูปแบบ
- ผสมผสาน 5 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 5 รูปแบบ

ตารางแสดง รูปแบบการเรียนการสอนของประเทศไทยมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 27,133 โรงเรียน

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	จำนวนโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน
1 รูปแบบ	11,802
ผสมผสาน 2 รูปแบบ	8,476
ผสมผสาน 3 รูปแบบ	4,876
ผสมผสาน 4 รูปแบบ	1,933
ผสมผสาน 5 รูปแบบ	46
รวม	27,133

ที่มา : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สพฐ.

คำถามที่ 2 ให้นักเรียนเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในประเทศไทย ภายใต้การระบาดของโควิด-19 เพื่อให้การศึกษาเดินหน้าต่อไปได้

ทักษะกระบวนการ	การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ร้อยละ เปอร์เซนต์ วงกลม การเทียบ บัญญัติไตรยางค์
เชื่อมโยงความรู้ศาสตร์อื่น	วิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยี
เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน	รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน
สาระการเรียนรู้	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม

1. จากสถานการณ์ข้างต้นสิ่งที่เป็นปัญหาคืออะไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

.....

.....

2. จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด -19 เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนสำคัญกับการศึกษาอย่างไร (เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องเทคโนโลยี)

.....

.....

3. ให้นักเรียนระบุข้อดี และข้อเสียของเทคโนโลยี มา 5 ข้อ (เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องเทคโนโลยี)

.....

.....

4. จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

4.1. โจทย์กำหนดอะไรมาให้

.....

.....

4.2. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

.....

.....

5. นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้างมาเป็นแนวทางหรือวางแผนแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

.....

.....

6. ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมให้เหตุผลประกอบในการเลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



7. ให้นักเรียนยกตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนนักเรียน ภายใต้การระบาดของ
โควิด-19 เพื่อให้การศึกษาเดินหน้าต่อไปได้ (เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันเชื่อมโยง
ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน)

แนวทางการตอบแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สถานการณ์ที่ 1 จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของอย่างรุนแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้กระทรวงศึกษาธิการประกาศปิดโรงเรียนทั่วประเทศ และเพื่อให้การศึกษาเดินหน้าต่อได้ กระทรวงศึกษาธิการจึงมีแผนการฉีดวัคซีนในกลุ่มเด็กนักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองที่แสดงเจตจำนงให้บุตรหลานฉีดวัคซีน ซึ่งนักเรียนทั่วประเทศ มีจำนวน 5 ล้านคน การจะเปิดโรงเรียนได้นั้น นักเรียนต้องได้รับวัคซีนร้อยละ 80 จึงจะเปิดเรียนได้ตามปกติ จาก การสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองเป็นไปตามแผนภูมิวงกลมนี้ ข้อมูลวันที่ 27 - 30 กันยายน พ.ศ.2564 “สวนดุสิตโพล” มหาวิทยาลัยสวนดุสิต



ที่มา : <https://suandusitpoll.dusit.ac.th>

คำถามที่ 1 จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองตามที่แสดงในแผนภูมิวงกลม มีผู้ปกครองพร้อม ขอดูก่อน และไม่พร้อมให้บุตรหลานเข้ารับการฉีดวัคซีนกี่คน และนักเรียนที่ผู้ปกครองมีความพร้อมเข้ารับการฉีดวัคซีนครบทุกคน ยังเหลือนักเรียนที่ต้องฉีดวัคซีนอีกกี่คนจึงจะถึงร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้

ทักษะกระบวนการ	การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ร้อยละ เปอร์เซนต์ วงกลม การเทียบ บัญญัติไตรยางค์
เชื่อมโยงความรู้ศาสตร์อื่น	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง หน้าที่ พลเมือง
เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน	การฉีดวัคซีนเด็กนักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี
สาระการเรียนรู้	การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

1. จากสถานการณ์ข้างต้นสิ่งที่เป็นปัญหาคืออะไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

การแพร่ระบาดของอย่างรุนแรงของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้กระทรวงศึกษาธิการประกาศปิดโรงเรียนทั่วประเทศ และเพื่อให้การศึกษาเดินหน้าต่อได้ กระทรวงศึกษาธิการจึงมีความจำเป็นต้องเริ่มฉีดวัคซีนในกลุ่มเด็กนักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี จึงได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองที่แสดงเจตจำนงให้บุตรหลานฉีดวัคซีน และนักเรียนต้องได้รับวัคซีนร้อยละ 80 จึงจะเปิดเรียนได้ตามปกติ

2. ทำไมจึงต้องสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองนักเรียน (เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องหน้าที่พลเมือง)

เพื่อเตรียมการและวางแผนในการฉีดวัคซีนให้นักเรียน

3. นักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปี สามารถตัดสินใจในการฉีดวัคซีนหรือไม่ฉีดวัคซีนได้เองหรือไม่ เพราะเหตุใด (เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องหน้าที่พลเมือง)

นักเรียนอายุตั้งแต่ 12-18 ปีไม่สามารถตัดสินใจในการฉีดวัคซีนได้ เพราะนักเรียนยังไม่บรรลุนิติภาวะ จำเป็นต้องได้รับการอนุญาตจากผู้ปกครองเท่านั้น

4. จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

4.1. โจทย์กำหนดอะไรมาให้

ผลสำรวจความคิดเห็นของผู้ปกครองเป็นไปตามแผนภูมิวงกลมนี้ ข้อมูลวันที่ 27 - 30 กันยายน พ.ศ.2564 กำหนดให้ นักเรียนทั่วประเทศมีจำนวน 5 ล้านคน



4.2. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

ถ้านักเรียนที่ผู้ปกครองมีความพร้อมเข้ารับการฉีดวัคซีนครบทุกคน ยังเหลือนักเรียนที่ต้องฉีดวัคซีนอีกกี่คนจึงจะถึงร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้

5. นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้างมาเป็นแนวทางหรือวางแผนแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหานี้ อย่างไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

1. คำนวณหาจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 5 ล้านคน

2. คำนวณหาจำนวนผู้ปกครองที่พร้อมให้นักเรียนฉีดวัคซีน โดยใช้ข้อมูลตามแผนภูมิวงกลม

3. คำนวณหาจำนวนนักเรียนที่เหลือที่ต้องฉีดวัคซีน จึงจะถึงร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้

จากจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 5 ล้านคนลบจำนวนผู้ปกครองที่พร้อมให้นักเรียนฉีดวัคซีน โดยใช้ข้อมูลตามแผนภูมิวงกลม

6. นักเรียนทั่วประเทศต้องได้รับวัคซีนร้อยละ 80 (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

หมายความว่า

ถ้ามีนักเรียนทั้งประเทศ 100 คน จะต้องได้รับวัคซีน 80 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมให้เหตุผลประกอบในการเลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนทั่วประเทศมีจำนวน 5,000,000 คน

จะต้องได้รับวัคซีนจำนวน $\frac{80}{100} \times 5,000,000 = 4,000,000$ คน

นักเรียนทั่วประเทศมีจำนวนประมาณ

5,000,000 คน

ผู้ปกครองพร้อมให้ฉีดวัคซีนจำนวน $\frac{61.43}{100} \times 5,000,000 = 3,071,500$ คน

ผู้ปกครองขอคูก่อนจำนวน $\frac{26.17}{100} \times 5,000,000 = 1,308,500$ คน

ผู้ปกครองไม่พร้อมให้ฉีดจำนวน $\frac{12.40}{100} \times 5,000,000 = 620,000$ คน

ยังเหลือเรียนที่ต้องฉีดวัคซีนอีก $4,000,000 - 3,071,500 = 928,500$ คน จึงจะถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้

ตอบ ยังเหลือเรียนที่ต้องฉีดวัคซีนอีก ๙๒๘,๕๐๐ คน จึงจะถึงเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้

7. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีอายุตั้งแต่ 11-12 ปี จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นเมื่อนักเรียนอายุครบ 12 ปี นักเรียนจะเลือกฉีดวัคซีนหรือไม่ เพราะเหตุใด (เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน)

ฉีด/ไม่ฉีด เพราะ(เหตุผลของนักเรียน)

สถานการณ์ที่ 2 เมื่อการระบาดของโควิด-19 ลุกลามไปทั่วทุกหย่อมหญ้า ‘โรงเรียน’ ก็เป็นสถานที่หนึ่งที่หนีไม่พ้นต้องปิดประตูรั้วลง แม้การปิดโรงเรียนจะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาด แต่เมื่อยิ่งปิดนาน ต้นทุนก็ยิ่งพอกพูน โดยต้นทุนที่ว่านั้นอาจไม่ได้มาให้เห็นเป็นตัวเงิน แต่เป็นต้นทุนระยะยาว ซึ่งก็คือการเสียโอกาสที่จะเรียนรู้พัฒนาตัวเองของเด็กและเยาวชนนับล้านต่อให้การระบาดของโควิด-19 จะยังไม่สิ้นสุด และยังเปิดโรงเรียนไม่ได้ แต่ประเทศจึงต่างก็ต้องหาทางให้การเรียนการสอนยังคงเดินหน้าต่อไป จากการระบาดของโควิด-19 การเรียนในโหมดออนไลน์ก็ได้กลายเป็นทางเลือกมาเป็น ‘ทางหลัก’ ของการเรียนการสอน ประเทศไทยมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 27,133 โรงเรียน แบ่งเป็น สพป. 25,039 โรงเรียน สพม. 1,994 โรงเรียน และสศศ. 100 โรงเรียน ได้จัดรูปแบบการเรียนการสอนไว้ตามบริบท และความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน ดังนี้

- 1 รูปแบบคือ On-site ,On-air ,On-demand ,Online ,On-hand รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง
- ผสมผสาน 2 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ
- ผสมผสาน 3 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 3 รูปแบบ
- ผสมผสาน 4 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 4 รูปแบบ
- ผสมผสาน 5 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 5 รูปแบบ

ตารางแสดง รูปแบบการเรียนการสอนของประเทศไทยมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 27,133 โรงเรียน

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	จำนวนโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน
1 รูปแบบ	11,802
ผสมผสาน 2 รูปแบบ	8,476
ผสมผสาน 3 รูปแบบ	4,876
ผสมผสาน 4 รูปแบบ	1,933
ผสมผสาน 5 รูปแบบ	46
รวม	27,133

ที่มา : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สพฐ.

คำถามที่ 2 ให้นักเรียนเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในประเทศไทย ภายใต้การระบาดของโควิด-19 เพื่อให้การศึกษาเดินหน้าต่อไปได้

ทักษะกระบวนการ	การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	ร้อยละ เปอร์เซนต์ วงกลม การเทียบ บัญญัติไตรยางค์
เชื่อมโยงความรู้ศาสตร์อื่น	วิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยี
เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน	รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน
สาระการเรียนรู้	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม

1. จากสถานการณ์ข้างต้นสิ่งที่เป็นปัญหาคืออะไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

การระบาดของโควิด-19 ลุกลามไปทั่วทุกหย่อมหญ้า ‘โรงเรียน’ ก็เป็นสถานที่หนึ่งที่ไม่พ้นต้องปิดประตูรั้วลง แม้การปิดโรงเรียนจะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยงในการแพร่ระบาด แต่เมื่อยิ่งปิดนาน ต้นทุนก็ยิ่งพอกพูน โดยต้นทุนที่ว่านั้นอาจไม่ได้มาให้เห็นเป็นตัวเงิน แต่เป็นต้นทุนระยะยาว ซึ่งก็คือการเสียโอกาสที่จะเรียนรู้พัฒนาตัวเองของเด็กและเยาวชนนับล้านต่อให้การระบาดของโควิด-19 จะยังไม่สิ้นสุด และยังเปิดโรงเรียนไม่ได้ แต่ละประเทศจึงต่างก็ต้องหาทางให้การเรียนการสอนยังคงเดินหน้าต่อไป จากการระบาดของโควิด-19 การเรียนในโหมดออนไลน์ก็ได้กลายเป็นทางเลือกมาเป็น ‘ทางเลือก’ ของการเรียนการสอน

2. จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด -19 เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนสำคัญกับการศึกษาอย่างไร (เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องเทคโนโลยี)

จากการระบาดของโควิด-19 การเรียนในโหมดออนไลน์ก็ได้กลายเป็น ‘ทางเลือก’ ของการเรียนการสอน การออกแบบการศึกษาของไทยได้เปลี่ยนไปจากเดิม ต้องมีการผสมผสานระหว่างออฟไลน์และออนไลน์

3. ให้นักเรียนระบุข้อดี และข้อเสียของเทคโนโลยี มา 5 ข้อ (เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับเรื่องเทคโนโลยี)

เปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถาม เช่น

ข้อดีของการใช้เทคโนโลยี

1. ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างอิสระของนักเรียน
2. ส่งเสริมการพัฒนาวิธีการสอนแบบใหม่
3. มีศักยภาพในการลดค่าหนังสือเรียนและค่าเล่าเรียน
4. ช่วยให้ครูสร้างวิธีการที่น่าตื่นเต้นในการให้ความรู้แก่นักเรียน
5. ความหลากหลายของข้อมูล
7. ส่งเสริมการสื่อสารระหว่างครูและผู้ปกครองมากขึ้น
8. ตัวเลือกเทคโนโลยีในห้องเรียนมีราคาไม่แพงมาก
9. เทคโนโลยีช่วยให้เราสามารถให้นักเรียนเข้าถึงข้อมูลจากที่เดียวได้
10. การสอนแบบพลิกกลับในห้องเรียน

ข้อเสียของการใช้เทคโนโลยี

1. นักเรียนบางคนอาจไม่ทราบความแตกต่างระหว่างแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และไม่น่าเชื่อถือ
2. การปรากฏตัวของเทคโนโลยีอาจทำให้นักเรียนเสียสมาธิ
3. การใช้เทคโนโลยีอาจทำให้นักเรียนบางคนหลุดจากห้องเรียน
4. เทคโนโลยีช่วยให้โกงได้ง่ายขึ้น
5. เทคโนโลยีเป็นทรัพยากรที่ทุกครอบครัวไม่สามารถจ่ายได้

6. เทคโนโลยีในห้องเรียนอาจสร้างปัญหาทางการแพทย์ให้กับเด็กบางคนได้
 7. เด็ก ๆ มักจะเสียเวลากับการใช้เทคโนโลยีในห้องเรียน
 8. เทคโนโลยีไม่สามารถแทนครูได้
4. จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

4.1. โจทย์กำหนดอะไรมาให้

รูปแบบการเรียนการสอนของประเทศไทยมีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 27,133 โรงเรียน
ดังนี้

- 1 รูปแบบคือ On-site ,On-air ,On-demand ,Online ,On-hand รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง
- ผสมผสาน 2 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 2 รูปแบบ
- ผสมผสาน 3 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 3 รูปแบบ
- ผสมผสาน 4 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 4 รูปแบบ
- ผสมผสาน 5 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 5 รูปแบบ

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	จำนวนโรงเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	ร้อยละ	ขนาดของมุม (องศา)
1 รูปแบบ	11,802	$\frac{11,802}{27,133} \times 100 = 43.5$	$\frac{11,802}{27,133} \times 360 = 156$
ผสมผสาน 2 รูปแบบ	8,476	$\frac{8,476}{27,133} \times 100 = 31.2$	$\frac{8,476}{27,133} \times 360 = 112$
ผสมผสาน 3 รูปแบบ	4,876	$\frac{4,876}{27,133} \times 100 = 18$	$\frac{4,876}{27,133} \times 360 = 65$
ผสมผสาน 4 รูปแบบ	1,933	$\frac{1,933}{27,133} \times 100 = 7.1$	$\frac{1,933}{27,133} \times 360 = 26$
ผสมผสาน 5 รูปแบบ	46	$\frac{46}{27,133} \times 100 = 0.2$	$\frac{46}{27,133} \times 360 = 1$
รวม	27,133	100	

4.2. สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา

ให้นักเรียนเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในประเทศไทย ภายใต้การระบาดของโควิด-19 เพื่อให้การศึกษาเดินหน้าต่อไปได้

5. นักเรียนใช้ความรู้คณิตศาสตร์ใดบ้างมาเป็นแนวทางหรือวางแผนแก้ปัญหาสถานการณ์ปัญหาหนึ่อย่างไร (การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์)

1. ข้อมูลทั้งหมด เท่ากับ 100% และบรรจุอยู่ในรูปวงกลมทั้งหมด ซึ่งเท่ากับ 360°
2. แบ่งพื้นที่โดยเทียบกับมุมรอบจุดศูนย์กลางดังนี้

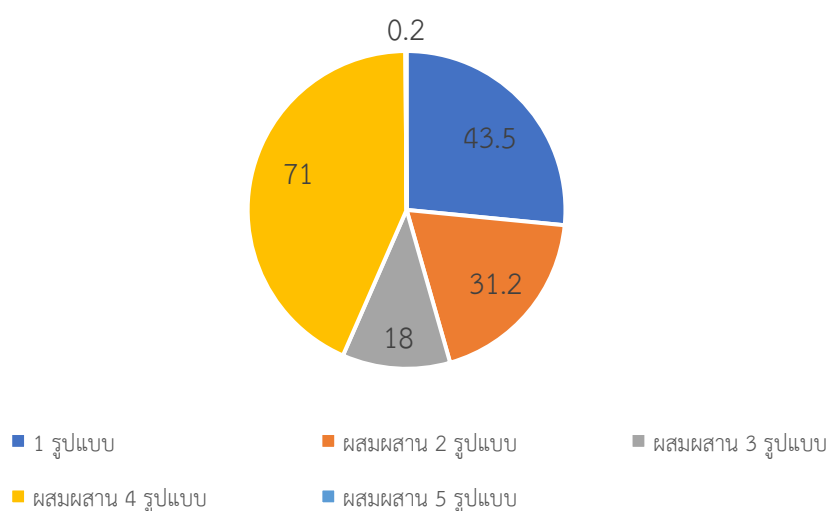
$$100\% = 360^\circ$$

$$1\% = 3.6^\circ$$

6. ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมให้เหตุผลประกอบในการเลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา

แนวการตอบการนำเสนอในรูปแบบวงกลม

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน



7. ให้นักเรียนยกตัวอย่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนนักเรียน ภายใต้การระบาดของโควิด-19 เพื่อให้การศึกษาเดินหน้าต่อไปได้ (เชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน)

เป็นการจัดการเรียนการสอนผสมผสาน 3 รูปแบบคือ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 3รูปแบบ ได้แก่ On-demand ,Online ,On-hand

ภาคผนวก ฉ ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๗

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๕๐๐

วันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์

ด้วย นางสาวติ ปิติจะ รหัสประจำตัว ๖๓๐๙๐๗๗๐ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิตยา บงกชเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุคม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๗

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๕๐๐

วันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ดร.อาทร นกแก้ว

ด้วย นางสาวติ ปิติจะ รหัสประจำตัว ๖๓๐๙๐๗๗๐ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดิยา บงกชเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาคอม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๕๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๙ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณมนตรี พุกอิม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวติ ปิติจะ รหัสประจำตัว ๖๓๐๙๐๗๗๐ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายใต้บริบทการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ๒๐๑๙ เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดิยา บงกชเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาดอม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวติ ปิติจะ

โทร. ๐๘-๘๒๓๓-๐๘๖๐

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล รติ ปิติจะ
วัน เดือน ปี เกิด 11 ธันวาคม 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน
ที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนชุมชนบ้านไทร้อย หมู่ที่ 8 ตำบลไทร้อย อำเภอนีนมะปราง
จังหวัดพิษณุโลก 65190
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน ครู
ประวัติการศึกษา พ.ศ.2562 ค.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

