การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อุษณีย์ สีม่วง

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อุษณีย์ สีม่วง

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6"

ของ อุษณีย์ สีม่วง

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

ชื่อเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย อุษณีย์ สีม่วง

ประธานที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ

ประเภทสารนิพนธ์ การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2565

คำสำคัญ กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC, กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์, ดิจิทัลแพลตฟอร์ม

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม 2.1) เปรียบเทียบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียน 2.2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน 21 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.96/84.17 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน (Mean = 31.24, S.D.= 2.28)

สูงกว่าก่อนเรียน (Mean = 9.86, S.D. = 5.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (Mean = 31.24, S.D.= 2.28) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Title THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES IN MATHEMATICS USING THE DAPIC PROBLEM SOLVING PROCESS THROUGH A DIGITAL PLATFORM TO ENHANCE MATHEMATICAL SOLVING PROBLEM ABILITY FOR GRADE 6 STUDENTS

Author AUTSANI SIMUANG

Advisor Assistant Professor Jakkrit Jantakoon, Ph.D.

Academic Paper M.Ed. Independent Study in Curriculum and Instruction - (Plan B), Naresuan University, 2022

Keywords DAPIC, learning activities in Mathematics, a digital platform

ABSTRACT

This research aims to 1) create and determine the effectiveness of maths learning activities using the DAPIC problem solving process through a digital platform based on the 75/75 criteria via a digital platform, 2) study the results of an experiment on maths learning activities using the DAPIC problem-solving process through a digital platform; 2.1) compare grade 6 students' maths problem solving abilities before and after the treatment, 2.2) compare the maths problem solving abilities of Grade 6 students after the treatment with 75% of the criteria followed by research and development processes. The sample group was twenty-one Grade 6 students who were studying during semester 2 academic year, 2021 that were chosen by cluster sampling. The research instrument are maths learning activities by using the DAPIC problem solving process through a digital platform to promote the mathematical problems solving for students in grade 6 and maths problem solving ability test. The statistics were analysed using mean, standard deviation, and t-test.

The results of the research were as follows:

1. The results of creating and determining the efficiency of maths learning activities by using the DAPIC problem-solving process through a digital platform. was 82.96/84.17, which met the the 75/75 criteria.

2. ability to solve maths problems after the treatment (Mean = 31.24, S.D.= 2.28) was significantly higher than before (Mean = 9.86, S.D = 5.51) at the 0.05 level of significance and ability to solve maths problems after the treatment (Mean = 31.24, S.D. = 2.28) was 75 percent higher than the criteria. at the 0.05 level of significance

ประกาศคุณูปการ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ จันทะคุณ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ในความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระที่ได้ให้คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนให้การสนับสนุนและช่วยเหลือผู้วิจัยมาโดยตลอด จนการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิเชียร ธำรงโสตถิสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร นายกฤษฐา สร้อยมุข ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก และครูพรทิพย์ วีระกูล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าความเหมาะสม ของกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์ และมีคุณค่า

ขอขอบคุณผู้บริหาร บุคลากร และนักเรียน โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) และโรงเรียนบ้านกร่าง(พระขาวชัยสิทธิ์) กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูล

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณมารดาของผู้วิจัย คุณครูอำพัน สร้อยมุขและนิสิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกๆ ท่านที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการค้นคว้าอิสระนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เข้ากับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของการศึกษาของโลกเราในอนาคตต่อไป

อุษณีย์ สีม่วง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

ประกาศคุณูปการ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ณ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5

ประโยชน์ที่ได้รับ 6

สมมติฐานของการวิจัย 6

ขอบเขตการวิจัย 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ค16101 โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) 11

ความสำคัญกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 11

คุณภาพผู้เรียน 12

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 14

ตัวชี้วัดชั้นปี....14
คำอธิบายรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6....16
โครงสร้างรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6....17
กิจกรรมการเรียนรู้....22
ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้....22
ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้....23
องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้....25
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้....27
การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้....32
กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC....36
แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา DAPIC....36
หลักการของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC....38
แนวคิดในการจัดการเรียนการสอน....41
ดิจิทัลแพลตฟอร์ม....42
ความหมายดิจิทัลแพลตฟอร์ม....42
ความสำคัญของดิจิทัลแพลตฟอร์ม....43
การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม....44
การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom....47
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์....47
ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์....47
การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์....49
กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์....52

การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....54
เกณฑ์ในการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....64
งานวิจัยในประเทศ 64
งานวิจัยต่างประเทศ.....66
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....66
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 67
ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 67
ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....76
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....81
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 81
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....89
บทที่ 5 บทสรุป 91
สรุปผลการวิจัย.....91

อภิปรายผล 92
ข้อเสนอแนะ 98
บรรณานุกรม 100
ภาคผนวก..... 105
ประวัติผู้วิจัย 199

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6 17

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนงานหรือการแก้ปัญหาแบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) ของ อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 194-195) 56

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์เฉพาะของอัมพร ม้าคนอง (2553, น. 194-195) 57

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 ข, น. 128) 58

ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 ค, น. 130) 60

ตาราง 6 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบของเวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, น. 118) 61

ตาราง 7 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบของนพพร แหยมแสง (2556, น. 243) 62

ตาราง 8 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ของผู้วิจัย 63

ตาราง 9 แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต จำนวน 12 ชั่วโมง 70

ตาราง 10 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Blueprint) เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ รูปเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 ชั่วโมง 77

ตาราง 11 แสดงแผนแบบการวิจัยก่อนทดลอง (Pre-experimental research) 79

ตาราง 12 แสดงขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....82

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญ (N = 3).....84

ตาราง 14 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ (N = 3).....86

ตาราง 15 แสดงปัญหา ข้อเสนอแนะของนักเรียนและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของนักเรียนของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน 88

ตาราง 16 แสดงผลการทดลองหาประสิทธิของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน.....89

ตาราง 17 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม.....89

ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม.....90

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญ (N = 3) 181

ตาราง 20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ (N = 3)..... 184

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 187

ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 10 ข้อ)..... 188

ตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 4 ข้อ)..... 189

ตาราง 24 แสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน..... 190

ตาราง 25 แสดงผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 191

ตาราง 26 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป..... 193

ตาราง 27 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS..... 194

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 แสดงกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC.....40

ภาพ 2 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 66

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคมและสร้างชาติเป็นกลไกหลักพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศเพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัตประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบ เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ ภูมิภาค และของโลก ควบคู่กับการธำรงรักษาอัตลักษณ์ของประเทศ ในส่วน ของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษา การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถ ของคนไทยให้มีทักษะ ความรู้ ความสามารถ และสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานและการพัฒนาประเทศ ภายใต้แรงกดดันภายนอกจากกระแสโลกาภิวัตน์และแรงกดดันภายในประเทศที่เป็นปัญหาวิกฤตที่ประเทศต้องเผชิญ เพื่อให้คนไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดีสังคมไทยเป็นสังคมคุณธรรม จริยธรรม และประเทศสามารถก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว รองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญและส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษา ระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย และได้กำหนดเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามแผนการจัดการศึกษาแห่งชาติ คือ ประชากร ทุกคนเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานอย่างทั่วถึง (Access) ผู้เรียนทุกคนทุกกลุ่มเป้าหมายได้รับบริการการศึกษาที่มีคุณภาพตามมาตรฐานอย่างเท่าเทียม (Equity) มีระบบการศึกษาที่มีคุณภาพ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุขีดความสามารถ เต็มตามศักยภาพ (Quality) มีระบบการบริหารจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการลงทุนทางการศึกษาที่คุ้มค่าและบรรลุเป้าหมาย (Efficiency) และมีระบบการศึกษาที่สนองตอบและก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เป็นพลวัตและบริบทที่เปลี่ยนแปลง (Relevancy) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1) คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (ยุพิน พิพิธกุล, 2545, น. 1) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นความรู้พื้นฐานของวิทยาการแขนงต่าง ๆ และแนวโน้มด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกให้ความสำคัญกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem-Solving) การสื่อสาร (Communication) การร่วมมือ (Collaboration) และการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ควบคู่ไปกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 4-5) จะเห็นว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญในการพัฒนาคนให้มีทักษะ ความรู้ ความสามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีคุณภาพ และการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์จะมุ่งเน้นพัฒนาในด้านของความสามารถในการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ฝึกกระบวนการคิด รู้จักการคิดวิเคราะห์หาเหตุผล ผู้เรียนสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาไปปรับใช้ต่อการเปลี่ยนแปลงบริบทต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คำนึงถึงการส่งเสริม ให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียน ให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัด การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้อง เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ พร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือ สามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น โดยกลุ่มสาระ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงได้มีปรับปรุงมาตราฐานและตัวชี้วัดได้กำหนดสาระหลัก ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วย 1) สาระจำนวนและพีชคณิต 2) สาระการวัด และเรขาคณิต 3) สาระสถิติและความน่าจะเป็น และได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ด้านทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

จากรายงานของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ได้ประกาศผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561-2563 เมื่อวิเคราะห์ค่าสถิติสำหรับคะแนนโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนลดลงอย่างเห็นได้ชัด คะแนนเฉลี่ย 29.52 25.68 และ 24.38 ตามลำดับ ระดับประเทศคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.50 32.90 และ 29.99 จะเห็นได้ว่าผลคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนทั้งสามปีการศึกษาต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561-2563) และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดเกณฑ์ให้นักเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 65 แต่จากข้อมูลฝ่ายวัดและประเมินผล พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561- 2563 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 53.45 51.65 และ 54.64 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนของนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่โรงเรียนกำหนด จากรายงานผลการทดสอบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่สามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากยังมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอทั้งในเรื่องของความรู้พื้นฐาน การคิดและการแก้ปัญหาและความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยสนใจวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สามารถพัฒนาความสามารถและเหมาะสมบริบทกับนักเรียน คือ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน (Center for Mathematics Science and Technology, 1998 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2553) โดย DAPIC เป็นชื่อที่เกิดจากการนำตัวอักษรตัวแรกขององค์กระบวนการแก้ปัญหามาเรียงเป็นชื่อเรียกกระบวนการ เพื่อให้สื่อถึงความหมายของกระบวนการและเพื่อให้ง่าย

ต่อการนำไปใช้งาน มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Define) 2) ประเมินปัญหา (Access) 3) วางแผนการดำเนินงาน (Plan) 4) ปฏิบัติการตามแผน (Implement) และ 5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหา ที่มีความยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อนและมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา (อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 42) จากสถานการณ์การแพร่ระบาดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ในห้องเรียนได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และดิจิทัลแพลตฟอร์ม ยังเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ใช้ได้ตลอดเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถใช้ได้ทุกที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ช่วยแก้ปัญหาระหว่างการเรียนรู้ เช่น การสืบค้น รวบรวมข้อมูลอีกทั้งกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนและ Google Classroom บริการจากกูเกิลที่ช่วยให้ครู นักเรียนและผู้ปกครอง สามารถมอบหมายงาน ส่งงาน ประเมินผล แสดงความคิดเห็นและติดต่อสื่อสารกัน Google for Education (2021)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีการวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมีความยืดหยุ่นไม่ซับซ้อน โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่ใช้แก้ปัญหา หาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ลงมือหาคำตอบและพิจารณาคำตอบด้วยตนเองผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ที่สะดวกและเหมาะสมกับการเรียนรู้สามารถใช้ได้ทุกที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่งแต่ละกระบวนการแก้ปัญหาสอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปัทมาภรณ์ พูลสมบัติ (2560) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของญาสุมิน สุวรรณไตรย์ (2562) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.42 คิดเป็นร้อยละ 70.56 วงจรปฏิบัติการที่ 2

นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.00 คิดเป็นร้อยละ 70.00 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.04 คิดเป็นร้อยละ 86.81 ซึ่งมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 22 คน และสอดคล้องกับงานวิจัยของทิวทัศน์ ชัชวาลย์ (2563) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนโดยกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมที่ส่งผล ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้สนใจนำกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกิดประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้และเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

3. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตแต่ละขั้นตอนซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านเนื้อหา

หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) พุทธศักราช 2564 อิงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รหัส ค16101

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Define) 2) ประเมินปัญหา (Access) 3) วางแผนการดำเนินงาน (Plan) 4) ปฏิบัติการตามแผน (Implement) และ 5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate)

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านความตรงของเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญไว้ ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน อาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านหลักสูตรและการสอนมาแล้วอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 1 ท่าน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านกร่าง (พระขาวชัยสิทธิ์) กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 12 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความเหมาะสมของกิจกรรม
2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตด้านเนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google classroom มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Define) 2) ประเมินปัญหา (Access) 3) วางแผนการดำเนินงาน (Plan) 4) ปฏิบัติการตามแผน (Implement) และ 5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate)

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 40 คะแนน

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 171 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม หมายถึง กระบวนการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของ อัมพร ม้าคนอง (2553) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define) เป็นการกำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ให้มีความชัดเจน

ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา (Access) เป็นการระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน (Plan) เป็นการหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาและวางแผนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน (Implement) เป็นการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติพร้อมทั้งมีการปรับแผนให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์ สรุป และนำเสนอแบ่งปันกับผู้อื่น ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่มีอยู่มาประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำความเข้าใจปัญหา ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม นำวิธีที่เลือกมาปฏิบัติหาคำตอบและนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร วัดได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมุ่งวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 40 คะแนน

3. ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมที่ได้เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างเทียบกับเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้โดยวัดได้จากค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำกิจกรรมระหว่างที่นักเรียนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยวัดได้จากค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาและทำความเข้าใจ ตามประเด็นสำคัญต่อไปนี้

1. หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา)
   - 1.1 ความสำคัญกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   - 1.2 คุณภาพผู้เรียน
   - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   - 1.4 ตัวชี้วัดชั้นปี
   - 1.5 คำอธิบายรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6
   - 1.6 โครงสร้างรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6
2. กิจกรรมการเรียนรู้
   - 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
   - 2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
   - 2.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
   - 2.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
   - 2.5 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
3. กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC
   - 3.1 แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา DAPIC
   - 3.2 หลักการของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC
   - 3.3 แนวคิดในการจัดการเรียนการสอน
4. ดิจิทัลแพลตฟอร์ม
   - 4.1 ความหมายของดิจิทัลแพลตฟอร์ม
   - 4.2 ความสำคัญของดิจิทัลแพลตฟอร์ม
   - 4.3 การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม
   - 4.4 การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.2 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.4 การวัดและประเมินความสารถในการแก้ปัญหาทางคณิคศาสตร์

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

7. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ค16101 โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา)

ความสำคัญกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูปความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรมและการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต

การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ ต่าง ๆ

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ มีความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบเศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือ และหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอกและกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลม และวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบุรูปเรขาคณิต ที่มีแกนสมมาตร และจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตาราง ทางเดียวและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูป เรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติ ของจำนวนจริงและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการ เชิงเส้นสองตัวแปรและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสองและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสองและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ มีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวยและทรงกลมและใช้ความรู้ ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตและนำความรู้ความเข้าใจนี้ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูลและแผนภาพกล่องและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

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

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรม และนำไปใช้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาด ของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดชั้นปี

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง 2560 ได้มีการกำหนดตัวชี้วัดชั้นปี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งหมด 21 ตัวชี้วัด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ค 1.1 ป.6/1 เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละจากสถานการณ์ ต่าง ๆ

ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ

ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

ค 1.1 ป.6/4 หา ห.ร.ม. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน

ค 1.1 ป.6/5 หา ค.ร.น. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน

ค 1.1 ป.6/6 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

ค 1.1 ป.6/7 หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และจำนวนคละ

ค 1.1 ป.6/8 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2 - 3 ขั้นตอน

ค 1.1 ป.6/9 หาผลหารของทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็นทศนิยม ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

ค 1.1 ป.6/10 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 3 ขั้นตอน

ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน

ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2 - 3 ขั้นตอน

ค 1.2 ป.6/1 แสดงวิธีคิดและหาคำตอบของปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

ค 2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูป และพื้นที่ของวงกลม

ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป

ค 2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม

ค 2.2 ป.6/3 บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ

ค 2.2 ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่และระบุรูปคลี่ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

คำอธิบายรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6

ศึกษาตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. ค.ร.น. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ การเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และจำนวนคละ ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วน และทศนิยม การหารทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน มาตราส่วน โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและมาตราส่วน โจทย์ปัญหาร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม การสร้างรูปสามเหลี่ยม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม การสร้างวงกลม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย และพีระมิด รูปคลี่ของทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบ ด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบ ด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและการนำเสนอข้อมูล

ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยปฏิบัติจริงทดลอง สรุป รายงาน และนำประสบการณ์ความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

โครงสร้างรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างรายวิชา ค16101 คณิตศาสตร์ 6

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)
1	ห.ร.ม. และ ค.ร.น.	ค 1.1 ป.6/4 ป.6/5 ป.6/6	ห.ร.ม. คือ ตัวหารร่วมของจำนวนนับใด ๆ สองจำนวนหรือมากกว่านั้นที่มีค่ามากที่สุด ค.ร.น. คือ ตัวคูณร่วมของจำนวนนับใด ๆ สองจำนวนหรือมากกว่านั้นที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งสามารถ หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ได้โดยการหาตัวประกอบของจำนวนนับนั้นหรือหาจำนวนนับใด ๆ ที่มีจำนวนนับนั้นเป็นตัวประกอบหรือเขียนจำนวนนับนั้นให้อยู่ในรูปผลคูณของตัวประกอบเฉพาะหรือใช้การหารสั้น ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	19
2	เศษส่วน	ค 1.1 ป.6/1 ป.6/7 ป.6/8	การบวก การลบเศษส่วน และจำนวนคละ ที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันต้องทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อน แล้วจึงหาผลบวกหรือผลลบของเศษส่วน หรือจำนวนคละนั้น การเปรียบเทียบเศษส่วน	17

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)
			ที่เท่ากันหรือไม่เท่ากัน มากกว่าหรือน้อยกว่าสามารถใช้เครื่องหมาย = ≠ > < และสามารถเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อยได้ ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบเศษส่วน และจำนวนคละต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน และจำนวนคละ มีวิธีการที่หลากหลาย และใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	
3	ทศนิยม	ค 1.1 ป.6/9 ป.6/10	ทศนิยมมีความสัมพันธ์กับเศษส่วน โดยสามารถเขียนเศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยม และการเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ การหารทศนิยมนอกจากพิจารณาจากรูปแล้วสามารถใช้ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วนมาหาผลหารและการตั้งหารมาช่วยในการหาคำตอบ	15

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)
			ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม ต้องวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	
4	อัตราส่วนและร้อยละ	ค 1.1 ป.6/2 ป.6/3 ป.6/11 ป.6/12	อัตราส่วนเป็นการเขียนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณ ถ้ามีหน่วยเดียวกันไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับ แต่ถ้าต่างหน่วยกันต้องเขียนหน่วยกำกับ อัตราส่วนที่มีการย่อส่วนลงจากขนาดจริง เรียกว่า มาตราส่วน ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดย่อของวัตถุต่าง ๆ ที่แสดงในรูปภาพ ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละสามารถทำได้หลายวิธีแต่ควรเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	20
5	แบบรูป	ค 1.2 ป.6/1	แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่ง ต่าง ๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางประการร่วมกันอย่างมีเงื่อนไขซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านั้นได้โดย การสังเกต การวิเคราะห์ หาเหตุผล ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ แบบรูปต้องวิเคราะห์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบรวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	9

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)
6	รูปสามเหลี่ยม	ค. 2.1 ป.6/2 ค 2.2 ป.6/1 ป.6/2	รูปสามเหลี่ยมเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยชนิดของรูปสามเหลี่ยมสามารถแบ่งได้ตามลักษณะของด้านและลักษณะของมุม ตามสมบัติต่าง ๆ ของรูปสามเหลี่ยมแต่ละชนิด ซึ่งสามารถหาความยาวรอบรูปได้จากผลรวมของความยาวด้านทุกด้านของรูปนั้น และสามารถหาพื้นที่ได้จากการใช้สูตร ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	20
7	รูปหลายเหลี่ยม	ค. 2.1 ป.6/2	รูปสี่เหลี่ยมเป็นรูปหลายเหลี่ยม ซึ่งสามารถหาความยาวรอบรูปได้จากผลรวมของความยาวด้านทุกด้านของรูปนั้น และสามารถหาพื้นที่ได้จากการใช้สูตร ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	17

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)
8	รูปวงกลม	ค 2.1 ป.6/3	รูปวงกลมเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยส่วนประกอบของวงกลมประกอบด้วย จุดศูนย์กลาง เส้นรอบวง เส้นผ่านศูนย์กลาง รัศมี และเส้นคอร์ด ส่วนการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผล ของคำตอบ	20
9	รูปเรขาคณิตสามมิติ	ค 2.2 ป.6/3 ป.6/4	รูปเรขาคณิตสามมิติเป็นรูปเรขาคณิตที่แสดงถึงความกว้าง ความยาว ความลึก นอกจากนี้ยังมีความหนานูน และมีฐานหรือหน้าตัดเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ เช่น ทรงกระบอก ทรงกลม กรวย พีระมิด และปริซึม เมื่อคลี่ออกจะได้รูปที่ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้	13
10	การนำเสนอข้อมูล	ค 3.1 ป.6/1	แผนภูมิวงกลมเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างหนึ่งเพื่อสะดวกในการอ่านข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในรูปวงกลมแทนจำนวนปริมาณข้อมูล และแบ่งรูปวงกลมจากจุดศูนย์กลาง โดยการแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ตามจำนวนรายการของข้อมูล	10
			รวม	**160**

กล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาที่ใช้สอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom ซึ่งเนื้อหาที่เลือกอยู่ในสาระที่ 2 มาตราฐานการเรียนรู้ 2.1 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

ทิศนา แขมมณี (2545, น.14) ได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการนำหลักสูตรไปปรับใช้ในระดับชั้นเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยให้ครูได้วางแผนการสอน เตรียมการสอนได้ล่วงหน้า อันจะส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 126) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อการเรียนรู้

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

1. ขั้นผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเตรียมผู้เรียน ให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้

2. ขั้นผู้เรียนทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา โดยผ่านกระบวนการการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นลำดับ พึงระลึกว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนทำนั้นผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติ การสร้างความรู้และการประยุกต์ใช้ความรู้เป็นต้น ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกรูปแบบการสอน วิธีการสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมมาผสมผสานออกแบบร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ขั้นผู้เรียนสรุป เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม เป็นการใจความสำคัญของเรื่องที่เรียน ผู้เรียนอาจสรุปเป็นแผนภาพ รายงาน การแสดงหรือผลงาน

4. ขั้นวัดผล เป็นกิจกรรมตรวจสอบผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ผู้สอนใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมและผู้สอนใช้เกณฑ์ประเมินการเรียนรู้

วราภรณ์ ศรีวิโรจน์ (2560) ได้ให้ความหมายกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตามเป้าหมายวัตถุประสงค์ ผลการเรียนรู้หรือมาตรฐานตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ ในหลักสูตรสถานศึกษา

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการ/กิจกรรมที่ครูหรือผู้เกี่ยวข้อง นำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากข้อความที่กล่าวมานั้น กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการ ที่ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ เจตคติ ความรู้สึก และพฤติกรรมที่พึงประสงค์

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุป ได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่ผู้สอนได้กำหนดขึ้นมาให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมทั้งของผู้เรียนและผู้สอนที่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งมีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

วารี ถิระจิตร (2530 อ้างถึงใน อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553, น. 72) ได้สรุปถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ว่า

1. กิจกรรมช่วยเร้าความสนใจของเด็ก
2. กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้มีการเคลื่อนไหว
7. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนได้รู้สึกสนุกสนาน

8. กิจกรรมช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล

9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวาง

10. กิจกรรมช่วยส่งเสริมความงอกงามและพัฒนาการของเด็ก

11. กิจกรรมช่วยส่งเสริมทักษะ

12. กิจกรรมช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี

13. กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้เด็กรู้จักทำงานเป็นหมู่

14. กิจกรรมช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจบทเรียน

15. กิจกรรมช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้ง ความงามในเรื่องต่าง ๆ

สำลี รักสุทธี (2544, น. 78) ได้อธิบายความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีวัดผลประเมินผลศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการบูรณาการกับวิชาอื่นทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อและสถานที่เป็นจริงของท้องถิ่นตลอดจนการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่นด้วย

2. เป็นเครื่องมือของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้นเหมือนนักรบที่เดินลงสนามอย่างองอาจกล้าหาญ

3. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง เที่ยงตรง เสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเพื่อนครูที่สอนวิชาอื่น

4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้

5. เป็นการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพด้วย

บูรชัย ศิริมหาสาคร (2547, น.16-17) ได้อธิบายถึงความสำคัญของกิจกรรม การเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพ โดยมีการเตรียมการล่วงหน้า กิจกรรมการเรียนรู้ของครู สะท้อนให้เห็นถึงเทคนิคการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน

2. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้ครูศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม วิธีการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตน

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ครูสอน และครูที่ทำการสอนแทน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ

4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

5. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ซึ่งสามารถนำไปเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดี ความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง และเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุป ได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้เป็นเครื่องมือของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ สะท้อน ให้เห็นถึงเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรมและจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, น. 166-170) ได้สรุปว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนครั้งนั้น ๆ จำเป็นจะต้องให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ ช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะขาดการรับรู้ที่ดี ไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดกิจกรรมนำเข้า สู่บทเรียนจำเป็นจะต้องช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องให้สัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมในขั้นสอนด้วย ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวความคิดใหม่หรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการระลึกได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติ ว่าจะต้อง ทำอะไร อย่างไร เมื่อไร

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน ให้ผู้เรียนทราบโดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรต่อตนเองบ้าง

ข้อควรคำนึงในการพิจารณากำหนดกิจกรรมนำเข้า สู่บทเรียน ควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ในขั้นสอนอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

1.3.2 ต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลำดับขั้นการสอน ซึ่งโดยทั่วไป จะใช้เวลาไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

1.3.3 ต้องกำหนดสิ่งที่จะช่วยกระตุ้น หรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน เพลิดเพลิน หรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

1.3.4 ต้องกำหนดกิจกรรมที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้สอนเองก็จะช่วยให้การสอนเกิดความสำเร็จได้มากขึ้น

2. ขั้นสอนเป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมแกนหลักเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้น ๆ ซึ่งถือว่าเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงจึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรม การเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องนั้น ๆ ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอน แต่ละครั้งมีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่า มีพฤติกรรมตรงกับการเรียนรู้ชนิดใดนั้น จะพิจารณาเฉพะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทาง เป็นสำคัญจึงจะตัดสินได้ว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้น ๆ ตรงกับการเรียนรู้ชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลัก ตามชนิดการเรียนรู้นั้น ให้บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความคิด แก้ปัญหา ทักษะทางกาย และเจตคติ ในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่หากผู้เรียนยังไม่เกิด

การเรียนรู้ก็ควรจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ จนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ขั้นสรุปเป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ ความคิด และทักษะทางกาย แล้วสรุปเป็นแนวคิดหรือมโนภาพหรือหลักการ หรือข้อความสรุปบางอย่างหรือลำดับขั้นของการปฏิบัติงาน ผู้สอนตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบ ก็ได้ตามความเหมาะสมแต่มิใช่ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง ครูควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้น หรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุป เขียนไว้บนกระดาษบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง หลักจากผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนแล้วก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้น ๆ ต่อไป แต่อาจจำได้ไม่นานหรือลืมได้ง่าย ดังนั้นผู้สอน ควรหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนนั้นจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มทักษะ ทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ค้นคว้าทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติงานตามโครงงาน เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น

จากข้อความที่กล่าวมานั้น องค์ประกอบสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อสร้างโดยอาศัยขั้นตอนดังกล่าวจะได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาเสนอขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Smith, & Ragan (1999, pp. 114-115) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลการเรียนรู้ประเภทใดก็ได้ ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ (introduction) ขั้นสอน (body) ขั้นสรุป (conclusion) และขั้นประเมินผล (Assessment) มาใช้เป็นขั้นตอนในการนำเสนอเหตุการณ์การเรียนการสอนของกานิเย่ และวิเคราะห์ลักษณะของเหตุการณ์การเรียนการสอนตามลักษณะบทบาทของผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ แบบที่ 1 เป็นแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายริเริ่มหรือเป็นผู้มีบทบาทนำ โดยผู้เรียนเป็นผู้สืบสอบค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (exploratory) หรือแบบที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (student-center) แบบที่ 2

เป็นแบบที่ผู้สอนเป็นฝ่ายริเริ่มหรือเป็นผู้มีบทบาทนำในการเสนอการเรียนการสอน โดยใช้การบอกอธิบายให้แก่ผู้เรียน (expository) หรือแบบที่ครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (teacher-center) และแบบที่ 3 เป็นแบบที่ผู้สอนและผู้เรียนมีบทบาทร่วมกัน ในเหตุการณ์การเรียนการสอน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนนอกจากจะคำนึงถึงขั้นตอนในการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนว่ามีลำดับอย่างไรแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงลักษณะของบทบาทผู้สอนและผู้เรียนในขั้นตอนการเรียนการสอนด้วยว่าเป็นอย่างไร

ขั้นตอนในการนำเสนอการเรียนการสอนแต่ละขั้นที่นำเสนอ มีรายละเอียดที่สำคัญ ดังนี้

1. ขั้นนำ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ส่งเสริมความสนใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ระลึกถึงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องใหม่ ซึ่งเก็บไว้ในความจำระยะยาวนำกลับมาสู่ความจำทำงานเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ เหตุการณ์การเรียนการสอนในขั้นนี้ ประกอบด้วย

1.1 การสร้างความสนใจ ทำได้โดยการตั้งคำถามที่ดึงความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือเรื่องที่เป็นประสบการณ์ใกล้ตัว ผู้สอนอาจใช้การสาธิต การนำเสนอภาพเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะเรียนเป็นการดึงความสนใจของผู้เรียน

1.2 การบอกจุดประสงค์แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ว่าพฤติกรรมหรือการกระทำอย่างใดที่แสดงผลการเรียนรู้ของตนหรือเป็นสิ่งที่ผู้สอนคาดหวัง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ตั้งจุดมุ่งหมายอย่างชัดเจนในการเรียนรู้ในครั้งนั้น ๆ

1.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนรู้ที่มีมาก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของการเรียนรู้สิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนรู้มาก่อน เพื่อให้การเรียนรู้สิ่งใหม่ประสบความสำเร็จได้ง่ายขึ้น ซึ่งทำได้โดยการพูดคุย สนทนา การใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการทบทวนประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

2. ขั้นสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้ดึงเอาความรู้เดิมที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ สิ่งใหม่นำออกมาใช้สร้างความรู้ ความเข้าใจกับสารสนเทศใหม่ที่ได้รับ เหตุการณ์การเรียน การสอนในขั้นนี้ประกอบด้วย

2.1 การนำเสนอความรู้และสื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสาธิต การนำเสนอตัวอย่าง การบอกเล่าโดยตรง การให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบ ในการนำเสนอความรู้อาจใช้วิธีอุปนัยหรือ วิธีนิรนัย ถ้าเป็นการเรียนรู้ความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรมควรใช้วิธีอุปนัย โดยให้นักเรียนได้เห็นตัวอย่างหลากหลายแล้วสรุปความหมายของสิ่งนั้นด้วยตนเอง แต่ถ้าเป็น เรื่องนามธรรมควรใช้วิธีนิรนัย และอาจนำเสนอด้วยภาพหรือแผนภูมิ

2.2 การนำเสนอและชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ถ้าเป็นเรื่องใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยรู้มาก่อนก็จำเป็นต้องบอกโดยตรง ถ้าเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสามารถค้นพบได้ด้วย หลักเหตุผล ผู้สอนก็อาจนำเสนอความรู้โดยวิธีให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ นอกจากนี้ผู้สอนควรคำนึงถึง ความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนบางคนต้องการการชี้แนะจากผู้สอนมากและบางคนก็ไม่ต้องการ การชี้แนะ ดังนั้น ผู้สอนจึงควรใช้วิจารณญาณในการดำเนินการ

2.3 การให้ผู้เรียนปฏิบัติและฝึกฝนจากแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้

2.4 การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ข้อมูลป้อนกลับที่ให้กับผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายแบ่งได้ 2 ประการ คือ ประการแรกมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้เกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายประการสุดท้ายเพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับผล การปฏิบัติของผู้เรียน ว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร ช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของการปฏิบัติ ว่าเป็นอย่างไร มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรและชี้ให้เห็นแนวทางที่จะปรับปรุงแก้ไข

3. ขั้นสรุป จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้สรุปและทบทวนความรู้ที่ได้รับ ว่าเพิ่มขึ้นจากเดิมหรือไม่อย่างไร จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างไร

4. ขั้นประเมินผล จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อให้ผู้สอนรู้ว่าผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่และเป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนเพื่อซ่อมเสริมหรือดำเนินการปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียน

กรมวิชาการ (2545, น. 7) ได้สรุปถึงขั้นตอนการจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับหลักสูตร ทั้งหลักการ จุดมุ่งหมาย สาระและมาตรฐาน การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นแนวปฏิบัติ ในการวางแผนและการจัดการเรียนการสอน

2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับเนื้อหาวิชานั้น ๆ ในลักษณะจุดประสงค์ปลายทางที่ควรจะเกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อได้เรียนวิชานั้นจนครบถ้วนแล้ว

3. เขียนโครงสร้างของวิชาที่จะสอนทั้งวิชาโดยกำหนดส่วนประกอบ คือ

3.1 หัวข้อย่อย ๆ อาศัยจากเนื้อหาวิชาที่อ่านจากคำอธิบายรายวิชา และหนังสืออ้างอิงอื่น ๆ

3.2 จำนวนคาบที่ควรใช้ในการสอนแต่ละหัวข้อเรื่องย่อย อาศัยจำนวนคาบจากจำนวนคาบที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามกำหนดของหลักสูตรและพิจารณาน้ำหนักของปริมาณ เรื่องราวที่จะกล่าวถึงในหัวข้อเรื่องนั้น ๆ

3.3 สาระสำคัญที่เน้นถึงความคิดรวบยอดหรือหลักการ หรือทักษะ ลักษณะนิสัยที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดกับนักเรียนในการเรียนรู้

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

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่จะจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 จุดประสงค์ประจำวิชา

1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.3 คำอธิบายรายวิชา

1.4 โครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษา

1.5 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

1.6 แผนการเรียนรู้

2. ศึกษาแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ

2.1 ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในแต่ละช่วงชั้นและระดับชั้นว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพื่อเพิ่มเติมให้สมบูรณ์

2.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือถ้าไม่สอดคล้องต้องควรปรับและนำไปเขียนการจัดการเรียนรู้ ให้ชัดเจนต่อไป

2.3 นำกิจกรรมในแนวการเรียนรู้มาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

3. ขั้นเขียนกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นเขียนกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนสำคัญ ซึ่งผู้เขียนต้องวางแผนอย่างรอบคอบ โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเนื้อหา ให้เหมาะสมกับเวลา กำหนดกิจกรรมการเรียน การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง กำหนดสื่อการจัดการเรียนรู้และการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้อย่างไร ก็ตามควรได้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตร กล่าวคือ ควรได้จัดการการเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการและใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการ 9 ประการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 78 - 80) กล่าวไว้ว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนที่แตกต่างกันไปตามเทคนิควิธีสอนที่ผู้สอนใช้ เช่น ขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบสาธิต ย่อมแตกต่างจากขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบทดลอง อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วไม่ว่าจะใช้วิธีสอนแบบใดก็จะมีขั้นตอนหลักเหมือนกัน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนและเร้า ความสนใจให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น อยากคิด อยากทำ เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เข้าด้วยกันหลักการนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 น่าสนใจ หมายถึง นำให้น่าสนใจ โดยใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้ปริศนาคำทาย เล่านิทาน ใช้เพลง ใช้เกม ใช้การแสดงท่าทาง ฯลฯ

1.2 ให้ตรงเรื่อง หมายถึง ทำให้ตรงกับเรื่องที่สอน และตรงเข้าสู่เรื่อง ที่เรียนทันที

1.3 ไม่เปลืองเวลา หมายถึง ควรใช้เวลาไม่มากในการนำเข้าสู่บทเรียน เช่น ถ้าสอนในเวลา 1 ชั่วโมง ไม่ควรใช้เวลาเกิน 10 นาที

2. ขั้นการปฏิบัติกิจกรรม (ขั้นสอน) เป็นขั้นที่ต่อจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ถือว่าเป็นขั้นสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ กิจกรรมที่ผู้เรียน จะปฏิบัติในขั้นนี้มีหลายอย่าง เช่น การค้นคว้า การอภิปรายกลุ่ม การรายงาน การแสดงบทบาทสมมติ การพูด แสดงความคิดเห็น การสาธิต การเล่าเรื่อง การสัมภาษณ์ ฯลฯ ผู้สอนต้องคำนึง ถึงหลักการจัดกิจกรรมดังนี้

2.1 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2.2 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์

2.3 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัย วุฒิภาวะ และความพร้อม ของผู้เรียน

2.4 เป็นกิจกรรมที่สนองความต้องการ ความสนใจ และความถนัด ของผู้เรียน

2.5 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

2.6 เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับเวลาและสภาพแวดล้อม

2.7 เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2.8 เป็นกิจกรรมที่มีขั้นตอนเป็นไปตามลำดับความง่ายยาก รูปธรรม ไปสู่นามธรรม และความเรียบง่ายไปสู่ความสลับซับซ้อน

2.9 เป็นกิจกรรมที่ใช้สื่อการสอนได้สอดคล้องเหมาะสม

3. ขั้นสรุปและวัดผล เป็นขั้นการสรุปเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วทั้งหมด สรุปทั้งด้าน ความรู้ ความคิด เจตคติ และทักษะที่ผู้เรียนได้รับ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการสรุปนี้ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป หรือผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุปได้ หลังจากนั้นผู้สอน ควรได้วัดผลการเรียนรู้ว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยอาจใช้วิธีให้ตอบคำถาม ให้ทำแบบทดสอบให้ทำแบบฝึกหัดหรือทำรายงานตามที่ผู้สอนวางแผนไว้

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุป ได้ว่า ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ศึกษาแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อนำไปสู่การกำหนดสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด จุดประสงค์ การเรียนรู้และเนื้อหา จากนั้นเขียนโครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการวัดและประเมินผลหลังกิจกรรมการเรียนรู้

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะต้องมีการทดสอบผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐานก่อนจึงจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงโดยมีนักวิชาการได้นำเสนอ แนวทางกำหนดประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546, น. 10-11) ได้สรุปว่า การหาประสิทธิภาพของกิจกรรม การเรียนรู้ ดำเนินการตามกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ การทดลองเบื้องต้น (Try out) และการทดลองใช้จริง (Trial Run) โดยวิธีการทดสอบประสิทธิภาพใช้สูตร E_1 / E_2 โดย

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียนการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ต้องดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน ครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม)เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกินร้อยละ 2.5

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 50-51) การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากกลุ่ม ผู้ที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่คุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่า กิจกรรมดังกล่าวนั้นมีความเกี่ยวข้องสร้างแรงจูงใจให้แก่บุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้นั้น บุคคลเหล่านี้มีความรู้และความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงกิจกรรม ให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่ง ต่อหนึ่งนั้นจึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทน ของคุณลักษณะกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้นี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคล ที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งหมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง 3 คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ถ้าเป็นหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคล จำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพ ของกิจกรรมที่เรียกว่าค่า E_1 / E_2 โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของกิจกรรมการเรียนรู้เท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ

80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้ มีหลักการพิจารณาถ้านวัตกรรมการศึกษานั้น ๆ มุ่งแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากนัก มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถ ของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุดในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านทักษะปฏิบัติ จะใช้เกณฑ์ 90/90

จากข้อความที่กล่าวมานั้น การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้สามารถสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้มี 2 แบบ ดังนี้ แบบที่มี 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) จะเป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับผู้เรียนอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง 2) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) ทดลอง กับผู้เรียน 6-10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุง 3) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) ทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ส่วนการหาประสิทธิภาพอีกแบบ จะมี 2 ขั้นตอน คือ 1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 คน โดยใช้นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบว่ากิจกรรมมีความเหมาะสมของเวลาเนื้อหา รายละเอียดที่มีอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้และนำข้อมูลไปปรับปรุงกิจกรรมให้มีความเหมาะสม 2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก นำกิจกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขจากการหาประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ใช้การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์) E_1/E_2 และทำการทดสอบประสิทธิภาพ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุง ความเหมาะสมของเวลา เนื้อหา รายละเอียดที่มีอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้น ทำการปรับปรุงแล้วจึงนำไปประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง

ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ และปรับปรุง โดยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่เกณฑ์ 75/75 ในการหาประสิทธิภาพ

การหาค่า E_1 และ E_2 ของกิจกรรมที่สร้างขึ้น คำนวณค่าทางสถิติโดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 \qquad \text{หรือ} \qquad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการในชุดกิจกรรม

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบประจำหน่วย

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบประจำหน่วย

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100 \qquad \text{หรือ} \qquad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของกิจกรรมที่สร้างขึ้นกำหนดไว้ 3 ระดับคือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของกิจกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของกิจกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 75/75

กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

Meier, Hovde, & Meier (1996, p. 234 อ้างถึงใน วรกมล บุญรักษา, 2561, น. 46 -50) DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา วิธีการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และวงจรการแก้ปัญหาทางธุรกิจ และอุตสาหกรรมตามแนวคิดของชิวฮาร์ท เพื่อใช้ในหลักสูตรบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (IMaST) โดยศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ร่วมกับมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติอเมริกา ซึ่งแนวคิดที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มีรายละเอียดดังนี้

1. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya

Polya (1985 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2553) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องหรือผลเฉลยที่เป็นเหตุเป็นผล จากการแก้ปัญหา ขั้นตอนของกระบวนการดังกล่าวมี 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (understanding the problem) ขั้นนี้เป็นขั้นการวิเคราะห์ เพื่อทำความเข้าใจปัญหา โดยอาจหาว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูล มีอะไรบ้าง เงื่อนไขคืออะไร จะแก้ปัญหาตามเงื่อนไขได้หรือไม่ เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอที่จะหาสิ่ง ที่ต้องการหรือไม่ในขั้นนี้ การวาดภาพ การใช้สัญลักษณ์ การแบ่งเงื่อนไขออกเป็นส่วนย่อย ๆ อาจช่วยให้เข้าใจปัญหาดีขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนงาน (devising a plan) ขั้นนี้เป็นขั้นการเชื่อมโยง ระหว่างข้อมูลในปัญหาที่ต้องการทราบ หากไม่สามารถเชื่อมโยงได้ทันทีอาจต้องใช้ปัญหาอื่น ช่วย เพื่อให้ได้แผนงานแก้ปัญหาในที่สุด ผู้แก้ปัญหาอาจเริ่มต้นด้วยการคิดว่าตนเคยเห็นปัญหา ลักษณะนี้จากที่ไหนมาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาในรูปแบบที่คล้ายคลึงกันนี้หรือไม่ จะใช้ ความรู้หรือวิธีการใดแก้ปัญหา จะ

แก้ปัญหาส่วนใดได้ก่อนบ้าง จะแปลงข้อมูลที่มีอยู่ใหม่ เพื่อให้สิ่งที่ต้องการทราบกับข้อมูลที่มีอยู่สัมพันธ์กันมากขึ้นได้หรือไม่ ได้ใช้ข้อมูลและเงื่อนไข ที่มีอยู่อย่างเหมาะสมแล้วหรือยัง

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (carrying out the plan) ขั้นนี้เป็นการลงมือทำงานตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบแต่ละขั้นย่อย ๆ ของงานที่ทำว่าถูกต้องหรือไม่ จะแน่ใจได้อย่างไร เป็นการกำกับการทำงานตามแผน

ขั้นที่ 4 การตรวจย้อนกลับ (looking back) ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบ คำตอบหรือเฉลยที่ได้ว่าสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่และมีความ สมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งอาจครอบคลุมถึงการขยายความคิดจากผลหรือคำตอบที่ได้ และการวิเคราะห์หาวิธีการอื่นในการแก้ปัญหา

2. วิธีการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ (A Model of Scientific Inquiry) การสืบสอบทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อแก้ปัญหา และตอบคำถาม วิธีการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การวิเคราะห์ และการสร้างข้อสรุป (Meier, Hovde, & Meier, 1996, p. 232) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การตั้งคำถาม (Question) คำถามเบื้องต้นที่นักวิทยาศาสตร์ มักเกิดขึ้นตามธรรมชาติในขณะค้นหาแบบรูปและความเป็นธรรมดาสามัญของข้อมูล และการสังเกตทางวิทยาศาสตร์ คำถามมักเกี่ยวกับว่าแบบรูปมีลักษณะเป็นแบบเดิมซ้ำ ๆ หรือไม่หรือเป็นเพียงเหตุบังเอิญที่เกิดขึ้น

2.2 การตั้งสมมติฐาน (Hypothesize) โดยทั่วไปแล้วนักวิทยาศาสตร์ มักเริ่มต้นด้วยสมมติฐาน เกี่ยวกับสิ่งที่เชื่อว่าจะค้นพบ สมมติฐานนี้อยู่บนพื้นฐานของการสังเกต และข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาก่อน ซึ่งทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถเดาได้อย่างมีหลักวิชาการ

2.3 การทดลองหรือทดสอบ (Experiment or Test) นักวิทยาศาสตร์ ต้องทดสอบสมมติฐาน ด้วยการทดลองแบบมีการควบคุม ซึ่งได้รับการวางแผนเพื่อตอบคำถาม ที่มีความเฉพาะเจาะจง

2.4 การวิเคราะห์ (Analyze) ข้อมูลที่เก็บในระหว่างการทดลองต้องนำมารวบรวมและวิเคราะห์วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นอยู่กับรูปแบบของการทดลองที่ใช้ นักวิทยาศาสตร์ มักเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลที่คาดหวังไว้ตามสมมติฐาน

2.5 การสร้างข้อสรุป (Draw Conclusions) นักวิทยาศาสตร์ต้องตัดสินใจ ที่จะปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐานบนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ในการวิจัยเชิงสถิติอาจ

เกิดความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากธรรมชาติของสถิติและความคลาดเคลื่อน ของการทดลองที่ทำให้ไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าสมมติฐานมีความแน่นอน 100%

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

3.1 การวางแผน (Plan) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย และกระบวนการหรือขั้นตอนเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ กำหนดผลลัพธ์ ความถูกต้องสมบูรณ์

3.2 การปฏิบัติตามแผน (Do) เป็นการดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ หรือการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งในการดำเนินการจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ต้องมีการเก็บรวบรวมหรือบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อใช้เป็นข้อมูล ในการดำเนินการต่อไป

3.3 การตรวจสอบ (Check) เป็นกิจกรรมเพื่อประเมินผลว่ามีการปฏิบัติตามแผนหรือไม่ มีปัญหาเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติหรือไม่ เพื่อให้ทราบข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพการดำเนินการต่อไป

3.4 การปรับปรุงแก้ไข (Act) เป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจาก การตรวจสอบการปรับปรุงอาจนำไปสู่การกำหนดมาตรฐานของวิธีการดำเนินงานที่ต่างจากเดิม

จากข้อความที่กล่าวมานั้น แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สามารถสรุปได้ว่า DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของโพลยา วิธีการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และวงจรการแก้ปัญหา ทางธุรกิจและอุตสาหกรรมตามแนวคิดของชิวฮาร์ท เพื่อใช้ในหลักสูตรบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (IMaST) โดยศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ร่วมกับมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติอเมริกา

หลักการของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (Center for Mathematics Science and Technology, 1998) อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง (2553) ได้กล่าวถึงแนวคิด DAPIC ดังนี้

Define เป็นการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นให้ชัดเจน โดยอาจเขียนเป็นหนึ่งหรือสอง ประโยค ซึ่งจะช่วยในการระบุปัญหา และอาจจะเป็นการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ โดย ชี้แจงระบุ

เกี่ยวกับข้อสงสัย ความไม่แน่ใจ หรือความยาก ตลอดจนข้อจำกัดที่เกี่ยวข้อง กับความต้องการที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งเป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนต้องการหรือจำเป็นต้องรู้ แม้ว่าปัญหานี้ สามารถระบุได้โดยครูผู้สอนก็ตาม แต่ก็มักจะให้ผู้เรียนเป็นผู้ระบุปัญหา โดยใช้ประสบการณ์ของตนเอง

Access เป็นการประเมินเงื่อนไขแวดล้อมของปัญหา โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ มาพิจารณาช่วยในการแก้ปัญหาผู้เรียนจะได้ค้นพบอุปสรรคหรือความยากในการแก้ปัญหา ซึ่งจะต้องระบุวิธีการแก้ปัญหา และตรวจสอบความสำเร็จหรือความผิดพลาดของการแก้ปัญหานั้น ๆ ก่อน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าหรือได้มาจากประสบการณ์ ซึ่งเป้าหมายในขั้นนี้ ก็คือการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาก่อนที่จะพัฒนาวางแผนการแก้ปัญหา

Plan เป็นการวางแผนดำเนินการแก้ปัญหา การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา ซึ่งหมายถึงการออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบแนวทางที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้

Implement เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ ข้อมูลอย่างเป็นระบบตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งมีการปรับเปลี่ยนแผนให้ดีขึ้น

Communicate เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์ สรุป และนำเสนอแบ่งปันกับผู้อื่น ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน

Meier Hovde, & Meier (1996, p. 235 อ้างถึงใน วรกมล บุญรักษา, 2561, น. 50 -53) กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

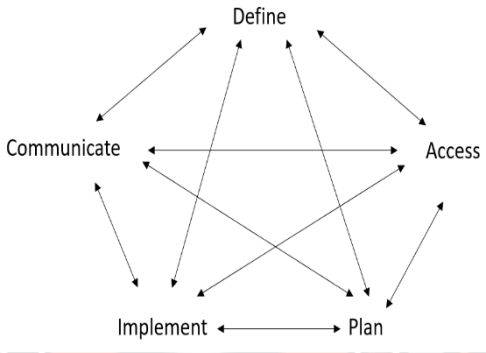
1. Define เป็นการกำหนดหรือระบุปัญหาให้มีความชัดเจน ในขั้นนี้อาจใช้ การถามคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น การเรียนรู้ศัพท์ใหม่หรือเนื้อหาใหม่ โดยทั่วไปแล้ว ปัญหามักถูกกำหนดจากประสบการณ์ของนักเรียน

2. Access เป็นการประเมินสถานการณ์ปัญหา เก็บรวบรวมสารสนเทศต่าง ๆ ใช้ข้อมูลที่มีเพื่อสร้างข้อสรุปทั่วไปในรูปแบบของสมมติฐาน ในขั้นนี้อาจใช้การสืบสวนสอบสวน เพิ่มเติมก่อนการสืบสวนสอบสวนหลักจะเริ่มขึ้น

3. Plan เป็นการวางแผนการแก้ปัญหาและการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมากมักใช้ รูปแบบการทดลองเพื่อควบคุมตัวแปร

4. Implement เป็นการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งปรับปรุงแผนให้มีความเหมาะสมมากขึ้น

5. Communicate เป็นการวิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินการ และสื่อสารแลกเปลี่ยนผลลัพธ์ที่ได้กับผู้อื่น โดยประเมินความถูกต้องและความสอดคล้องของผลลัพธ์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการเขียนรายงานหรือการนำเสนอปากเปล่า หรือการสรุปผลโครงการ



ภาพ 1 แสดงกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ที่มา: Meier, Hovde, & Meier, 1996

อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC โดย DAPIC เป็นชื่อที่เกิดจากการนำตัวอักษรตัวแรกขององค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหามาเรียงเป็นชื่อเรียกกระบวนการ เพื่อให้สื่อถึงความหมายของกระบวนการและ เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน รายละเอียดของ DAPIC มีดังนี้

Define เป็นการทำความเข้าใจปัญหา กำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ ให้มีความชัดเจน

Access เป็นการระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

Plan เป็นการหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และวางแผนการดำเนินงาน

Implement เป็นการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการปรับแผนให้ดีขึ้น

Communicate เป็นการนำผลจากการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสาร

กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการที่ยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน ไม่มีการกำหนดว่าต้องเริ่มต้นจากองค์ประกอบใด และไม่จำเป็นต้องทำตามเป็นลำดับขั้นตอนหรือเป็นวงจร ผู้แก้ปัญหาจะพิจารณาตามลักษณะของปัญหาว่าควรเริ่มต้นจากองค์ประกอบใดและจะใช้องค์ประกอบใดบ้าง ด้วยความยืดหยุ่นดังกล่าว กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC จึงถูกนำมาใช้ อย่างกว้างขวางในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับมัธยมศึกษา

จากข้อความที่กล่าวมานั้น หลักการของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC สามารถสรุป ได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ประกอบ 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา Define 2) ประเมินปัญหา Access 3) วางแผนการดำเนินงาน Plan 4) ปฏิบัติการตามแผน Implement และ5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร Communicate

กล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยได้นำหลักการของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ของอัมพร ม้าคนอง (2553) มาเป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา Define กำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ให้ มีความชัดเจน

ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา Access เป็นการระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน Plan เป็นการหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และวางแผนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน Implement เป็นการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการปรับแผนให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร Communicate เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์ สรุป และนำเสนอแบ่งปันกับผู้อื่น ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน

แนวคิดในการจัดการเรียนการสอน

Meier, Howde, & Meier (1996, p.234-235 อ้างถึงใน สุณิสา สุมิรัตนะ, 2555, น. 58-59) ในหลักสูตรบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (Integrated Mathematics, Science and Technology (IMaST) ของศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (Center for Mathematics, Science, and Technology (CeMaST) มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ แบ่งการเรียนออกเป็นโมดูลต่าง ๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาในการเรียน นักเรียน ต้องนำกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ไปใช้เพื่อแก้ปัญหา

โมดูลสุขภาพ (Wellness) เป็นโมดูลหนึ่งในหลักสูตรซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับสารอาหาร การออกกำลังกายและโรคติดต่อ ซึ่งมีผลกระทบต่อชีวิตของนักเรียนและส่งเสริมสุขภาพแก่นักเรียน เนื้อหาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถูกนำเสนอตลอดทั้งโมดูลเป็นลำดับอย่างต่อเนื่องในการสืบสวนเกี่ยวกับสารอาหาร การ

ออกกำลังกายและโรคติดต่อ ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพถูกสร้างขึ้นใน 2 ลักษณะ คือ ทำอย่างไร จึงจะมีสุขภาพดีหากเกิดการเจ็บป่วย และทำอย่างไรในการรักษาสุขภาพให้มีสุขภาพที่ดีอยู่เสมอ

ตัวอย่างการใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ของนักเรียนในการแก้ปัญหาในโมดูลสุขภาพ (Wellness) (Meier, Hoyde, & Meier, 1996, p. 235) แสดงดังต่อไปนี้

D: Define ระบุปัญหาหรือความท้าทาย ความท้าทายสำหรับนักเรียน คือ การมีสุขภาพดีและรักษาสุขภาพให้ดีอยู่เสมอ

A: Access ประเมินสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจำเป็นต้องประเมินสภาวะสุขภาพในปัจจุบันของตนเองและระบุว่ามีสุขภาพดีหรือไม่ เพื่อให้สามารถระบุปัญหาที่ต้องการได้ดียิ่งขึ้น

P: Plan วางแผน นักเรียนจำเป็นต้องพัฒนาแผนดำเนินการที่จะนำไปสู่ การมีสุขภาพดีหรือการรักษาสุขภาพให้ดีอยู่เสมอ

I: Implement การดำเนินการตามแผน นักเรียนจำเป็นต้องปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมในการแก้ปัญหาสุขภาพ

C: Communicate การสื่อสาร นักเรียนจำเป็นต้องประเมินว่าได้แก้ปัญหาสุขภาพของตนเองหรือไม่หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนดำเนินการเพื่อให้นำไปสู่ผลสำเร็จ และสื่อสาร นำเสนอผลลัพธ์

การประยุกต์ใช้ข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคลในช่วงกิจกรรมแนะนำ การใช้แบบทดสอบถามแผนพฤติกรรมสุขภาพส่วนบุคคลซึ่งช่วยทำให้ผลที่ได้มีความเป็นระบบ และการใช้กระบวนการ แก้ปัญหาที่ง่ายไม่ซับซ้อน นำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สำคัญ จากตัวอย่างข้างต้น กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการที่ง่ายสำหรับนักเรียนแต่เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือใช้ซ้ำ ซึ่งใช้ได้ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

จากข้อความที่กล่าวมานั้น แนวคิดในการจัดการเรียนการสอน สามารถสรุป ได้ว่า สามารถนำกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหา ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งในและนอกห้องเรียน และสามารถตอบโจทย์การเรียนรู้ในสถานการณ์ในปัจจุบัน

ดิจิทัลแพลตฟอร์ม

ความหมายดิจิทัลแพลตฟอร์ม

เขมรัตน์ บุญหล่อสุวรรณ์ (2562) กล่าวว่า ดิจิทัลแพลตฟอร์ม (Digital Platform) หมายถึงการนำเสนอในรูปแบบใหม่โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมในการปรับเปลี่ยนรูปแบบ การนำเสนอ

โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความน่าสนใจและสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้นำเสนอและผู้รับสารซึ่งอาจนำเสนอผ่านอุปกรณ์ได้หลากหลายรูปแบบ อาทิ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เป็นต้น

วัชรภัทร นุชอำพันธ์ (2563) กล่าวว่า ดิจิทัลแพลตฟอร์ม จัดเป็นเทคโนโลยีดิจิทัลประเภทหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาได้ เป็นการผนวกเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICT) เข้าด้วยกัน สามารถส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกับการสอน แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ทำให้ผู้สอน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ และนวัตกรรมในโลกยุคใหม่ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กันได้สะดวกรวดเร็วขึ้นบนโลกออนไลน์ ปัจจุบันดิจิทัลแพลตฟอร์มที่เป็นเครื่องมือการจัดการเรียนการสอน (Instructional Tools) และนำมาใช้ กับการศึกษาได้มีจำนวนมากมาย เช่น Moodle, Kahoot, Facebook, Dropbox, Line เป็นต้น แต่ที่ได้รับความนิยม ใช้งานง่าย มีเครื่องมือครบถ้วนและไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม สามารถ นำมาประยุกต์ใช้งานกับการศึกษาได้ดี ก็คือ Google For Educations ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องมือ ที่มีความหลากหลาย เช่น Mail, Calendar, Forms, Sheets, Drive, Docs, Classroom, Jam board, Earth เป็นต้น

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ความหมายดิจิทัลแพลตฟอร์ม สามารถสรุปได้ว่า ดิจิทัลแพลตฟอร์ม หมายถึง การนำเสนอความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้ โดยนำเสนอ ผ่านเทคโนโลยี บนอุปกรณ์การสื่อสารที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เป็นต้น

ความสำคัญของดิจิทัลแพลตฟอร์ม

Clayton Christensen (2560) แพลตฟอร์มการศึกษาสำหรับประเทศไทย 4.0 กล่าวไว้ว่า “นักการศึกษาได้ถกเถียงถึงวิธีการอันหลากหลายในการเข้าถึงเนื้อหาของการศึกษา และกระบวนการเรียนรู้ในทุกระดับว่าจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยชี้ให้เห็นว่าการศึกษา การเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นในหรือนอกห้องเรียน ออนไลน์หรือออฟไลน์ มีรูปแบบโครงสร้างชัดเจนหรือไม่ก็ตาม จะหลุดพ้นจากกระบวนการเรียนรู้แบบเดิมที่เคยเป็นมา” นั่นหมายถึง ว่า แพลตฟอร์มการศึกษาจะกลายเป็นที่ที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนที่สร้างมูลค่าให้แก่ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ดังนั้น แพลตฟอร์มการศึกษาที่สามารถขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 ได้นั้นควรเป็นแพลตฟอร์มที่สร้างการเข้าถึงองค์ความรู้และนวัตกรรมที่ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันได้สะดวก รวดเร็วขึ้นบนโลกออนไลน์

Peter Fisk (2560) ได้แสดงวิสัยทัศน์ในหัวข้อ “Changing the Game of Education” ไว้ว่าจาก แนวคิดของการใช้ชีวิตที่ยืนยาวขึ้น "100 Year-Life" ส่งผลให้รูปแบบการเรียนรู้มีบทบาทมากขึ้นในสังคม โดยเป็นการเรียนรู้ต่อเนื่องจากโรงเรียนและมหาวิทยาลัยสู่การเรียนรู้ในการทำงานและการเรียนรู้ตลอดชีวิต "การศึกษา 4.0" จึงเป็น วิสัยทัศน์สำหรับอนาคตของการศึกษาที่ตอบสนองความต้องการของ "อุตสาหกรรม 4.0" หรือการปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 4 ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่มนุษย์และเครื่องจักรจะทำงานได้ใกล้เคียงกันมากจนเกือบแทนที่กันได้และความสามารถในการใช้ประโยชน์จากศักยภาพของเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้การเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีและข้อมูลส่วนบุคคลเป็นไปโดยสะดวกอีกทั้งการแข่งขันกันสร้างนวัตกรรมอย่างไม่หยุดยั้งทำให้เกิดความต้องการทักษะใหม่และองค์ความรู้ใหม่เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น ในการจัดการศึกษาจึงต้องมีการทบทวน (Reeducation) แพลตฟอร์มการศึกษาที่ตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าว ซึ่งแน่นอนว่าแพลตฟอร์มที่ผสานความก้าวหน้า ด้านดิจิทัลและนวัตกรรมการเรียนรู้ คือ รูปแบบ ที่ตอบโจทย์การเรียนรู้สำหรับประเทศไทยในยุค 4.0 มากที่สุด

ปัจจุบัน องค์ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะองค์ความรู้ ด้านเทคโนโลยี การเรียนรู้จึงมิได้จำกัดอยู่เพียงแค่การถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียน ซึ่งเป็น การเรียนการสอนในระบบห้องเรียนแบบเดิม ๆ แต่ต้องมีการนำเทคโนโลยี มาใช้เป็นเครื่องมือ ในการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอน ทุกรูปแบบทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัลร่วมกับการทำงานเป็นกลุ่ม และการนำสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เข้ามาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอนให้ทันสมัยยิ่งขึ้น

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ความสำคัญของดิจิทัลแพลตฟอร์ม สามารถสรุปได้ว่า ดิจิทัลแพลตฟอร์มเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีความสะดวก รวดเร็วบนโลกออนไลน์และสามารถตอบโจทย์การเรียนรู้ ในสถานการณ์ในปัจจุบัน ส่งเสริมให้ผู้สอนพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ สร้างเครื่องมือ ในการพัฒนาการเรียนรู้ให้ทันสมัย

การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม

สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) (2560) ได้รวบรวมแพลตฟอร์มที่จะสร้างความเท่าเทียมและทั่วถึงด้านการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology) และทรัพยากรการเรียนรู้แบบดิจิทัล (Digital Learning Resource) เพื่อให้ผู้คนทั้งใน

เมืองและในพื้นที่ชนบทห่างไกลสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ที่มีคุณภาพได้โดยสะดวก ซึ่งเป็นบทบาทและภารกิจที่ท้าทายในการส่งเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียนสำหรับ คนทุกกลุ่มและทุกช่วงวัย

ตัวอย่างแพลตฟอร์มที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้แบบดิจิทัลที่เหมาะสมกับผู้เรียน เช่น

1. Andromo เว็บไซต์ที่ช่วยให้ทุกคนสามารถสร้างแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ด้วยตัวเองและติดตั้งลงในสมาร์ทโฟนได้ทันที

2. Book Fairy โครงการชวนนักอ่านนำหนังสือไปซ่อนตามที่ต่าง ๆ ผู้ที่หาเจอสามารถนำหนังสือไปอ่านได้ แต่ต้องนำกลับมาซ่อนเพื่อส่งต่อให้นักอ่านคนถัดไป

3. Cybrarian บรรณารักษ์ยุคใหม่ซึ่งคอยแนะนำหนังสือและแหล่งเรียนรู้ ที่หลากหลาย ส่วนใหญ่ใช้บล็อก (Blog) เป็นเครื่องมือสื่อสารกับกลุ่มเป้าหมาย

4. Delft Cultural Heritage Browser ห้องสมุดมีชีวิตสไตล์ดัตช์ ซึ่งรวบรวม และนำเสนอมรดกทางวัฒนธรรมของเมืองเดลฟท์ (Delft) ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ และแอปพลิเคชัน

5. EdTech กลุ่มบริษัทสตาร์ตอัป (Startup) ด้านนวัตกรรมการศึกษา ซึ่งนำเทคโนโลยีมาใช้ส่งเสริมการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน

6. Flipped Classroom การจัดการเรียนการสอนแบบกลับด้าน โดยให้นักเรียนเรียนด้วยตัวเองที่บ้านผ่านวิดีโอการสอนของครู แล้วมาอภิปรายหรือทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน

7. Google Classroom บริการจากกูเกิลที่ช่วยให้ครู นักเรียนและผู้ปกครอง สามารถมอบหมายงาน ส่งงาน ประเมินผล แสดงความคิดเห็นและติดต่อสื่อสารกัน

8. Heartmates แพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยวิดีโอสื่อการสอนที่เข้าใจง่าย และเครื่องมือติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน

9. Instapaper แอปพลิเคชันในเครือ Pinterest ที่ช่วยให้นักอ่านสามารถบันทึก ข่าวสาร บทความ หรือวิดีโอจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ไว้อ่านในภายหลัง

10. Just In Time Learning แนวทางการเรียนรู้ซึ่งเน้นองค์ความรู้ที่ต้องใช้งานหรือจำเป็นต่อการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะทำงานได้จริง

11. Kahoot! แอปพลิเคชันสำหรับสร้างเกม ตอบคำถามออนไลน์ ซึ่งทำให้ การ เรียนรู้สนุกขึ้น รวมถึงช่วยในการประเมินผลและจัดอันดับผู้เรียน

12. Lan School ซอฟต์แวร์ตรวจสอบหน้าจอคอมพิวเตอร์ของนักเรียน นักศึกษาในระหว่างเวลาเรียน/สอบ เพื่อป้องกันการกระทำที่ไม่เหมาะสม เช่นการโกงการสอบ

13. mBot หุ่นยนต์สำหรับเด็กซึ่งออกแบบมาเพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่องไมโครคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมและการสร้างหุ่นยนต์

14. Numonics Intelliboard กระดานอัจฉริยะซึ่งสามารถฉายข้อความ ภาพ และวิดีโอความละเอียดสูงจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ รวมถึงเขียนข้อความด้วยปากกาสไตลัส (Stylus)

15. OSMO ของเล่นเสริมทักษะที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้มือวาดภาพ ต่อชิ้นส่วน และใช้โค้ดคำสั่งแบบง่าย ๆ เพื่อควบคุมตัวละครในเกมบนไอแพด

16. Piscataway Public Library ห้องสมุดในรัฐนิวเจอร์ซีย์ สหรัฐอเมริกา ที่เน้นส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ โดยมีเครื่องมือทันสมัยไว้ให้บริการ เช่น หุ่นยนต์และเครื่องพิมพ์สามมิติ

17. QR Code บาร์โค้ด 2 มิติ ซึ่งสามารถบรรจุคลังความรู้ขนาด 4000 ตัวอักษร ที่อ่านได้ผ่านสมาร์ทโฟน เช่น การให้ข้อมูลต้นไม้ในโรงเรียนน้ำยืนวิทยา จังหวัดอุบลราชธานี

18. Romibo หุ่นยนต์ที่สามารถเสริมสร้างพัฒนาการด้านการสื่อสารและการเข้าสังคมให้แก่เด็กออทิสติก รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ด้านภาษาแก่เด็กทั่วไป

19. School in the Clouds การทดลองของ ซูกาตา มิตรา (Sugata Mitra) ที่ให้เด็กยากจนใช้คอมพิวเตอร์โดยไม่มีคนสอน ซึ่งพิสูจน์ให้เห็นว่าเด็กเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง หากมีเครื่องมือการเรียนรู้

20. Tanvas เทคโนโลยีที่เปลี่ยนหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) ให้มีผิวสัมผัสเหมือนจริง เช่น เล่นกีตาร์ออนไลน์โดยรู้สึกเหมือนสัมผัสสายกีตาร์จริง

21. Underground Education การจัดการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนมีองค์ความรู้และเครื่องมือที่เหมาะสมต่อการใช้ชีวิตในโลกจริงนอกห้องเรียน

22. Voice of America Learning English แหล่งเรียนรู้และพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษจากสื่อมวลชนชื่อดังอย่าง Voice of America โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 ระดับตามพื้นฐานของผู้เรียน

23. Write About ชุมชนออนไลน์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกฝนทักษะด้านการเขียน ผ่านการเขียนเรียงความ เชิงสร้างสรรค์ในหัวข้อที่สนใจ

24. Xcode เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการ iOS ซึ่งทำงานบนคอมพิวเตอร์ แมค ไอโฟน และไอแพด

25. YouTube EDU เว็บไซต์รวบรวมวิดีโอเพื่อการศึกษาจากวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยกว่า 100 แห่งรวมถึงคลิปวิดีโอความรู้ในหัวข้อต่าง ๆ จากบุคคลทั่วไป

26. ZenFone AR สมาร์ทโฟนที่รองรับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) อย่างเต็มรูปแบบรุ่นแรก ๆ ของโลก

การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom

Google for Education (2021) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบครบวงจร Google Classroom คือเครื่องมือที่ปลอดภัยและการใช้งานง่าย ซึ่งจะให้นักการศึกษาจัดการวัดผล และเพิ่มประสิทธิภาพให้การเรียนรู้ได้ เริ่มต้นใช้งานและทำความคุ้นเคยได้ง่าย ๆ กับทุกคนในชุมชนโรงเรียน สามารถเรียนรู้ Classroom ได้ภายในไม่กี่นาที เนื่องจากผสานรวมเข้ากับ Google Workspace for Education โดยตรง คุณจึงใช้ร่วมกับแอปพลิเคชัน เช่น Gmail, ปฏิทิน และเอกสารได้อย่างราบรื่น สร้างเพื่อการเรียนร่วมกัน ฉบับเดียวกันทั้งชั้นเรียน กลุ่มหรือผู้ใช้งานอื่น Classroom นอกจากนี้ยังติดต่อสื่อสารแบบเห็นหน้ากันได้อย่างราบบรื่น ปลอดภัยด้วยฟีเจอร์ การประชุมทางวิดีโอของ Google Meet ซึ่งเข้าถึงจากภายใน Classroom ได้โดยตรง Classroom ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้ชั้นเรียนและทำให้เข้าถึงได้ง่ายขึ้น เพราะสามารถใช้งานได้อุปกรณ์ ทุกประเภทแม้ว่าจะมีแบนด์วิดท์ต่ำหรือออฟไลน์อยู่ก็ตาม

จากข้อความที่กล่าวมานั้น การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม สามารถสรุปได้ว่า ดิจิทัลแพลตฟอร์มเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถเลือกใช้ตามจุดเด่นของแต่ละแพลตฟอร์มที่ผู้ใช้สะดวกและสามารถตอบโจทย์การเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ต้องการ

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกแพลตฟอร์ม Google Classroom ที่เป็นบริการจากกูเกิลที่ช่วยให้ครู นักเรียน และผู้ปกครองสามารถมอบหมายงาน ส่งงาน ประเมินผล แสดงความคิดเห็น และติดต่อสื่อสารกัน

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Gagne (1970) กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา หมายถึง ความสามารถในการนำ กฎ สูตร ความคิดรวบยอด และหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ทักษะทางปัญญาจะเป็นความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อน

2. ลักษณะของปัญหา หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการกับสิ่งที่กำหนดให้ได้ ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ คำศัพท์ และวิธีการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ

3. การวางแผนหาคำตอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญา และลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหา การวางแผนหาคำตอบเป็นกลวิธีการคิดอย่างหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำตอบ หมายถึง ความสามารถในการตรวจย้อนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาตลอดกระบวนการ

Polya (1980) กล่าวไว้โดยสรุปว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการ หรือทางออกในสิ่งที่เป็นอุปสรรค ยุ่งยาก ซึ่งไม่สามารถที่จะคิดหาคำตอบได้ในทันที การแก้ปัญหา เป็นสำเร็จของสติปัญญาซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะของบุคคล

อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจปัญหาและวิเคราะห์แนวทาง ในการแก้ปัญหา

2. ประเมินกระบวนการแก้ปัญหาที่ใช้ว่าเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพียงใด และประเมินความสมเหตุสมผลหรือความถูกต้องของคำตอบที่ได้

3. พิสูจน์และแปลความหมายผลที่ได้จากการแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงปัญหาดั้งเดิม

4. พัฒนาและใช้กลวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายโดยเน้นปัญหาหลายขั้นตอน และปัญหาที่ไม่คุ้นเคย

5. ปรับเปลี่ยนและขยายความเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา ใช้แนวคิดในการหาคำตอบและกลวิธีแก้ปัญหากับปัญหาใหม่

6. บูรณาการกลวิธีแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในและนอกห้องเรียน

7. สร้างปัญหาและสถานการณ์จากชีวิตประจำวันในและนอกห้องเรียน และตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาเหล่านั้น

8. ใช้กระบวนการสร้างแบบจำลองหรือตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ ในชีวิตจริง

9. มีความมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาคิด

วิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

จากข้อความที่กล่าวมานั้น ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ มาประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำความเข้าใจปัญหา ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม นำวิธีที่เลือกมาปฏิบัติหาคำตอบ และนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Baroody (1993, Kilpatrick, 1989 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 47) แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวทางที่คล้ายคลึงกันในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้ผู้เรียน ซึ่งสามารถสรุปเป็น 3 แนวทาง ดังนี้

1. การสอนผ่านการแก้ปัญหา (Teaching via problem solving) เป็นการสอนความรู้หรือพัฒนาทักษะใด ๆ โดยใช้ปัญหาเป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่นการให้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ แก้ปัญหาและเรียนรู้สิ่งใหม่

2. การสอนให้แก้ปัญหา (Teaching for problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหากับปัญหาที่หลากหลายและมีโครงสร้างแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหามากพอที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้

3. การสอนกระบวนการแก้ปัญหา (Teaching about problem solving) เป็นการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา เทคนิคและกลวิธีการแก้ปัญหา เช่น การสอนกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

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

1. การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 การพัฒนาทักษะการอ่าน การอ่านเป็นปัจจัยสำคัญในการทำ ความเข้าใจปัญหาที่จำเป็นต้องใช้สมาธิ ใช้ความพยายามในการเก็บรายละเอียดของข้อมูลทั้งหมด และจะต้องสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อมูลส่วนใดสำคัญบ้าง

1.2 การใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ มีกลวิธีหลายประการที่ช่วย ให้นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น เช่น การเขียนภาพ เขียนแผนภาพ สร้างแบบจำลอง การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องใกล้ตัวเป็นต้น

1.3 การใช้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหาในชีวิตจริงมาให้นักเรียน ฝึกทำความเข้าใจ เพราะปัญหาในชีวิตจริงนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย ผู้แก้ปัญหาจะต้องรู้จักเลือก เฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหามาพิจารณาหรือบางครั้งมีข้อมูลไม่เพียงพอ ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้แก้ปัญหาจะต้องสืบหาข้อมูลมาให้เพียงพอต่อการแก้ปัญหา

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหามีแนวทางดังนี้

2.1 ครูต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง

2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมาดัง ๆ คือ สามารถบอกให้คนอื่น ๆ ทราบว่าตนคิดอะไร ไม่ใช่คิดอยู่ในใจตนเองเงียบ ๆ อยู่คนเดียว

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของนักเรียนให้คิดวางแผนก่อนลงมือทำเสมอ เพราะจะทำให้มองเห็นภาพรวมของการแก้ปัญหา สามารถประเมินความเป็นไปได้ทันที

2.4 จัดหาปัญหามาให้นักเรียนฝึกคิดบ่อย ๆ ซึ่งจะต้องเป็นปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้ยุทธวิธี ในการแก้ปัญหาให้มากกว่าหนึ่งรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิดไม่ติดยึด อยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งโดยเฉพาะ

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน ในขั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน ความสามารถดังกล่าวนี้สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้อย่างช้า ๆ ในตัวผู้เรียนจากการทำโจทย์ปัญหา ในแบบฝึกหัดนั่นเอง โดยการฝึกให้นักเรียนวางแผนจัดลำดับความคิดก่อนแล้วจึงค่อยลงมือ แสดงวิธีการหาคำตอบตามลำดับความคิดนั้น ครูควรให้นักเรียนฝึกการตรวจสอบการวางแผน ก่อนที่จะลงมือทำตามแผนโดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความถูกต้องของแผนที่วางไว้ ว่าเหมาะสม กับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ มีแนวทางดังนี้

4.1 กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ ให้เคยชินจนเป็นนิสัย ครูอาจสร้างกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกตรวจสอบความถูกต้องโดยให้ หาข้อบกพร่องจากการแสดงการแก้ปัญหาที่ครูสร้างขึ้นโดยเฉพาะก็ได้

4.2 ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบก่อนลงมือคิดคำนวณ ควรฝึกให้นักเรียนกะประมาณ คาดคะเนคำตอบก่อน จากนั้นลงมือคิดคำนวณแล้วเทียบเคียงผลลัพธ์ที่ได้กับคำตอบที่คาดคะเนไว้ พิจารณาความเป็นไปได้

4.3 ฝึกการตีความหมายของคำตอบ เมื่อได้คำตอบของปัญหาแล้ว การตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบแต่เพียงอย่างเดียวนั้นยังไม่พอ ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักตีความหมายของคำตอบ ชี้ให้เห็นว่าการตีความหมายของคำตอบนั้นมีความสำคัญเท่าเทียมกับวิธีการหาคำตอบ

4.4 สนับสนุนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการหาคำตอบได้มากกว่าหนึ่งวิธี ซึ่งอาจจะเป็นวิธีที่คล้ายกับตัวอย่างหรือวิธีที่นักเรียนสร้างสรรค์ขึ้นมาเองจากประสบการณ์ ของนักเรียนเองก็ได้ จากนั้นให้พิจารณาว่าวิธีการเหล่านั้นถูกต้องหรือไม่ แตกต่างจากวิธีการที่แสดงในตัวอย่างหรือไม่ วิธีการใดสั้นและกะทัดรัดกว่ากัน

4.5 ให้นักเรียนฝึกหัดสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน โดยอาศัยสถานการณ์จากสภาพแวดล้อม จากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตจริง รวมทั้งการดัดแปลงโจทย์ปัญหา ในแบบฝึกหัด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 85) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนา ให้เกิดทักษะขึ้นในตนเอง เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลายรู้จักประยุกต์และปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหามีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน นอกจากนี้การแก้ปัญหายังเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิผลควรใช้สถานการณ์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่กระตุ้นดึงดูดความสนใจส่งเสริมให้มีการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหาและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น การวาดภาพ (Draw a Picture) การหาแบบรูป (Find a Pattern) การคิดย้อนกลับ (Work Backwards) การเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) การทำปัญหาให้ง่าย (Simplify the problem) การแจกแจงรายการ (Make a list) การตัดออก (Eliminate) และการเปลี่ยนมุมมอง

จากข้อความที่กล่าวมานั้น การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง สร้างองค์ความรู้ใหม่ คิดอย่างมีเหตุผล ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสม รู้จักตรวจสอบตามวัยและพัฒนาการอย่างสม่ำเสมอ จัดประสบการณ์ปัญหาที่ท้าทายใช้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เกิดในชีวิตจริงและใช้วิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Polya (1985 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2553, น. 41) ได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องหรือผลเฉลยที่เป็นเหตุเป็นผลจากการแก้ปัญหา ขั้นตอนของกระบวนการดังกล่าวมี 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) ขั้นนี้เป็นขั้นการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหา โดยอาจหาว่าสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร ข้อมูลมีอะไรบ้าง เงื่อนไขคืออะไร จะแก้ปัญหาตามเงื่อนไขได้หรือไม่ เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอที่จะหาสิ่งที่ต้องการหรือไม่ในขั้นนี้การวาดภาพ การใช้สัญลักษณ์ การแบ่งเงื่อนไขออกเป็นส่วนย่อย ๆ อาจช่วยให้เข้าใจปัญหาดีขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนงาน (Devising a plan) ขั้นนี้ เป็นขั้นการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในปัญหากับสิ่งที่ต้องการทราบ หากไม่สามารถเชื่อมโยงได้ทันทีอาจต้องใช้ปัญหาอื่น ช่วยเพื่อให้ได้แผนงานแก้ปัญหาในที่สุด ผู้แก้ปัญหาอาจเริ่มต้นด้วยการคิดว่าตนเคยเห็นปัญหาลักษณะนี้จากที่ไหนมาก่อนหรือไม่หรือเคยเห็นปัญหาในรูปแบบที่คล้ายคลึงกันนี้หรือไม่ จะใช้ความรู้หรือวิธีการใดแก้ปัญหา จะแก้ปัญหาส่วนใดได้ก่อนบ้าง จะแปลงข้อมูลที่มีอยู่ใหม่ เพื่อให้สิ่งที่ต้องการทราบกับข้อมูลที่มีอยู่สัมพันธ์กันมากขึ้นได้หรือไม่ได้ใช้ข้อมูลและเงื่อนไขที่มีอยู่อย่างเหมาะสม แล้วหรือยัง

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) ขั้นนี้ เป็นการลงมือทำงานตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบแต่ละขั้นย่อย ๆ ของงานที่ทำว่าถูกต้องหรือไม่ จะแน่ใจได้อย่างไรว่าเป็นการกำกับการทำงานตามแผน

ขั้นที่ 4 การตรวจย้อนกลับ (Looking back) ขั้นนี้ เป็นการตรวจสอบคำตอบ หรือเฉลยที่ได้ว่าสอดคล้องกับข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดในปัญหาหรือไม่และมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ซึ่งอาจครอบคลุมถึงการขยายความคิดจากผลหรือคำตอบที่ได้และการวิเคราะห์หาวิธีการอื่นในการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามกระบวนของ Polya นับเป็นสิ่งที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนคุ้นเคยและถูกใช้มานานมากในการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งในทางปฏิบัติการดำเนินการตามกระบวนการนี้มักทำเพียงบางขั้นตอน เนื่องจากมีข้อจำกัดของเวลาและปัจจัยอื่น ๆ ทำให้ ต้องยุบรวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน เช่น รวมขั้นการวางแผนงานและขั้นการดำเนินการตามแผน เข้าด้วยกันหรือทำบางขั้นตอนให้กระชับขึ้น เช่น ตรวจสอบเพียงความสมเหตุสมผลในขั้นตรวจย้อนกลับ ทั้งนี้ เพื่อให้การแก้ปัญหามีความกระชับและรวดเร็วขึ้นและเพื่อไม่ให้ผู้เรียนรู้สึก ว่าการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ซับซ้อน กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya เป็นกระบวนการที่มีประโยชน์มาก เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนมีหลักคิด ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน และกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่า สถานการณ์ ที่กำหนดให้เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร ต้องการให้หาอะไรกำหนดอะไรให้บ้างเกี่ยวข้องกับความรู้ใดบ้าง การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วยเช่นการวาดภาพการเขียนตารางการบอกหรือเขียนสถานการณ์ปัญหาด้วยภาษาของตนเอง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้อย่างไรรวมถึงพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ การแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่เพื่อกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้จนสามารถหาคำตอบ ได้ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถหาคำตอบได้ผู้เรียน ต้องตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนในแผนที่วางไว้หรือเลือกยุทธวิธีใหม่จนกว่าจะได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบผู้เรียนอาจมองย้อนกลับไปพิจารณายุทธวิธีอื่น ๆ ในการหาคำตอบและขยายแนวคิดไปใช้กับสถานการณ์ปัญหาอื่น

จากข้อความที่กล่าวมานั้น กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มักเริ่มต้นจากการพิจารณาปัญหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา วิเคราะห์หาปัญหาที่พบในปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการหาคำตอบ และตรวจสอบคำตอบ หากยังแก้ปัญหาไม่สำเร็จจะต้องย้อนไปสู่การวิเคราะห์ถึงปัญหา จนกว่าจะสามารถแก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบได้สมเหตุสมผล ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

ที่ได้ศึกษามาในข้างต้นแล้ว มาช่วยในพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน ผู้เรียนจะต้องกำหนดหรือ ระบุปัญหา ให้มีความชัดเจน ระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา หาวิธีที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาและวางแผนการดำเนินงาน นำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติ นำผลจากการดำเนินการ มาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสารอย่างสมเหตุสมผล

การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือ วิธีการและกระบวนการต่าง ๆ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และควรมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนสำหนับการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมีแนวคิดและเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

แนวคิดการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2553) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ของผู้เรียนประกอบด้วยความสามารถหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหาได้ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการหาคำตอบ ผลเฉลย หรือแนวทางในการจัดการกับปัญหา

2. การสร้างโจทย์หรือประเด็นปัญหา เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีอยู่เพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ อันจะนำไปสู่การสร้างโจทย์ ปัญหา สถานการณ์ หรือคำถาม

3. การใช้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่แตกต่างกันหลายวิธี

4. การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ เป็นความสามารถ ในการพิจารณาคำตอบหรือการแก้ปัญหาที่ได้ว่าเหมาะสม สอดคล้องและสมเหตุสมผลเพียงใด

5. การขยายความคิดจากผลการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการนำผลจากการแก้ปัญหาไปคิดต่อ เช่น การมองเห็นรูปทั่วไป การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นเมื่อเงื่อนไข ของปัญหาเปลี่ยนไป

แบบทดสอบที่จะใช้ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาจึงควรมีลักษณะเปิดหรือเป็นปัญหาแบบเปิด โดยอาจเปิดที่คำตอบให้มีคำตอบได้หลากหลายคำตอบหรือเปิด ที่กระบวนการ คือ มีวิธีแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง

เต็มศักยภาพ แบบทดสอบการแก้ปัญหาแบบหนึ่งที่นิยมใช้กัน คือแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้สอนอาจต้องการวัดความสามารถเฉพาะอื่น ๆ ในการแก้ปัญหาผู้สอนอาจใช้แบบวัดลักษณะอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ให้แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบ และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้งสามด้าน

3. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสมและใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลและสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน

4. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น

จากข้อความที่กล่าวมานั้น แนวคิดการวัดและประเมินความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องใช้แบบทดสอบที่มีความต่อเนื่องทั้งด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบ ที่มีการกำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบอย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่ และรู้จุดเด่นและจุดด้อยของตนเอง พร้อมที่จะนำไปพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

กล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการวัดและการประเมินความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมุ่งวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 40 คะแนน

เกณฑ์ในการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 194-195) สำหรับเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน นั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินว่าผู้สอนต้องการ ประเมินพัฒนาการของทักษะ และกระบวนการของผู้เรียนหรือต้องการนำผลการประเมินมาใช้ในการแก้ไขข้อบกพร่องและตัดสินผลการเรียนหากเป็นกรณีแรก การตรวจให้คะแนนอาจใช้แบบองค์รวมโดยไม่เน้นรายละเอียดมากนัก แต่หากเป็นกรณีหลังอาจต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนการทำงานและต้องกำหนดเกณฑ์ การให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน รายละเอียดของเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละแบบมีดังนี้ เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubric) เป็นเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้คะแนนผลงาน หรือคุณภาพการปฏิบัติงานของผู้เรียน โดยทั่วไปมี 2 แบบ ดังนี้

1. แบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) เป็นเกณฑ์การให้คะแนนงาน หรือการแก้ปัญหาโดยพิจารณาภาพรวมของคุณภาพของผลงานที่ได้ ซึ่งอาจมองหลายมิติ หรือหลายด้านรวมกัน มีการจำแนกระดับคะแนนให้เห็นความแตกต่างของคุณภาพงาน ดังตัวอย่างต่อไปนี้ อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 194-195) ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนงานหรือการแก้ปัญหาแบบเกณฑ์รวม (Holistic scoring) ของ อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 194-195)

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
4	แสดงวิธีทำชัดเจน และตอบถูกต้อง
3	แสดงวิธีทำชัดเจน แต่ตอบไม่ถูกต้อง
2	แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบถูกต้อง
1	แสดงวิธีทำบางส่วน แต่ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ
0	ไม่แสดงวิธีทำ และตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

2. แบบเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์เฉพาะ (Analytic Scoring) เป็นเกณฑ์ การให้คะแนนเฉพาะขั้น เฉพาะงานย่อย หรือเฉพาะด้าน โดยกำหนดระดับคะแนนตามความแตกต่างของคุณภาพงานในขั้น งานย่อยหรือด้านที่พิจารณา ดังตัวอย่างต่อไปนี้ อัมพร ม้าคนอง (2553, น. 194-195) ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์ย่อยหรือเกณฑ์เฉพาะของอัมพร ม้าคนอง (2553, น. 194-195)

ด้านวิธีการ

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
3	ใช้วิธีการเหมาะสม และดำเนินการถูกต้อง
2	ใช้วิธีการเหมาะสม แต่ยังดำเนินการไม่ถูกต้อง
1	ใช้วิธีการไม่เหมาะสม ทำให้ดำเนินการไม่ถูกต้อง
0	ไม่มีการใช้วิธีการและไม่มีการดำเนินการ

ด้านการอธิบายงาน

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน
3	เขียนอธิบายงานทั้งหมดได้ชัดเจน และสมเหตุสมผล
2	เขียนอธิบายงานได้ชัดเจนเป็นส่วนใหญ่
1	เขียนอธิบายงานได้บางส่วน แต่ยังไม่ชัดเจน
0	เขียนอธิบายงานไม่ได้ หรือไม่เขียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ข, น. 128) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นการให้คะแนนประเมิน จากผลงานที่ผู้เรียนทำหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก ซึ่งไม่ได้พิจารณาที่คำตอบหรือผลลัพธ์สุดท้ายเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาที่ขั้นตอน การทำงานของผู้เรียนด้วยตลอดจนมีการกำหนดระดับคะแนนพร้อมระบุรายละเอียดของผลงาน หรือพฤติกรรมของผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม โดยทั่วไปการใหคะแนนมี 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การให้คะแนนแบบองค์รวมหรือภาพรวม (Holistic scoring) เป็นการให้คะแนนโดยการกำหนดระดับคะแนนพร้อมระบุรายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรม ของผู้เรียนที่ควรมีเป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมดไม่ได้แยกเป็นด้าน ๆ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การให้คะแนนแบบรวมมักนำมาใช้ในการประเมินที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสินหรือสรุปผล การเรียนรู้ของผู้เรียนและต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้าง ๆ มากกว่าจะดูข้อบกพร่องส่วนย่อย ๆ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นำเสนอเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ข, น. 128) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 ข, น. 128)

ระดับคะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4 (ดีมาก)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับปัญหานำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์
3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับ ปัญหานำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้อย่างถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
1 (ปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบหรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น เมื่อต้องการประเมิน ความสามารถในการแก้ปัญหา อาจแยกพิจารณาเกี่ยวกับความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบของปัญหา ซึ่งในการให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ ของคะแนนในแต่ละด้านแล้วรายงานผล โดยจำแนกเป็นด้าน ๆ และอาจสรุปรวมคะแนนทุกด้าน ด้วยก็ได้ ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์มักนำมาใช้ในการประเมินผล การเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อวินิจฉัยหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละด้าน เน้นการตอบสนองที่มีลักษณะเฉพาะและไม่ได้เน้นความคิดสร้างสรรค์ แล้วนำผลของการประเมินที่ได้ไปส่งเสริมจุดเด่นหรือแก้ไขจุดด้อยเหล่านั้นหรือใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ เนื่องจากเกณฑ์การให้คะแนน แบบแยกองค์ประกอบมีความครอบคลุม ขั้นตอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาตามแนวคิด DAPIC ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดในการให้คะแนน โดย(นพพร แหนมแสง, 2556, น. 243) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ ดังนี้

1. พิจารณากระบวนการการแก้ปัญหาในหลายรายการไม่เฉพาะเจาะจง
2. หาวิธีตีค่าการทำงานของนักเรียนออกมาเป็นจำนวน
3. ช่วยให้ครูมีเป้าหมายการพิจารณาจุดแข็งจุดอ่อน
4. มีข้อมูลที่จำเพาะเจาะจงเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกิจกรรมการสอนต่าง ๆ
5. สามารถให้น้ำหนักในรายการต่าง ๆ ได้

โดยผู้วิจัยได้รวบรวมตัวอย่างเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 ค, น. 130) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบ ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 ค, น. 130)

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุม
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องและแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้องแต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบ	3 (ดี)	- ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- ตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้องบางส่วนหรือตรวจสอบคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่ตรวจสอบคำตอบหรือตรวจสอบคำตอบไม่ถูกต้อง

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, น. 118) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบ ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบของเวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2555, น. 118)

องค์ประกอบของการแก้ปัญหา	คะแนน (ความหมาย)	ความสามารถที่ปรากฏให้เห็น
การทำความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาถูกต้องทั้งหมด
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาถูกต้องบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่เข้าใจปัญหา
การวางแผนแก้ปัญหา	3 (ดี)	- วางแผนการแก้ปัญหาได้เหมาะสมชัดเจน
	2 (พอใช้)	- วางแผนการแก้ปัญหาได้บางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- วางแผนการแก้ปัญหาไม่เหมาะสม
การดำเนินแก้ปัญหา	3 (ดี)	- ดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องทั้งหมด
	2 (พอใช้)	- ดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ดำเนินการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
การสรุปและตรวจคำตอบ	3 (ดี)	- มีการสรุปและตรวจคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- มีการสรุปคำตอบแต่ไม่ตรวจสอบคำตอบ
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการสรุปและไม่มีการตรวจคำตอบการดำเนินการแก้ปัญหา

นพพร แหยมแสง (2556, น. 243) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินผล การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบ ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงเกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแยกองค์ประกอบของนพพร แหยมแสง (2556, น. 243)

	คะแนนแบบวิเคราะห์
ความเข้าใจปัญหา	2: เข้าใจปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ 1: บางส่วนเข้าใจผิด หรือเข้าใจผิดบางส่วน 0: ผิดทั้งหมด
การวางแผนแก้ปัญหา	2: การวางแผนนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง 1: วางแผนถูกต้องบางส่วน 0: ไม่พยายามหรือวางแผนไม่เหมาะสม
ได้คำตอบ	2: คำตอบถูกต้อง คัดลอกได้ถูกต้อง 1: คัดลอกคลาดเคลื่อน คิดคำนวณคลาดเคลื่อน คำตอบมีครบถ้วน กรณีมีคำตอบหลากหลาย 0: ไม่ได้คำตอบ คำตอบผิด เนื่องจากวางแผนไม่ถูกต้อง

จากข้อความที่กล่าวมานั้น การวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การวัดและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ มี 2 รูปแบบ คือ 1) การให้คะแนนแบบองค์รวมหรือภาพรวม (Holistic scoring) เป็นการให้คะแนนโดยการกำหนดระดับคะแนนเป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด มักนำมาใช้ ในการประเมินที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสินหรือสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและต้องการผล ที่เป็นภาพรวมกว้าง ๆ มากกว่าจะดูข้อบกพร่องส่วนย่อย ๆ 2) การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมิน โดยกำหนดให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ของคะแนนในแต่ละด้านแล้วรายงานผล โดยจำแนกเป็นด้าน ๆ เพื่อวิเคราะห์จุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละด้าน

กล่าวโดยสรุป ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring) ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ของผู้วิจัย

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define)	2	- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องและครบถ้วน
	1	- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้อง แต่บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้อง หรือ สิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้อง แต่บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง หรือ สิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องบางส่วน
	0	- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา (Access)	2	- บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาถูกต้องและครบถ้วน
	1	- บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
	0	- บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน (Plan)	2	- วางแผนแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง
	1	- วางแผนแก้ปัญหาถูกต้องบางขั้นตอน
	0	- ไม่วางแผนแก้ปัญหา หรือวางแผนแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนไม่ถูกต้อง
ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน (Implement)	2	- แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง
	1	- แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้แต่คำนวณผิดพลาด หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้เพียงบางส่วน
	0	- แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้
ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสาร (Communicate)	2	- วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วสรุปคำตอบถูกต้องครบถ้วน
	1	- วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วสรุปคำตอบถูกต้องบางส่วน
	0	- ไม่วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ฐิติมา พูลเกษม (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 3) นักเรียนมีความสามารถ ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05 4) นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการเขียน) หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ 5) นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถ ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์(ด้านการนำเสนอ)คิดเป็นร้อยละ 80 และนักเรียนมีผลการพัฒนา คงที่คิดเป็นร้อยละ 20

ปัทมาภรณ์ พูลสมบัติ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 89.87/83.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรกมล บุญรักษา (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 2) ผลสมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนหลัง

ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ญาสุมิน สุวรรณไตรย์ (2562) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ในวงจร ปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.42 คิดเป็นร้อยละ 70.56 วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.00 คิดเป็นร้อยละ 70.00 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.04 คิดเป็นร้อยละ 86.81 ซึ่งมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 22 คนและ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC มีคะแนนเฉลี่ย 11.13 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 คิดเป็นร้อยละ 74.17 ซึ่งอยู่ในระดับการประเมินดี

ทิวทัศน์ ชัชวาลย์ (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Ika Putri Wulandari et al. (2020) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การบูรณาการระหว่างรูปแบบการแก้ปัญหา DAPIC และแนวทางการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ผ่านชีวิตจริง (RME) เพื่อปรับปรุงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความมั่นใจในตนเอง ผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการระหว่างรูปแบบการแก้ปัญหา DAPIC และแนวทางการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ ผ่านชีวิตจริง (RME) แนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพในด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความมั่นใจในตนเองจากผลการวิจัย การบูรณาการระหว่างรูปแบบการแก้ปัญหา DAPIC และแนวทางการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ผ่านชีวิตจริง (RME) สามารถใช้เป็นทางเลือก ในการปรับปรุงผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยเฉพาะทักษะการคิดวิเคราะห์และความมั่นใจในตนเอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาพ 2 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครั้งนี้เป็นการวิจัยที่ดำเนินการโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีขั้นตอนการดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

วัตถุประสงค์

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ธำรงโสตถิสกุล อาจารย์ผู้สอนประจำภาควิชาการศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.2 นายกฤษฐา สร้อยมุข ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก

1.3 นางพรทิพย์ วีระกูล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 2 ขั้นตอน (รัตนะ บัวสนธ์, 2552) ดังนี้

2.1 ขั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านกร่าง(พระขาวชัยสิทธิ์) กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 3 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อค้นหาข้อจำกัด ของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

2.2 ขั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านกร่าง(พระขาวชัยสิทธิ์) กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 9 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. คู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 16 ข้อ

4. แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 21 ข้อ

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกำหนดเนื้อหาที่ใช้สอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom ซึ่งเนื้อหาที่เลือกอยู่ในสาระที่ 2 มาตราฐานการเรียนรู้ 2.1 และ 2.2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หัวข้อ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ 12 ชั่วโมง ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต จำนวน 12 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)
1	รูปสามเหลี่ยม	ค. 2.1 ป.6/2	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	4
2	รูปหลายเหลี่ยม	ค. 2.1 ป.6/2	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	4
3	รูปวงกลม	ค 2.1 ป.6/3	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ ต้องวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	4
			รวม	**12**

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดหลักการแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom

1.3 กำหนดสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ตัวชี้วัดในสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

1.4 ศึกษาหลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5 กำหนดองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งสามารถกำหนดองค์ประกอบ

ต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

1.6 กำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define) กำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ ให้มีความชัดเจน

ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา (Access) เป็นการระบุหรือเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน (Plan) เป็นการหาวิธีที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาและวางแผนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน (Implement) เป็นการนำแผนที่วางไว้มาปฏิบัติพร้อมทั้งมีการปรับแผนให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์ สรุป และนำเสนอแบ่งปันกับผู้อื่น ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน

1.7 ออกแบบโครงสร้างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต จำนวน 6 กิจกรรม จำนวน 12 ชั่วโมง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. คู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ดำเนินการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 กิจกรรม รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม

กิจกรรมที่ 2 โจทย์ปัญหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม

กิจกรรมที่ 3 โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม

กิจกรรมที่ 4 โจทย์ปัญหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม

กิจกรรมที่ 5 โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปวงกลม

กิจกรรมที่ 6 โจทย์ปัญหาพื้นที่รูปวงกลม

2.3 นำร่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 กิจกรรม รวม 12 ชั่วโมง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบแก้ไขส่วนที่บกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

3. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 16 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำไว้ก่อนแล้วมาใช้เป็นแนวทาง ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3.2 กำหนดจุดประสงค์ของแบบประเมิน คือ เพื่อประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบของแบบประเมินความเหมาะสม

3.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมิน และกำหนดรูปแบบของการประเมินสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103) โดยส่วนที่เป็นมาตราส่วนประเมินค่าจัดเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

3.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมพร้อมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแล้วเสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละองค์ประกอบ

4. แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 21 ข้อ มีกระบวนการสร้างเช่นเดียวกันกับแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ส่วนที่ 1 การเก็บข้อมูลเพื่อหาความเหมาะสมของกิจกรรม ดังนี้

1. ติดต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขออนุญาตเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

2. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบหาความถูกต้องด้านเนื้อหา การใช้ภาษา สื่อการสอน เวลาที่ใช้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

3. ดำเนินการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแล้วพร้อม แบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ

5. นำกิจกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมแล้วหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 การเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรม ดังนี้

1. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านกร่าง(พระขาวชัยสิทธิ์) กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 3 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ด้านเนื้อหาด้านภาษา เวลา และปัญหาที่พบในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้

2. นำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาปรับปรุงแก้ไข และนำไปหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กโดยใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านกร่าง(พระขาวชัยสิทธิ์) กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 9 คน จำแนกเป็น สูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 3 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้จากการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มาตรวจให้คะแนนโดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสมดังนี้

5	หมายถึง	รายการนั้นมีความเหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	รายการนั้นมีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง รายการนั้นมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2 หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ในแต่ละรายการแล้วแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ให้เป็นระดับความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์จากการคำนวณอันตรภาคชั้นดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105-106)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

1.3 กำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้ค่าร้อยละ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2 ดังนี้

2.1 หาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (E_1)

2.2 หาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (E_2)

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 กลุ่มโรงเรียนบ้านกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 1 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 171 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้อธิบายรายละเอียดไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ 40 คะแนนข้อละ 10 คะแนน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การสร้างแบบทดสอบจากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดความสำคัญของจุดประสงค์ เพื่อกำหนดอัตราส่วนของข้อสอบตามความเหมาะสมและสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปีและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Blueprint) ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Blueprint) เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 ชั่วโมง

บทที่ /หัวข้อเนื้อหา มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	จำนวนชั่วโมง	จำนวนข้อสอบแต่ละระดับพฤติกรรม						รวมจำนวนข้อ	รวมจำนวนข้อที่ใช้จริง
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สังเคราะห์		
โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและพื้นที่รูปสามเหลี่ยม	4				/			4	1
โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม	2				/			2	1
โจทย์ปัญหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม	2				/			2	1
โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปวงกลมและพื้นที่รูปวงกลม	4				/			2	1
รวมจำนวนข้อ								**10**	4

2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น คือ ตอบถูกตามขั้นตอนให้ 2 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี จุดประสงค์การเรียนรู้ของข้อคำถามและภาษาที่ใช้ แล้วนำข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะพิจารณาลงความคิดเห็นและให้คะแนนคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 15 คน ซึ่งผ่านการเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก และอำนาจจำแนกสูตรของ D.R. Sabers ของข้อสอบรายข้อ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบค่าความยาก มีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ให้เหลือ 4 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามสูตรของ สัมประสิทธิ์แอลฟา ของคอนบราค (Cronbach)

2.8 จัดพิมพ์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่คัดเลือกแล้วนำไปใช้กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 21 คน โรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดแผนแบบการวิจัยก่อนทดลอง (Pre-experimental research) โดยมีรูปแบบ ทดลอง 1 กลุ่มเปรียบเทียบก่อนหลัง (One group pretest posttest design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 249) ดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงแผนแบบการวิจัยก่อนทดลอง (Pre-experimental research)

Pretest	Treatment	Posttest
T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T_1 แทน การวัดก่อนเรียน

X แทน กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

T_2 แทน การวัดหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาความถูกต้องด้านเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการใช้ภาษา สื่อการสอน เวลาที่ใช้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผล และประเมินผล

2. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. ดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 ชั่วโมง กิจกรรมละ 2 ชั่วโมง แล้วจึงทดสอบหลังเรียน

4. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระ ต่อกัน (t-test แบบ dependent)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม โดยใช้โปรแกรม ทางสถิติ SPSS

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งนำเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ผู้วิจัยได้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ผู้วิจัยได้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา Define ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา Access ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน Plan ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน Implement ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร Communicate ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มมีรายละเอียด ดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC	กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา Define	1. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนคุ้นเคย ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม 2. นักเรียนวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหาแล้วกำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ให้มีความชัดเจน ผ่านกระดานสนทนา ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม
ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา Access	1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากแหล่งข้อมูลที่ครูแนะนำหรือสืบค้นด้วยตนเอง และประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนระบุข้อมูลจะใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา 3. นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่จะใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลที่รวบรวมและผลประเมินปัญหาของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาผ่านกระดานสนทนา 4. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับเข้าถึงแหล่งข้อมูล การรวบรวมข้อมูลโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์ และให้คำแนะนำกับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มตามความต้องการของนักเรียน
ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน Plan	1. นักเรียนหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2. นักเรียนวางแผนการดำเนินงานแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน 3. นักเรียนนำเสนอการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม 4. ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา เช่น การคิดเป็นภาพเพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาและให้คำแนะนำกับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มตามความต้องการของนักเรียน
ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน Implement	1. นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความสมเหตุสมผลว่าสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ พร้อมทั้งปรับปรุงแผนให้ดีขึ้น ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม 2. ครูดูแลและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในปฏิบัติตามแผนการดำเนินการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC	กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม
ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร Communicate	1. นักเรียนนำคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้เป็นลำดับขั้นตอนมาวิเคราะห์ ความสมเหตุสมผลว่าสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม 2. นักเรียนสรุปคำตอบที่ได้จากการวิเคราะห์คำตอบ ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม 3. นักเรียนนำเสนอคำตอบ ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงานผ่านการดำเนินการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับนักเรียนในห้องและครู

โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหา เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต จำนวน 6 กิจกรรม ทั้งหมด 12 ชั่วโมง ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม จำนวน 2 ชั่วโมง
2. โจทย์ปัญหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม จำนวน 2 ชั่วโมง
3. โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปหลายเหลี่ยม จำนวน 2 ชั่วโมง
4. โจทย์ปัญหาพื้นที่รูปหลายเหลี่ยม จำนวน 2 ชั่วโมง
5. โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปวงกลม จำนวน 2 ชั่วโมง
6. โจทย์ปัญหาพื้นที่รูปวงกลม จำนวน 2 ชั่วโมง

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ดังตาราง 13 และ ตาราง 14

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญ (N = 3)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define)			
1. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนบอกสิ่งโจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหา	4.33	0.58	มาก
3. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาครอบคลุมกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.56**	**0.58**	**มากที่สุด**
ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา (Access)			
4. กิจกรรมกำหนดทำให้นักเรียนมีเป้าหมายในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมสนับสนุนให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมกำหนดทำให้นักเรียนบอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานำไปสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.83**	**0.29**	**มากที่สุด**
ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน (Plan)			
8. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนนำเสนอวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลจากการทำความเข้าใจปัญหาและประเมินปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาได้เป็นลำดับขั้นตอน	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน (Implement)			
11. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนให้ใส่ใจกับการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
12. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
13. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนปรับปรุงแผนการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate)			
14. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำตอบกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้	5.00	0.00	มากที่สุด
15. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายคำตอบจากการปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
16. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนนำเสนอคำตอบที่ได้จากการดำเนินตามแผนได้ถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
เฉลี่ยรวม	**4.88**	**0.26**	**มากที่สุด**

จากตาราง 13 พบว่า ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.88, S.D.=0.26) เมื่อพิจารณาเป็นรายขั้นตอน พบว่า ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน Plan ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน Implement และขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร Communicate มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 รองลงมา คือ ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา Access มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และอันดับต่ำสุด คือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา Define มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56

ตาราง 14 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ (N = 3)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญถูกต้องชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)	5.00	0.00	มากที่สุด
5. เนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตามสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้จากการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม	4.33	0.58	มาก
10. ระยะในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละกิจกรรม	4.00	0.00	มาก
11. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	3.67	0.58	มาก
15. การวัดและประเมินผลครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
16. เกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.65**	**0.26**	**มากที่สุด**
ด้านการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom			
17. ทันสมัย เหมาะสมกับนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
18. สะดวกในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.67	0.58	มากที่สุด
19. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.89**	**0.33**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
คู่มือการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom สำหรับนักเรียนและครู			
20. ระบุวิธีการใช้งานสำหรับนักเรียนและครูชัดเจน และเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
21. สามารถปฏิบัติตามได้บรรลุจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.71**	**0.25**	**มากที่สุด**

จากตาราง 14 พบว่า ความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.71, S.D.=0.25) เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบด้านคู่มือการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom สำหรับนักเรียนและครู มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 รองลงมา คือ องค์ประกอบด้านการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.89 และอันดับต่ำสุด คือ องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65

3. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คนและจำนวน 9 คน

ดังตาราง 15 และตาราง 16

ตาราง 15 แสดงปัญหา ข้อเสนอแนะของนักเรียนและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของนักเรียนของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน

ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. กิจกรรมมีเนื้อหามีความยาก ทำให้เกิดความท้อถอยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ปรับรูปแบบกิจกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แต่ยังคงเนื้อหาครอบคลุมทุกตัวชี้วัด
2. เวลาในการทำแบบทดสอบน้อยเกินไป ทำแบบทดสอบไม่ได้เนื่องจากขาดอุปกรณ์การทำแบบทดสอบออนไลน์	เพิ่มช่วงเวลาในการทำแบบทดสอบหลายช่วงเวลา ยืดหยุ่นตามบริบทให้นักเรียน สามารถทำในช่วงเวลาใดก็ได้แต่อยู่ ระยะเวลา ที่กำหนดเพิ่มให้
3. สถานการณ์ของแบบทดสอบกับตัวละครคล้ายคลึงกัน ทำให้สับสนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	ปรับปรุงแบบทดสอบให้มีความเด่นชัด โดยนำตัวละครที่นักเรียนคุ้นเคย กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน มาใช้ในการกำหนดโจทย์ปัญหา

จากตาราง 15 พบว่า ปัญหาและข้อเสนอแนะของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มได้แก่ กิจกรรมมีเนื้อหามีความยาก ทำให้เกิดความท้อถอยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เวลาในการทำแบบทดสอบน้อยเกินไป ทำแบบทดสอบไม่ได้เนื่องจากขาดอุปกรณ์การทำแบบทดสอบออนไลน์ และสถานการณ์ของแบบทดสอบกับตัวละครคล้ายคลึงกัน ทำให้สับสนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจน ตามข้อเสนอแนะ

ตาราง 16 แสดงผลการทดลองหาประสิทธิของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน

การทดสอบระหว่างเรียน			การทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
60	49.78	82.96	40	33.67	84.17	82.96/84.17

จากตาราง 16 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.96/84.17 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้และสามารถนำไปใช้ได้

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

การทดสอบ	**n**	**คะแนนเต็ม**	$\overline{X}$	**S.D.**	**t**	**p**
ก่อนเรียน	21	40	9.86	5.51	20.41*	0.000
หลังเรียน	21	40	31.24	2.28		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 17 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 21 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน ($\overline{X}$ =31.24, S.D.=2.28) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ =9.86, S.D.=5.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ดังตาราง 18

ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	21	40	31.24	2.28	2.49*	0.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างหลังเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 21 คน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน $\overline{X}$ =31.24 คิดเป็นร้อยละ 78.10 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา Define ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา Access ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน Plan ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน Implement ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร Communicate ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.96/84.17

2. ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม สามารถพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม สามารถพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญที่ค้นพบมาอภิปราย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. จากผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความเหมาะสม ของกิจกรรมการเรียนรู้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (4.88) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิเคราะห์โครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รวมถึงศึกษาขั้นตอนและหลักการหาประสิทธิภาพของรัตนะ บัวสนธ์ (2552) และได้ศึกษากระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ตามแนวคิดของศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (Center for Mathematics Science and Technology, 1998) อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง (2553) ที่อธิบาย ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ประกอบ 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Define) 2) ประเมินปัญหา (Access) 3) วางแผนการดำเนินงาน (Plan) 4) ปฏิบัติการตามแผน (Implement) และ 5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) รวมถึงศึกษาแนวคิดการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์มของสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) (2560) ที่อธิบายว่า การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์มได้รวบรวมแพลตฟอร์มที่จะสร้างความเท่าเทียมและทั่วถึงด้านการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology) และทรัพยากรการเรียนรู้แบบดิจิทัล (Digital Learning Resource) เพื่อให้ผู้คนทั้งในเมืองและในพื้นที่ชนบทห่างไกลสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ที่มีคุณภาพได้โดยสะดวก ซึ่งเป็นบทบาทและภารกิจที่ท้าทายในการส่งเสริมการเรียนรู้ นอกห้องเรียนสำหรับคนทุกกลุ่มและทุกช่วงวัยและรูปแบบการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom ที่ได้อธิบายว่าเป็นการเรียนการสอนแบบครบวงจร Google Classroom คือเครื่องมือ ที่ปลอดภัยและการใช้งานง่าย ซึ่งจะให้นักการศึกษาจัดการวัดผลและเพิ่มประสิทธิภาพให้การเรียนรู้ได้ เริ่มต้นใช้งานและทำความคุ้นเคยได้ง่าย ๆ กับทุกคนในชุมชน ติดต่อสื่อสาร แบบเห็นหน้ากันได้อย่างราบบรื่น ปลอดภัย

ด้วยฟีเจอร์ การประชุมทางวิดีโอของ Google Meet ซึ่งเข้าถึงจากภายใน Classroom ได้โดยตรง Classroom ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้ชั้นเรียนและทำให้เข้าถึงได้ง่ายขึ้น เพราะสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกประเภท โดยผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเลือก เรื่อง โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ผู้วิจัยได้มีการปรับปรุง แก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและให้ผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาการหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนและหลักการ หาประสิทธิภาพของรัตนะ บัวสนธ์ (2552) ที่อธิบายว่า หลักการหาประสิทธิภาพมี 2 ขั้นตอน คือ 1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) การนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียน 3 คน ที่มีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบ ว่ากิจกรรมมีความเหมาะสมของเวลา เนื้อหารายละเอียด ที่มีอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้และนำข้อมูลไปปรับปรุงกิจกรรมให้มีความเหมาะสม 2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก นำกิจกรรม ที่ปรับปรุงแก้ไขจากการหาประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน ที่มีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลางอย่างละ 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยนำมาหาปัญหาและข้อเสนอแนะของนักเรียน 3 คน พบว่า แบบทดสอบมีเนื้อหามีความยาก ทำให้เกิด ความท้อถอยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เวลาในการทำแบบทดสอบน้อยเกินไป ทำแบบทดสอบไม่ได้เนื่องจากขาดอุปกรณ์การทำแบบทดสอบออนไลน์ และสถานการณ์ของแบบทดสอบกับตัวละครคล้ายคลึงกัน ทำให้สับสนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามปัญหาและข้อเสนอแนะ จากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้มาหาประสิทธิภาพกับนักเรียนจำนวน 9 คน พบว่า กิจกรรมมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.96/84.17 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้และสามารถนำไปใช้ได้ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของปัทมาภรณ์ พูลสมบัติ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 89.87/83.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. จากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มมีจุดเด่นที่มุ่งเน้น ให้ผู้เรียนฝึกวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน เข้าถึงได้ง่ายและสะดวก ในการเรียนรู้ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม โดยผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยปรับตามแนวคิดของศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (Center for Mathematics Science and Technology, 1998) อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง (2553) ว่าขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ประกอบ 5 ขั้นตอนดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Define) 2) ประเมินปัญหา (Access) 3) วางแผนการดำเนินงาน (Plan) 4) ปฏิบัติการตามแผน (Implement) 5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) ประกอบกับแนวคิดการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์มของสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) (2560) ว่าได้รวบรวมแพลตฟอร์มที่จะสร้างความเท่าเทียมและทั่วถึงด้านการศึกษาด้วยเทคโนโลยี การสื่อสาร (Communication Technology) และทรัพยากรการเรียนรู้แบบดิจิทัล (Digital Learning Resource) เพื่อให้ผู้คนทั้งในเมืองและในพื้นที่ชนบทห่างไกลสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ ที่มีคุณภาพได้โดยสะดวกซึ่งเป็นบทบาทและภารกิจที่ท้าทายในการส่งเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียนสำหรับคนทุกกลุ่มและทุกช่วงวัย ในรูปแบบดิจิทัลแพลตฟอร์ม และรูปแบบการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom ที่เป็นการเรียนการสอนแบบครบวงจร Google Classroom คือเครื่องมือที่ปลอดภัยและการใช้งานง่าย เริ่มต้นใช้งานและทำความคุ้นเคยได้ง่าย ๆ กับทุกคน ในชุมชนติดต่อสื่อสารแบบเห็นหน้ากันได้อย่างราบบรื่น ปลอดภัยด้วยฟีเจอร์การประชุมทางวิดีโอของ Google Meet ซึ่งเข้าถึงจากภายใน Classroom ได้โดยตรง

Classroom ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้ชั้นเรียนและทำให้เข้าถึงได้ง่ายขึ้น เพราะสามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ทุกประเภทได้สำเร็จเป็นกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม 5 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา Define ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนคุ้นเคยให้นักเรียนวิเคราะห์ และทำความเข้าใจปัญหาแล้วกำหนดหรือระบุปัญหาที่จะแก้ให้มีความชัดเจนบนกระดานสนทนา ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม และปัญหาที่พบในการทำกิจกรรม คือ ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียน ยังไม่ค่อยเข้าใจคำถามของครูและยังไม่คุ้นเคยกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงทำให้ การทำความเข้าใจปัญหาต้องใจเวลามากกว่าขั้นตอนอื่น ๆ ทำให้นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นคำตอบจากการทำความเข้าใจปัญหา ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบคำถาม ให้มีความชัดเจนและยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกันเพื่อให้นักเรียนฝึกฝน และเริ่มทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา Access นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่ครูแนะนำหรือสืบค้นด้วยตนเองและประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนักเรียนจะระบุข้อมูลจะใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลที่จะใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลที่รวบรวมและผลประเมินปัญหาของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา บนกระดานสนทนา ขั้นนี้ครูจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับเข้าถึงแหล่งข้อมูล การรวบรวมข้อมูลโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์และให้คำแนะนำกับนักเรียน เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มตามความต้องการของนักเรียน

ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน Plan นักเรียนหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนักเรียนวางแผนการดำเนินงานแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและนำเสนอการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา อย่างเป็นลำดับขั้นตอนผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ขั้นนี้ครูจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา เช่น การคิดเป็นภาพเพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาและให้คำแนะนำกับนักเรียน เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มตามความต้องการของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน Implement นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผน ที่วางไว้ ตรวจสอบ ความสมเหตุสมผลว่าสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือไม่ พร้อมทั้งปรับปรุงแผนให้ดีขึ้นผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ขั้นนี้ครูจะดูแลและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในปฏิบัติตามแผนการดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร Communicate นักเรียนนำคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้เป็นลำดับขั้นตอน มาวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลว่าสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สรุปคำตอบที่ได้จากการวิเคราะห์คำตอบและนำเสนอคำตอบซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงานผ่านการดำเนินการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับนักเรียนในห้องและครูผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของปัทมาภรณ์ พูลสมบัติ (2560) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 89.87/83.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของทิวทัศน์ ชัชวาลย์ (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ของบาดแฮมที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ พบว่า 1) ความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการให้เหตุผล ทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติมา พูลเกษม (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ .05 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 3) นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) นักเรียนมีความสามารถ ในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการเขียน) หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .05 และ 5) นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (ด้านการนำเสนอ) คิดเป็นร้อยละ 80 และนักเรียนมีผลการพัฒนาคงที่คิดเป็นร้อยละ 20 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรกมล บุญรักษา (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบท พีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 2) ผลสมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสอดคล้องกับงานวิจัยของญาสุมิน สุวรรณไตรย์ (2562) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันลอการิทึมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ในวงจร ปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.42 คิดเป็นร้อยละ 70.56วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.00 คิดเป็นร้อยละ 70.00 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 26.04 คิดเป็นร้อยละ 86.81 ซึ่งมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 22 คน และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC มีคะแนนเฉลี่ย 11.13 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 คิดเป็นร้อยละ 74.17 ซึ่งอยู่ในระดับการประเมินดี

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการวิจัยดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ขั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะกระตุ้นความสนใจ ควรกำหนดสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน และควรเป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับนักเรียนจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียน เกิดความสนใจและท้าทายในการทำความเข้าใจปัญหานำสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ควรกำหนดเวลายืดหยุ่นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามบริบท ของนักเรียน

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มควรคำนึงข้อจำกัดของนักเรียนในด้านของการเข้าถึงดิจิทัลแพลตฟอร์ม และเครื่องมือในการเรียนรู้ของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา Define เนื่องจาก ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนยังไม่ค่อยเข้าใจคำถามของครูและยังไม่คุ้นเคย กับการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงทำให้ การทำความเข้าใจต้องใช้เวลามากกว่าขั้นตอนอื่น ๆ ทำให้นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นคำตอบจากการทำความเข้าใจปัญหา ดังนั้นครูผู้สอน จึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบคำถาม ให้มีความชัดเจนและยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกันเพื่อให้นักเรียนฝึกฝนและเริ่มทำความเข้าใจปัญหาด้วยตนเอง

2.2 ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มไปปรับใช้กับแพลตฟอร์มอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน และสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันเพื่อส่งเสริมความสามารถในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2545). *การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหลักสูตร.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เขมรัตน์ บุญหล่อสุวรรณ์. (2562). *การศึกษาประสบการณ์การใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อสนับสนุนการสอนของครู*. การสื่อสารการตลาดดิจิทัล มหาวิทยาลัยกรุงเทพ: กรุงเทพฯ.

คลายตัน คริสเตนเซน (Clayton Christensen). (2560). THE KNOWLEDGE. *นิตยสารพัฒนาความรู้และความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มศักยภาพทุนมนุษย์ผ่านกระบวนการเรียนรู้สาธารณะ, 1*(6), 4.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2546). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน**.** วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย. *วารสารวิชาการ, 5*(1), 1-11.

ญาสุมิน สุวรรณไตรย์. (2562). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC. *วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 7*(11), 16-33.

ฐิติมา พูลเกษม. (2557). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ สำนักสังคมศาสตร์ มหาวิทยาราชภัฏเชียงราย, 10*(2), 203-217.

ทิวทัศน์ ชัชวาลย์. (2563). ผลการใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 12*(2), 23-41.

ทิศนา แขมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นพพร แหยมแสง. (2556). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 1* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บูรชัย ศิริมหาสาคร. (2547). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: บุ๊ค พอยท์.

ปัทมาภรณ์ พูลสมบัติ. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์, 28*(2), 237-250.

ปีเตอร์ ฟิซค์ (Peter Fisk). (2560). THE KNOWLEDGE. *นิตยสารพัฒนาความรู้และความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มศักยภาพทุน มนุษย์ผ่านกระบวนการเรียนรู้สาธารณะ, 1*(6), 60.

พรวิมล บัวโรย. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชาติพันธุ์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.

รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมีบุคส์พับลิเคชั่นส์.

โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา). (2560). *หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. พิษณุโลก: โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา).

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2538). *กลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา ฝ่ายวัดผลและวิจัยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วรกมล บุญรักษา. (2561). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

วราภรณ์ ศรีวิโรจน์ (2560). *หลักการจัดการเรียนรู้*. สืบค้น 21 กรกฎาคม 2565, จาก http://edu.pbru.ac.th/e-media/08.pdf

วัชรภัทร นุชอำพันธ์. (2563). การพัฒนาระบบการบริหารงานทดสอบของโรงเรียนทหารการเงินโดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม. *วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ, 5*(10), 81-96.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตรการสอนและการวิจัย.* กรุงเทพฯ: จรัลสนิทวงศ์การพิมพ์.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อการประกันคุณภาพผู้เรียนปีการศึกษา 2561-2563*. สืบค้น 21 กรกฎาคม 2564, จาก http://www.newonetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555 ข). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3 แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: 3-คิวมีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555 ค). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำลี รักสุทธี. (2544). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ.* กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน). (2560). THE KNOWLEDGE. *นิตยสารพัฒนาความรู้และความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มศักยภาพทุนมนุษย์ ผ่านกระบวนการเรียนรู้สาธารณะ, 1*(6), 5-7.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการจัดการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

สิริวรรณ สุวรรณอาภา. (2544). *เอกสารการสอนชุดวิชาระบบการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุณิสา สุมิรัตนะ. (2555). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

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

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง).* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

Gagne', Robert M. (1970). *The Condition of Learning* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Google for Education. (2564). *Google Classroom*. Retrieved 21 September 2021, from https://edu.google.com/intl/ALL_th/workspace-for-education/classroom/

Ika Putri Wulandari. (2020). Integrated between DAPIC Problem Solving Model and RME Approach to Enhance Critical Thinking Ability and Self Confidence. *Anatolian Journal of Education, 5*(2), 73-84.

Polya, G. (1980). *On solving mathematical problem in high school. In Problem solving in school mathematics*. Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics.

Smith, P. L. & Ragan, T. J. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New Jersey: Prentice Hal.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ธำรงโสตถิสกุล	ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
2. นายกฤษฐา สร้อยมุข	ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 3 อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก
3. นางพรทิพย์ วีระกูล	ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พิษณุโลก เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๔๘๒๗

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๖๐๐ **วันที่** ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ธำรงโสดถิสกุล

ด้วย **นางสาวอุษณีย์ สีม่วง** รหัสประจำตัว **๖๓๐๙๑๑๑๑** นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่าน ดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**" เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๖๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณกฤษฐา สร้อยมุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๓ ฉบับ

ด้วย **นางสาวอุษณีย์ สีม่วง** รหัสประจำตัว **๖๓๐๙๑๑๑๑** นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง **"การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่าน ดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖"** เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๖๐๐

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณพรทิพย์ วีระกูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย **นางสาวอุษณีย์ สีม่วง** รหัสประจำตัว **๖๓๐๙๑๑๑๑** นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง **"การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่าน ดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖"** เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. คู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

6. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 16101
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เวลา 2 ชั่วโมง

---

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การแก้โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ต้องทำความเข้าใจสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ประเมินปัญหา วางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา ปฏิบัติการตามแผนการจนได้คำตอบ นำคำตอบ มาวิเคราะห์รวมทั้งตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ สรุปและนำเสนอคำตอบกับผู้อื่น โดยอาศัยความรู้เรื่องความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมมาใช้ในการแก้ปัญหา

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมได้ (K)

4.2 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมได้ (P)

4.3 นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. สาระการเรียนรู้

ความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เป็นผลบวกของความยาวของด้านทุกด้านของรูปสามเหลี่ยม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Define) (3 นาที)

6.1 ครูนำเสนอตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมพร้อมกับถาม-ตอบนักเรียนผ่านการนำเสนอหน้าจอ โดยดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ดังนี้**ตัวอย่างที่ 1** แปลงเกษตรสาธิตเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากยาว 3 เมตร และ 4 เมตร มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 5 เมตร แปลงเกษตรสาธิตนี้มีความยาวรอบรูปเท่าใด

ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจโดยใช้คำถามแนะนักเรียน

- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (แปลงเกษตรสาธิตนี้มีความยาวรอบรูปเท่าใด)
- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร (แปลงเกษตรสาธิตเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากยาว 3 เมตร และ 4 เมตร มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 5 เมตร)

ขั้นประเมินปัญหา (Access) (2 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากแหล่งข้อมูลที่ครูแนะนำหรือสืบค้นด้วยตนเอง และประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา

2. นักเรียนระบุข้อมูลที่จะใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาโดยครูถามนักเรียนว่า ต้องใช้ข้อมูลใดบ้างในการแก้ปัญหา (วิธีการหาความยาว รอบรูปของรูปสามเหลี่ยม)

ขั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan) (5 นาที)

1. นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลในขั้นการทำความเข้าใจปัญหาและขั้นประเมินปัญหาเพื่อวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน จากนั้นครูสุ่มถามนักเรียนเกี่ยวกับแผนการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดไว้

- นักเรียนมีแผนการแก้ปัญหาความยาวรูปสามเหลี่ยมอย่างไร (นำความยาวแต่ละด้านมาบวกกันหรือนำความยาวทั้งสามด้านมาคูณกัน)

2. นักเรียนนำเสนอแผนการแก้ปัญหาของตนเอง จากนั้นครูจึงชี้แนะให้นักเรียนพิจารณาตรวจสอบ ความสมเหตุสมผล สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้หรือไม่ พร้อมทั้งปรับปรุงแผนให้ดียิ่งขึ้น

- วิธีที่นักเรียนวางแผนและนำเสนอวิธีใดเหมาะสมกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ (นำความยาวแต่ละด้านมาบวกกัน)

ขั้นปฏิบัติการตามแผน (Implement) (5 นาที)

นักเรียนแต่ละคนดำเนินการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 แปลงเกษตรสาธิตเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากยาว 3 เมตร และ 4 เมตร มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 5 เมตร แปลงเกษตรสาธิตนี้มีความยาวรอบรูปเท่าใด

วิธีทำ แปลงเกษตรสาธิตเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากด้านหนึ่งยาว 3 เมตร แปลงเกษตรสาธิตเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านประกอบมุมฉากอีกด้านหนึ่งยาว 4 เมตร

แปลงเกษตรสาธิตเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีด้านตรงข้ามมุมฉากยาว 5 เมตร

แปลงเกษตรสาธิตนี้มีความยาวรอบรูป 3+4+5 = 12 เมตร

ดังนั้น แปลงเกษตรสาธิตนี้มีความยาวรอบรูป 12 เมตร

ตอบ แปลงเกษตรสาธิตนี้มีความยาวรอบรูป ๑๒ เมตร

ขั้นนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 นาที)

1. นักเรียนนำคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้มาวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลโดยใช้การถาม – ตอบ ดังนี้

- คำตอบที่ได้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการหรือไม่ เพราะอะไร (สอดคล้องเพราะความยาวรอบรูปหาได้จากการนำทุกด้านมาบวกกัน)

2. นักเรียนสรุปและนำเสนอคำตอบ ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน ผ่านการดำเนินการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับนักเรียนในห้องและครู โดยการถาม – ตอบ ดังนี้

- จากการดำเนินการแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร (แปลงเกษตรสาธิตนี้ มีความยาวรอบรูป 12 เมตร)

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Define) (3 นาที)

ตัวอย่างที่ 2 ป้ายประชาสัมพันธ์จุดบริเวณรูปสามเหลี่ยมมีความยาวด้านละ 65 เซนติเมตร ต้องการร้อยเชือกที่ขอบป้ายรอบป้ายจะต้องใช้เชือกยาวเท่าไร

ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจโดยใช้คำถามแนะนักเรียน

- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (ต้องการร้อยเชือกที่ขอบป้ายรอบป้ายประชาสัมพันธ์จะต้องใช้เชือกยาวเท่าไร)

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร (ความยาวแต่ละด้านของป้ายประชาสัมพันธ์ จุดบริเวณรูปสามเหลี่ยมเท่ากัน ด้านละ 65 เซนติเมตร)

ขั้นประเมินปัญหา (Access) (2 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่ครูแนะนำหรือสืบค้นด้วยตนเอง และประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา

2. นักเรียนระบุข้อมูลที่จะใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาโดยครูถามนักเรียนว่า ต้องใช้ข้อมูลใดบ้างในการแก้ปัญหา (ความยาวแต่ละด้าน ของรูปสามเหลี่ยม)

ขั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan) (5 นาที)

1. นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลในขั้นการทำความเข้าใจปัญหาและขั้นประเมินปัญหาเพื่อวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน จากนั้นครูสุ่มถามนักเรียนเกี่ยวกับแผนการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดไว้

- นักเรียนมีแผนการแก้ปัญหาความยาวรูปสามเหลี่ยมอย่างไร (นำความยาวแต่ละด้านมาบวกกันหรือนำความยาวทั้งสามด้านมาคูณกัน)

2. นักเรียนนำเสนอแผนการแก้ปัญหาของตนเอง จากนั้นครูจึงชี้แนะให้นักเรียนพิจารณาตรวจสอบ ความสมเหตุสมผล สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้หรือไม่ พร้อมทั้งปรับปรุงแผนให้ดียิ่งขึ้น

- วิธีที่นักเรียนวางแผนและนำเสนอวิธีใดเหมาะสมกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ (นำความยาวแต่ละด้านมาบวกกัน)

ขั้นปฏิบัติการตามแผน (Implement) (5 นาที)

นักเรียนแต่ละคนดำเนินการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2 ป้ายประชาสัมพันธ์จุดบริเวณรูปสามเหลี่ยมมีความยาวด้านละ 65 เซนติเมตร ต้องการร้อยเชือกที่ขอบป้ายรอบป้ายจะต้องใช้เชือกยาวเท่าไร

วิธีทำ ป้ายประชาสัมพันธ์จุดบริเวณรูปสามเหลี่ยมมีความยาวด้านละ 65 เซนติเมตร
ความยาวของร้อยเชือกที่ขอบป้ายรอบป้ายรูปสามเหลี่ยม 65+65+65 เซนติเมตร
ต้องใช้เชือกยาว 195 เซนติเมตร
ดังนั้น ต้องใช้เชือกยาว 195 เซนติเมตร
ตอบ ต้องใช้เชือกยาว ๑๙๕ เซนติเมตร

ขั้นนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 นาที)

1. นักเรียนนำคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้มาวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลโดยใช้การถาม – ตอบ ดังนี้

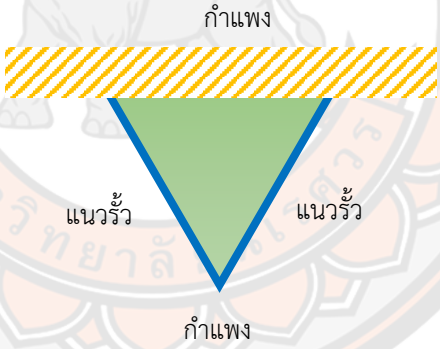
- เชือกที่ต้องใช้สอดคล้องความยาวรอบรูปป้ายประชาสัมพันธ์จุดบริเวณรูปสามเหลี่ยมหรือไม่ เพราะอะไร (สอดคล้องเพราะความยาวรอบรูปเท่ากัน)

2. นักเรียนสรุปและนำเสนอคำตอบ ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน ผ่านการดำเนินการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับนักเรียนในห้องและครู โดยการถาม – ตอบ ดังนี้

- จากการดำเนินการแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร (ต้องใช้เชือก ยาว 195 เซนติเมตร)

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Define) (3 นาที)

ตัวอย่างที่ 3 แปลงดอกไม้หน้าบ้านของมีนาเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านหนึ่งติดกำแพงดังรูป ถ้าวัดความยาวโดยรอบแปลงได้ 4.5 เมตรและต้องการทำรั้วล้อมแปลงดอกไม้ยกเว้นด้านที่ติดกำแพง มีนาต้องทำรั้วยาวเท่าใด



ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจโดยใช้คำถามแนะนักเรียน

- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (ต้องการทำรั้วล้อมแปลงดอกไม้ ยกเว้นด้านที่ติดกำแพง มีนาต้องทำรั้วยาวเท่าใด)

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร (แปลงดอกไม้หน้าบ้านของมีนาเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านหนึ่งติดกำแพงดังรูป ถ้าวัดความยาวโดยรอบแปลงได้ 4.5 เมตร)

ขั้นประเมินปัญหา (Access) (2 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่ครูแนะนำหรือสืบค้นด้วยตนเอง และประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา

2. นักเรียนระบุข้อมูลที่จะใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาโดยครูถามนักเรียนว่า ต้องใช้ข้อมูลใดบ้างในการแก้ปัญหา (ความยาวรอบรูปของแปลงดอกไม้และด้านหนึ่งของแปลงดอกไม้ที่ติดแนวกำแพง)

ขั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan) (5 นาที)

1. นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลในขั้นการทำความเข้าใจปัญหาและขั้นประเมินปัญหาเพื่อวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน จากนั้นครูสุ่มถามนักเรียนเกี่ยวกับแผนการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดไว้

- นักเรียนมีแผนการแก้ปัญหาความยาวรูปสามเหลี่ยมอย่างไร (นำความยาวรอบรูปทั้งหมดมาหารกับจำนวนด้านของรูปสามเหลี่ยม เพื่อให้ได้ความยาวแต่ละด้าน)

2. นักเรียนนำเสนอแผนการแก้ปัญหาของตนเอง จากนั้นครูจึงชี้แนะให้นักเรียนพิจารณาตรวจสอบ ความสมเหตุสมผล สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้หรือไม่ พร้อมทั้งปรับปรุงแผนให้ดียิ่งขึ้น

- วิธีที่นักเรียนวางแผนและนำเสนอวิธีใดเหมาะสมกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ(1. นำความยาวรอบรูปทั้งหมดมาหารกับจำนวนด้านของรูปสามเหลี่ยม 2.นำความยาวด้านที่ต้องการมาบวกหรือนำความยาวแต่ละด้านมาคูณกันตามจำนวนด้านที่โจทย์ต้องการทราบ จำนวน 2 ด้าน)

ขั้นปฏิบัติการตามแผน (Implement) (5 นาที)

นักเรียนแต่ละคนดำเนินการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 แปลงดอกไม้หน้าบ้านของมีนาเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีด้านหนึ่งติดกำแพง ดังรูป ถ้าวัดความยาวโดยรอบแปลงได้ 4.5 เมตรและต้องการทำรั้วล้อมแปลงดอกไม้ยกเว้นด้านที่ติดกำแพง มีนาต้องทำรั้วยาวเท่าใด

วิธีทำ แปลงดอกไม้รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าวัดความยาวโดยรอบได้ 4.5 เมตร

แปลงดอกไม้ยาวด้านละ $4.5 \div 3 = 1.5$ เมตร

ต้องการทำรั้วล้อมแปลงดอกไม้ยกเว้นด้านที่ติดกำแพง แนวรั้ว 2 ด้าน $2 \times 1.5 = 3$ เมตร

ดังนั้น มีนาต้องทำรั้วยาว 3 เมตร

ตอบ มีนาต้องทำรั้วยาว ๓ เมตร

ขั้นนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 นาที)

1. นักเรียนนำคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้มาวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลโดยใช้การถาม - ตอบ ดังนี้

- ความยาวของรั้วที่ต้องการสอดคล้องกับความยาวรอบรั้วที่กำแพงหรือไม่ (สอดคล้องเพราะความยาวรอบรั้วที่ต้องการมีความยาวเท่ากับความยาวรั้วล้อมแปลงดอกไม้ยกเว้นด้านที่ติดกำแพง)

2. นักเรียนสรุปและนำเสนอคำตอบ ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน ผ่านการดำเนินการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับนักเรียนในห้องและครู โดยการถาม - ตอบ ดังนี้

- จากการดำเนินการแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร (มีนาต้องทำรั้วยาว 3 เมตร)

6.2 ครูและนักเรียนอภิปรายวิธีแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมพร้อมกับถาม - ตอบนักเรียนผ่านการนำเสนอหน้าจอ (9 นาที) ดังนี้

- จากตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 นักเรียนมีวิธีแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมได้อย่างไร (สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Define) 2) ประเมินปัญหา (Access) 3) วางแผนการดำเนินงาน (Plan) 4) ปฏิบัติการตามแผน (Implement) และ5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate))

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Define) (3 นาที)

6.3 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมพร้อมกับถาม - ตอบนักเรียนผ่านการนำเสนอหน้าจอ โดยดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 น้องหมึกวิ่งรอบสนามรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งแต่ละด้านของสนามยาว 50.5 เมตร ถ้าน้องหมึกวิ่งทั้งหมด 3 รอบ ระยะทางที่น้องหมึกวิ่งเท่ากับกี่เมตร

ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจโดยใช้คำถามแนะนักเรียน

- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (ระยะทางที่น้องหมึกวิ่งเท่ากับกี่เมตร)

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร (น้องหมึกวิ่งรอบสนามรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งแต่ละด้านของสนามยาว 50.5 เมตร น้องหมึกวิ่งทั้งหมด 3 รอบ)

ขั้นประเมินปัญหา (Access) (2 นาที)

1. นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากแหล่งข้อมูลที่ครู แนะนำหรือสืบค้นด้วยตนเอง และประเมินปัญหาของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา

2. นักเรียนระบุข้อมูลที่จะใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาโดยครูถามนักเรียนว่า ต้องใช้ข้อมูลใดบ้างในการแก้ปัญหา (วิธีการหาความยาว รอบรูปของรูปสามเหลี่ยม)

ขั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan) (5 นาที)

1. นักเรียนวางแผนแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลในขั้นการทำความเข้าใจปัญหาและขั้นประเมินปัญหาเพื่อวางแผนแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน จากนั้นครูสุ่มถามนักเรียนเกี่ยวกับแผนการแก้ปัญหาที่นักเรียนคิดไว้

- นักเรียนมีแผนการแก้ปัญหาความยาวรูปสามเหลี่ยมอย่างไร (นำความยาวรอบรูปมาบวกกันทั้งสามด้าน)

2. นักเรียนนำเสนอแผนการแก้ปัญหาของตนเอง จากนั้นครูจึงชี้แนะให้นักเรียนพิจารณาตรวจสอบ ความสมเหตุสมผล สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้หรือไม่ พร้อมทั้งปรับปรุงแผนให้ดียิ่งขึ้น

- วิธีที่นักเรียนวางแผนและนำเสนอวิธีใดเหมาะสมกับสิ่งที่โจทย์ต้องการ (1. นำความยาวรอบรูปมาบวกกันทั้งสามด้าน 2. นำความยาวรอบรูปคูณด้วยจำนวนรอบให้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ)

ขั้นปฏิบัติการตามแผน (Implement) (5 นาที)

นักเรียนแต่ละคนดำเนินการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 น้องหมึกวิ่งรอบสนามรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งแต่ละด้านของสนามยาว 50.5 เมตร ถ้าน้องหมึกวิ่งทั้งหมด 3 รอบ ระยะทางที่น้องหมึกวิ่งเท่ากับกี่เมตร

วิธีทำ น้องหมึกวิ่งรอบสนามรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งแต่ละด้านของสนามยาว 50.5 เมตร

น้องหมึกวิ่งรอบสนามหนึ่งรอบ 50.5+50.5+50.5 = 151.5 เมตร

น้องหมึกวิ่งรอบสนามสามรอบ 151.5 x 3 = 454.5 เมตร

ดังนั้น ระยะทางที่น้องหมึกวิ่ง 454.5 เมตร

ตอบ ระยะทางที่น้องหมึกวิ่ง ๔๕๔.๕ เมตร

ขั้นนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 นาที)

1. นักเรียนนำคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติการแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้มาวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลโดยใช้การถาม - ตอบ ดังนี้

- ระยะทางที่น้องหมีกวิ่งสอดคล้องกับความยาวรอบรูปของสนามหรือไม่ (สอดคล้องเพราะระยะทางที่น้องหมีกวิ่งมีระยะทางเท่ากับความยาวรอบรูปของสนามสามรอบ)

2. นักเรียนสรุปและนำเสนอคำตอบ ซึ่งใช้รูปแบบการเขียนหรือพูดรายงาน ผ่านการดำเนินการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับนักเรียนในห้องและครู โดยการถาม – ตอบ ดังนี้

- จากการดำเนินการแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์เป็นอย่างไร (ระยะทางที่น้องหมีกวิ่ง 454.5 เมตร)

6.4 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม เพื่อทดสอบความเข้าใจ ในงานของชั้นเรียน แฟ้มภาระงาน (30 นาที)

6.5 ครูและนักเรียนอภิปรายวิธีแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมพร้อมกับถาม - ตอบนักเรียนผ่านการนำเสนอหน้าจอ (13 นาที) ดังนี้

- นักเรียนมีวิธีแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมได้อย่างไร (สามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา (Define) 2) ประเมินปัญหา (Access) 3) วางแผนการดำเนินงาน (Plan) 4) ปฏิบัติการตามแผน (Implement) และ5) นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate))

7. สื่อการเรียนรู้

7.1 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม

7.2 Google Classroom

7.3 แบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม

8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือการวัด	ประเมินผล
8.1 นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการแก้โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูป	- การตรวจแบบทดสอบขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Define) ขั้นประเมินปัญหา (Access)	- แบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับ พอใช้ ขึ้นไป คะแนน 9 - 10 หมายถึง ระดับดีเยี่ยม คะแนน 7 - 8

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือการวัด	ประเมินผล
สามเหลี่ยมได้ (K)	ขั้นวางแผนการดำเนินงาน (Plan)		หมายถึง ระดับดี คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับพอใช้ คะแนน 0 - 4 หมายถึง ระดับไม่ผ่าน
8.2 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมได้ (P)	- การตรวจแบบทดสอบขั้นปฏิบัติการตามแผน (Implement) ขั้นนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate)	- แบบทดสอบ เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับ พอใช้ ขึ้นไป คะแนน 9 - 10 หมายถึง ระดับดีเยี่ยม คะแนน 7 - 8 หมายถึง ระดับดี คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับพอใช้ คะแนน 0 - 4 หมายถึง ระดับไม่ผ่าน
8.3 นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)	- สังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบ	- แบบประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบ	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับ ดี ขึ้นไป

แบบทดสอบ

เรื่อง โจทย์ปัญหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแสดงการแก้ปัญหาตามกระบวนแก้ปัญหา DAPIC โดยละเอียด

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)

1. เด็กชายคิมหันต์มีธงสีเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านหนึ่งยาว 50 เซนติเมตร ด้านที่เหลือมีความยาวเป็นจำนวนนับที่ มากกว่า 5 เซนติเมตรและ 10 เซนติเมตร หากเด็กชายคิมหันต์ต้องการใช้ ธงสีที่มีความยาวรอบธง 825 เซนติเมตร เด็กชายคิมหันต์จะต้องมีธงสีกี่ผืนและธงแต่ละผืน มีความยาวรอบธงเท่าไร

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....
2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

ขั้นประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)

ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา

.....

.....

ขั้นวางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)

แสดงวิธีทำ

.....

.....

ขั้นนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)

สรุปคำตอบ

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบหรือแบบวิเคราะห์ (Analytic scoring)ตามกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define)	2	- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องและครบถ้วน
	1	- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้อง แต่บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้อง หรือ สิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้อง แต่บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง หรือ สิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องบางส่วน
	0	- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ไม่ถูกต้อง หรือ ไม่บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา (Access)	2	- บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาถูกต้องและครบถ้วน
	1	- บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน
	0	- บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือไม่บอกข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน (Plan)	2	- วางแผนแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ได้ถูกต้อง
	1	- วางแผนแก้ปัญหาถูกต้องบางขั้นตอน
	0	- ไม่วางแผนแก้ปัญหา หรือวางแผนแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนไม่ถูกต้อง
ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน (Implement)	2	- แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง
	1	- แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้แต่คำนวณผิดพลาด หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้เพียงบางส่วน
	0	- แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ไม่ถูกต้อง หรือ ไม่แสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุป และสื่อสาร (Communicate)	2	- วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วสรุปคำตอบถูกต้องครบถ้วน
	1	- วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วสรุปคำตอบถูกต้องบางส่วน
	0	- ไม่วิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติตามแผนมาวิเคราะห์กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 9 - 10 หมายถึง ระดับดีเยี่ยม

คะแนน 7 - 8 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนน 0 - 4 หมายถึง ระดับไม่ผ่าน

หมายเหตุ: ช่วงคะแนนระดับคุณภาพขึ้นอยู่กับผู้สอนจะพิจารณาตามความเหมาะสม

ระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป จึงจะถือผ่านเกณฑ์

แบบประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบ

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ตามระดับการแสดงพฤติกรรมของนักเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนด

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. ตั้งใจทำงานจนสำเร็จตอบคำถามตามขั้นตอนของแบบทดสอบ				
2. ส่งงานตรงเวลา				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การประเมินแบบประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. ตั้งใจทำงานจนสำเร็จตอบคำถามตามขั้นตอนของแบบทดสอบ	ตั้งใจทำงานจนสำเร็จตอบคำถามตามขั้นตอนของแบบทดสอบครบ 5 ขั้นตอน	ตั้งใจทำงานจนสำเร็จตอบคำถามตามขั้นตอนของแบบทดสอบ 3-4 ขั้นตอน	ตั้งใจทำงานจนสำเร็จตอบคำถามตามขั้นตอนของแบบทดสอบ 1-2 ขั้นตอน	ไม่ตั้งใจทำงานจนสำเร็จตอบคำถามตามขั้นตอนของแบบทดสอบครบ 5 ขั้นตอน หรือไม่ทำแบบทดสอบ
2. ส่งงานตรงเวลา	ส่งงานตรงเวลาตามที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่าตามที่กำหนด 1 วัน	ส่งงานช้ากว่าตามที่กำหนด 2 วัน	ไม่ส่งงาน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 5 - 6	หมายถึง	ระดับดีเยี่ยม
คะแนน 3 - 4	หมายถึง	ระดับดี
คะแนน 1 - 2	หมายถึง	ระดับพอใช้
คะแนน 0	หมายถึง	ระดับไม่ผ่าน

หมายเหตุ : ช่วงคะแนนระดับคุณภาพขึ้นอยู่กับผู้สอนจะพิจารณาตามความเหมาะสม

ระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป จึงจะถือผ่านเกณฑ์

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่าน ดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ได้กรุณาพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบ ต่าง ๆ ของกิจกรรม ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็น ของท่าน และกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง ระดับเหมาะสมมากที่สุด
4 หมายถึง ระดับเหมาะสมมาก
3 หมายถึง ระดับเหมาะสมปานกลาง
2 หมายถึง ระดับเหมาะสมน้อย
1 หมายถึง ระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่เสียสละเวลา ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้

อุษณีย์ สีม่วง
ผู้วิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define)						
1. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนบอกสิ่งโจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง						
2. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหา						
3. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาครอบคลุมกับเนื้อหา						
ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา (Access)						
1. กิจกรรมกำหนดทำให้นักเรียนมีเป้าหมายในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน						
2. กิจกรรมสนับสนุนให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้สะดวก						
3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา						
4. กิจกรรมกำหนดทำให้นักเรียนบอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานำไปสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา						
ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน (Plan)						
1. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนนำเสนอวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลจากการทำความเข้าใจปัญหาและประเมินปัญหา						
2. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา						
3. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาได้เป็นลำดับขั้นตอน						
ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน (Implement)						
1. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนให้ใส่ใจกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง						
3. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนปรับปรุงแผนการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ						
ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate)						
1. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำตอบกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้						
2. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายคำตอบจากการปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจน						
3. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนนำเสนอคำตอบที่ได้จากการดำเนินตามแผนได้ถูกต้อง						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

3. คู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6

ตัวอย่าง
คู่มือการใช้ Google Classroom
สำหรับนักเรียน

จุดประสงค์ ของคู่มือการใช้ Google Classroom ก็คือ ต้องการให้นักเรียนหรือผู้ปกครองได้เรียนรู้และสร้างความคุ้นเคยกับการใช้โปรแกรม Google Classrom และสามารถเข้าเรียนออนไลน์ในห้องเรียนจริงของตนได้เป็นอย่างดี การเรียนรู้ครั้งนี้ ใช้**วิธีปฏิบัติจริง** ดังนั้นผู้เรียนจะต้องทำตามคู่มือทุกขั้นตอน (Step by Step) ตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อสร้างความคุ้ยเคยกับเครื่องมือต่าง ๆ ในโปรแกรม Google Classroom และสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ สุดท้ายหลังจากการเรียนรู้ ในครั้งนี้เสร็จสิ้นกรุณาประเมินการเรียนรู้ครั้งนี้ด้วย

STEP 1 ความรู้เบื้องต้น

GOOGLE CLASSROOM คืออะไร

Google Classroom เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ของ Google ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยนักเรียนและครูในการจัดระเบียบงานส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร “**ทำให้การสอนมีประสิทธิผล มีการทำงานร่วมกัน และมีความหมายมากขึ้น**”

Google ทำงานร่วมกับครูทั่วประเทศเพื่อสร้าง Classroom เครื่องมือที่เปี่ยมประสิทธิภาพและใช้งานง่ายซึ่งช่วยให้ครูจัดการการบ้านและรายงานได้ เมื่อใช้ Classroom ครูจะสร้างชั้นเรียน แจกจ่ายงาน ตัดเกรด ส่งความคิดเห็น และดูทุกอย่างได้ในที่เดียว “**ทำงานได้ทุกที่ ทุกเวลา และในอุปกรณ์ทุกเครื่อง**”

เมื่อใช้ Google Classroom ครูและนักเรียนจะลงชื่อเข้าใช้เพื่อเข้าถึงงานของชั้นเรียน เนื้อหาของหลักสูตร และความคิดเห็นต่าง ๆ จากคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้ทุกเครื่อง

STEP 2 การเข้าชั้นเรียน

1. ขั้นตอนการเข้าร่วมชั้นเรียนครั้งแรก

คำสั่งที่ 1 ให้ผู้เรียนดูวีดีโอ ขั้นตอนการเข้าชั้นเรียนครั้งแรกและทดลองทำตาม สิ่งที่ผู้เรียนจะได้คือ ผู้เรียนจะเข้าสู่ห้องเรียนทดลองของตนเองได้อย่างสมบูรณ์

วีดีโอขั้นตอนการเข้าร่วมชั้นเรียนครั้งแรก

1.1 เปิดโปรแกรม Chrome

1.2 พิมพ์ classroom.google.com

1.3 ป้อนอีเมล์ของนักเรียน เลขประจำตัว

นักเรียน@web1.watyangmeemanawittaya.ac.th

ตัวอย่างเช่น 90003@web1. watyangmeemanawittaya.ac.th หรือใช้อีเมล์ของนักเรียนเองใหม่

1.4 ป้อนรหัสผ่าน (หากไม่ทราบให้ถามครูประจำชั้น)

1.5 เริ่มต้นใช้งานโดยเลือก ฉันเป็น **นักเรียน**

1.6 กด **เข้าร่วม** การเข้าชั้นเรียนทดลองของตนเอง

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=1-O8juPly7M&t=5s

2. ขั้นตอนการเข้าร่วมชั้นเรียนครั้งต่อไป

คำสั่งที่ 2 ให้ผู้เรียนดูวีดีโอ ขั้นตอนการเข้าชั้นเรียนครั้งต่อไป และทดลองทำตามสิ่งที่ผู้เรียนจะได้คือ ผู้เรียนจะเข้าสู่ห้องเรียนทดลองของตนเองได้อย่างสมบูรณ์

วีดีโอขั้นตอนการเข้าร่วมชั้นเรียนครั้งต่อไป

2.1 เปิดโปรแกรม Chrome

2.2 พิมพ์ classroom.google.com

2.3 ป้อนอีเมล์ของคุณ เลขประจำตัวนักเรียน @web1. watyangmeemanawittaya.ac.th

ตัวอย่างเช่น 90003@web1. watyangmeemanawittaya.ac.th

2.4 ป้อนรหัสผ่าน (หากไม่ทราบให้ถามครูประจำชั้น)

2.5 เลือกชั้นเรียนของตนเอง

*** การเข้า Google Classroom สามารถเข้าได้หลายช่องทาง*

คำสั่งที่ 3 ให้ผู้เรียนดูวีดีโอ ส่วนประกอบของ Google Classroom ที่ต้องรู้จักและทดลองทำตามสิ่งที่ผู้เรียนจะได้คือ ผู้เรียนรู้จักส่วนประกอบหลักของ Google Classroom เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

ที่มา: https://youtu.be/qa2dSToBTc4

คำสั่งที่ 4 ให้ผู้เรียนดูวีดีโอ ขั้นตอนการส่งงาน และทดลองทำตาม สิ่งที่ผู้เรียนจะได้คือผู้เรียนรู้จักวิธีการส่งงานที่ถูกต้อง

ที่มา: https://youtu.be/A5tk0voJ4J4

คำสั่งที่ 5 ให้ผู้เรียนดูวีดีโอ ขั้นตอนการทำแบบทดสอบ และทดลองทำตาม สิ่งที่ผู้เรียนจะได้คือ ผู้เรียนรู้จักวิธีการทำแบบทดสอบที่ถูกต้อง

ที่มา: https://youtu.be/Wxe8UdMn6f4

คำสั่งที่ 6 ให้ผู้เรียนดูวีดีโอการใช้งานปฏิทิน และทดลองทำตามสิ่งที่ผู้เรียนจะได้คือ ผู้เรียนรู้จักวิธีการใช้งานปฏิทินห้องเรียนของตนได้อย่างถูกต้อง

ที่มา: https://youtu.be/saDUw6eNnZE

คำสั่งที่ 7 ให้ผู้เรียนดูวีดีโอ การใช้ google Meet และทดลองทำตาม สิ่งที่ผู้เรียน จะได้คือ ผู้เรียนรู้จักวิธีการใช้ google Meet ได้อย่างถูกต้อง

ที่มา: https://www.youtube.com/watch?v=2wuhFdqlgkg

ตัวอย่าง
คู่มือการใช้ Google Classroom
สำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษา

ส่วนที่ 1

Google Classroom คืออะไร

Classroom เปิดให้บริการสำหรับทุกคนที่ใช้ Google Apps for Education ซึ่งเป็นชุดเครื่องมือเพื่อประสิทธิภาพการทำงานที่ให้บริการฟรี ประกอบด้วย Gmail, เอกสาร และ Drive

Classroom ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถสร้างและเก็บงานได้โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองกระดาษ มีคุณลักษณะที่ช่วยประหยัดเวลา เช่น สามารถทำสำเนาของ Google เอกสารสำหรับผู้เรียน แต่ละคนได้โดยอัตโนมัติ โดยระบบจะสร้างโฟลเดอร์ของ Drive สำหรับแต่ละงาน และผู้เรียนแต่ละคน เพื่อช่วยจัดระเบียบให้ทุกคนผู้เรียนสามารถติดตามว่ามีอะไรครบกำหนดบ้าง ในหน้างานและเริ่มทำงานได้ด้วยการคลิกเพียงครั้งเดียวผู้สอนสามารถดูได้อย่างรวดเร็วว่าใครทำงานเสร็จหรือไม่เสร็จบ้างตลอดจนสามารถแสดงความคิดเห็นและให้คะแนน

ประโยชน์ของการใช้งาน Google Classroom

1. ตั้งค่าได้ง่าย ผู้สอนสามารถเพิ่มผู้เรียนได้โดยตรงหรือแชร์รหัส เพื่อให้ผู้เรียนเข้าชั้นเรียนได้ ซึ่งการตั้งค่าใช้เวลาเพียงครู่เดียว

2. ประหยัดเวลา กระบวนการของงานเรียบง่าย ไม่สิ้นเปลืองกระดาษ ทำให้ผู้สอนสร้าง ตรวจ และให้คะแนนงานได้อย่างรวดเร็วในที่เดียวกัน

3. ช่วยจัดระเบียบผู้เรียนสามารถดูงานทั้งหมดของตนเองได้ในหน้างานและเนื้อหาสำหรับชั้นเรียนทั้งหมดจะถูกจัดเก็บในโฟลเดอร์ภายใน Google Drive โดยอัตโนมัติ

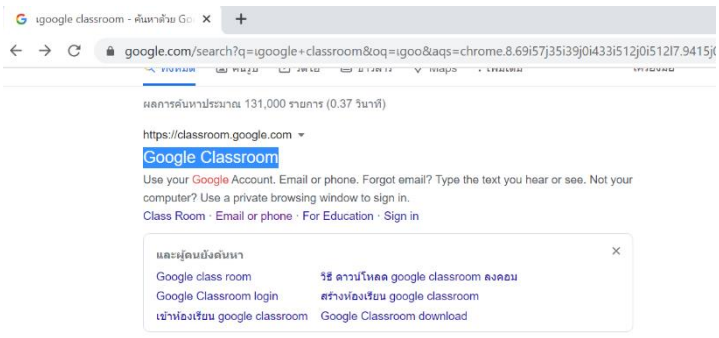
4. สื่อสารกันได้ดียิ่งขึ้น Classroom ทำให้ผู้สอนสามารถส่งประกาศและเริ่มการพูดคุยในชั้นเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถแชร์แหล่งข้อมูลกันหรือตอบคำถามในสตรีม (stream) ได้

5. ประหยัดและปลอดภัย เช่นเดียวกับบริการอื่น ๆ ของ Google Apps for Education คือ Classroom จะไม่แสดงโฆษณา ไม่ใช้เนื้อหาหรือข้อมูลของผู้เรียนในการโฆษณาและให้บริการฟรีสำหรับโรงเรียน

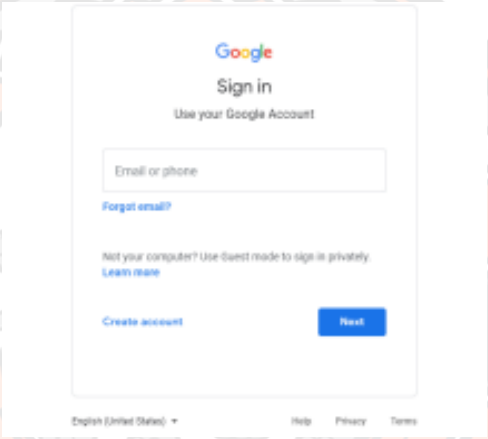
ขั้นตอนการเข้า google classroom

1. เปิดเบราเซอร์ Chrome พิมพ์ http://classroom.google.com

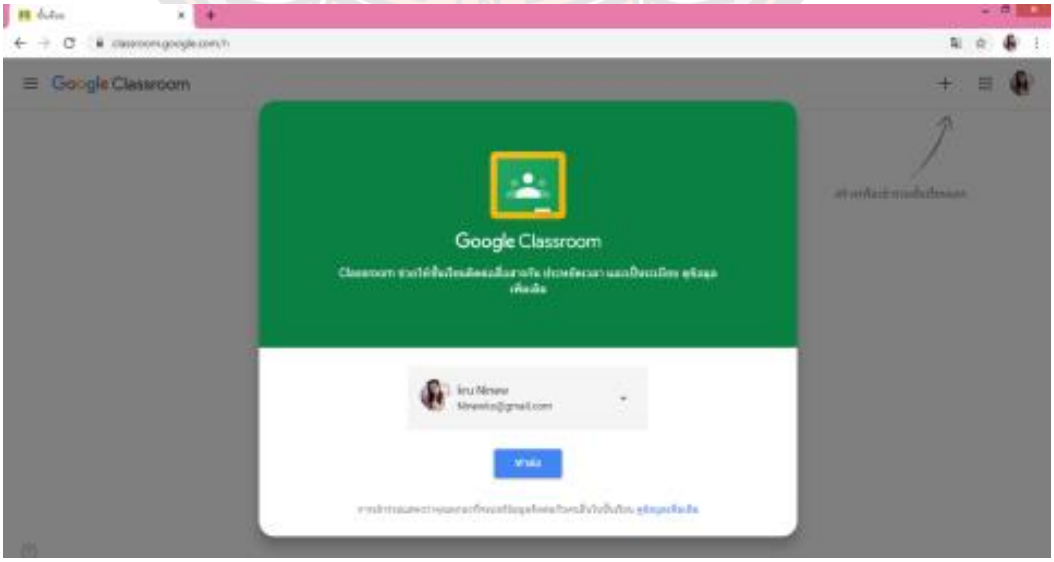
2. กรอก username (เป็น email สถาบันฯ) password และคลิ๊กลงชื่อเข้าใช้



3. กรอก username (บัญชี G-mail) password และคลิ๊กลงชื่อเข้าใช้

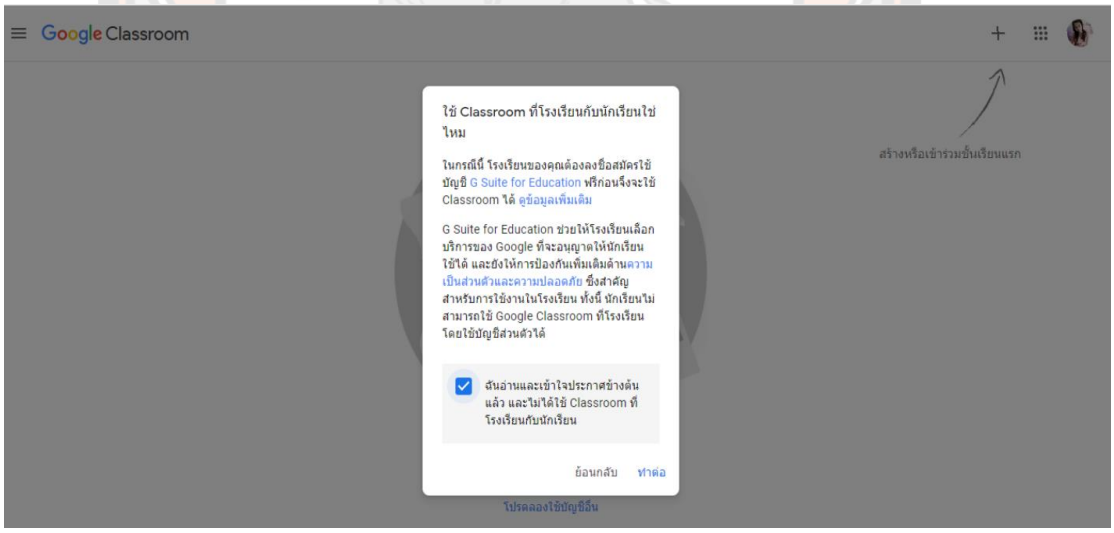


4. แสดงหน้าต่าง google classroom กด ทำต่อ

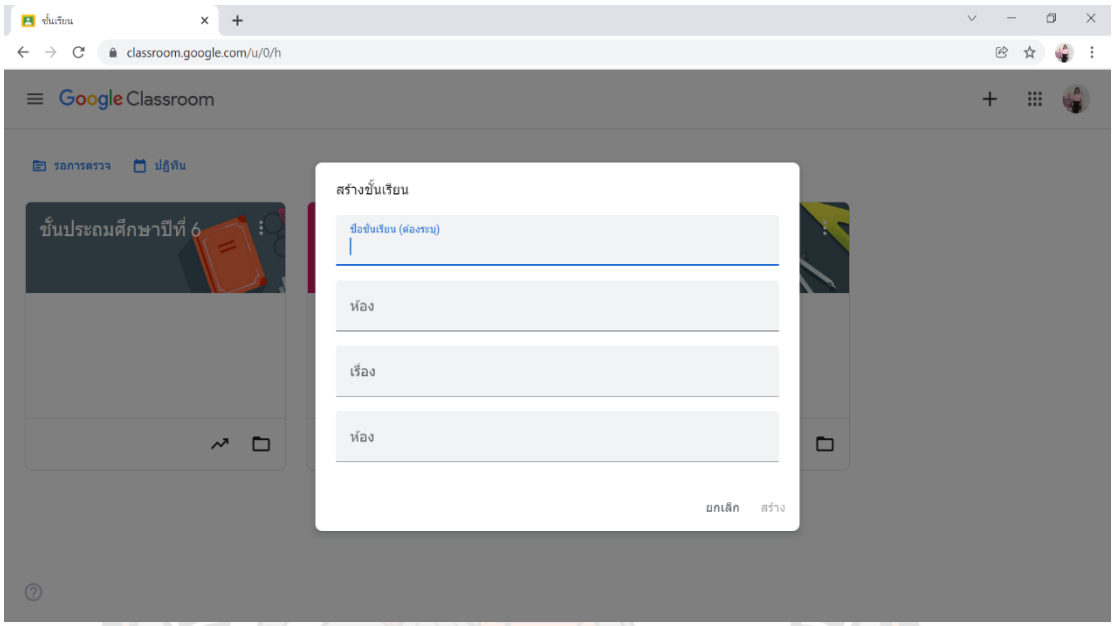


5. กด + เลือกสร้างชั้นเรียน

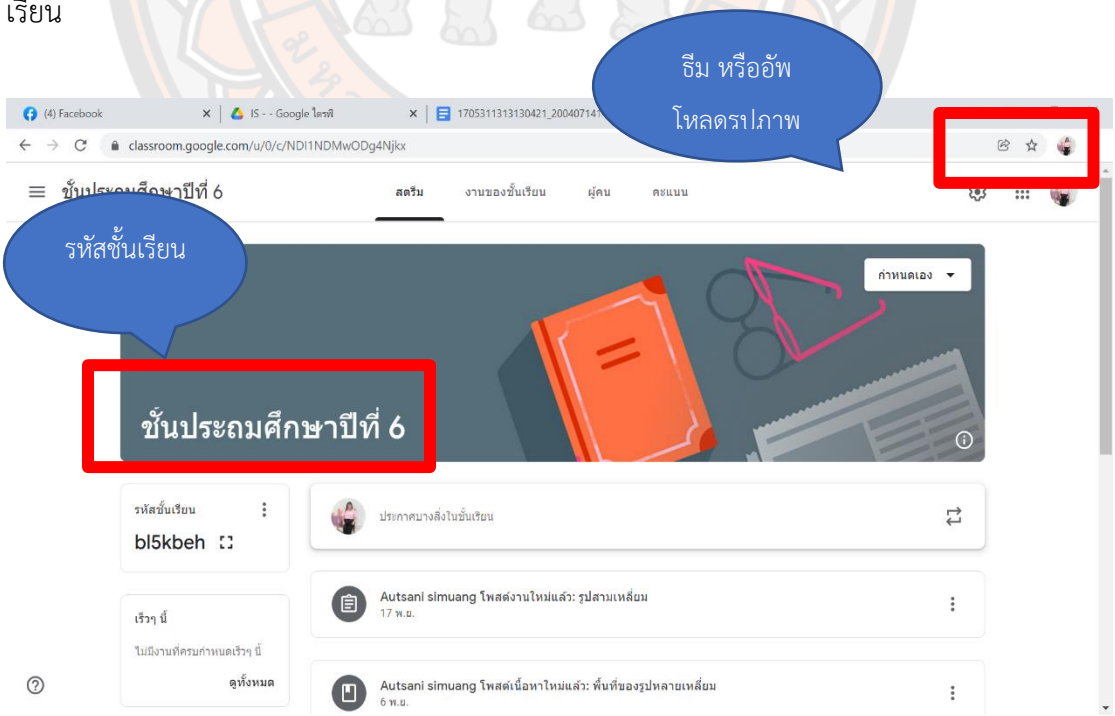
6. เลือกเครื่องหมายถูก เลือกทำต่อ



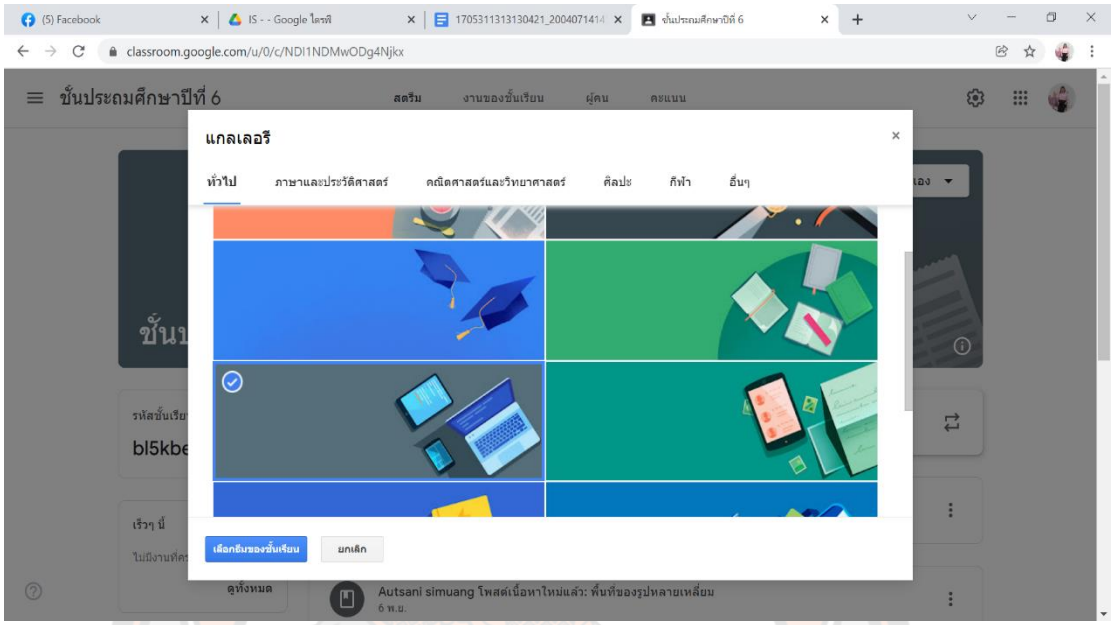
7. จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้ใส่รายละเอียดชั้นเรียน กรอกรายละเอียดเรียบร้อยให้กด create



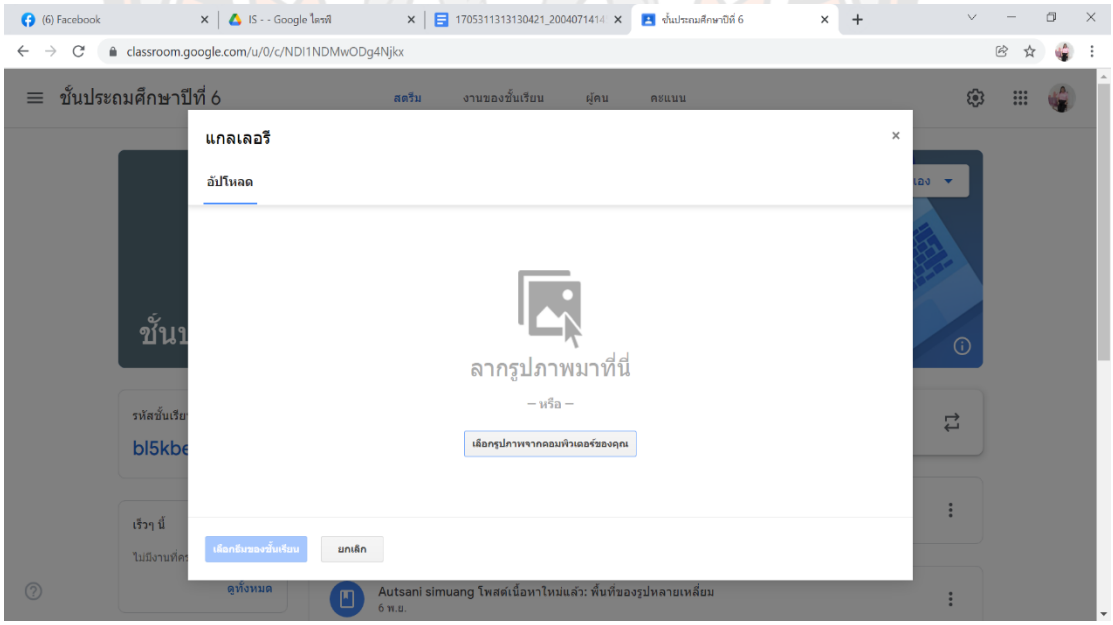
8. จะปรากฏหน้าต่าง Classroom ดังรูป สามารถเลือก ธีม หรืออัพโหลดรูปภาพได้ รหัสชั้นเรียน



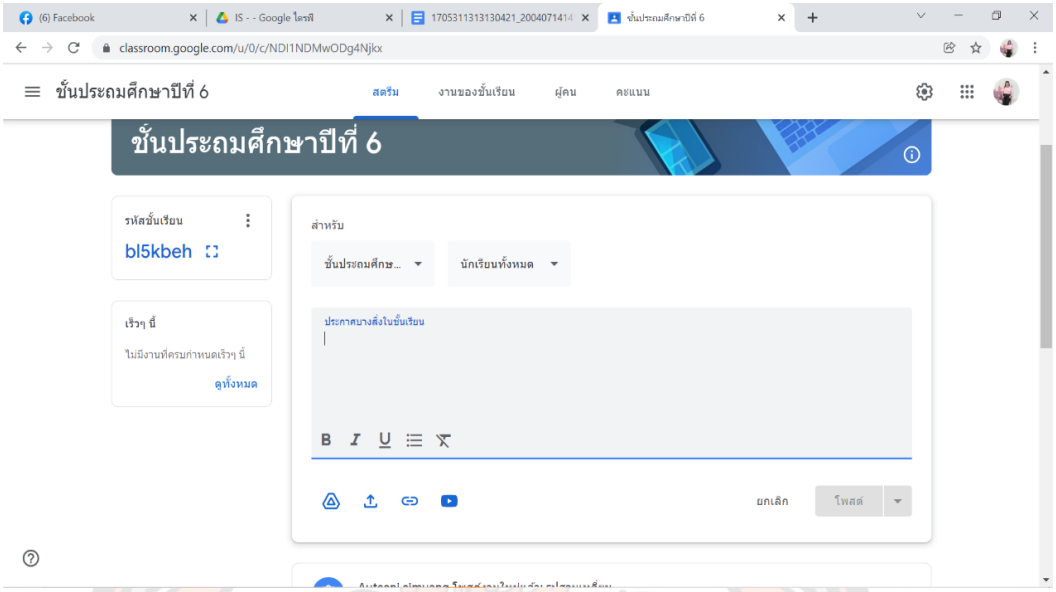
9. จะปรากฏ ธีม รูปแบบต่าง ๆ ให้เลือก



10. สามารถเลือกอัพโหลดรูปภาพต่าง ๆ จากในเครื่องได้



11. แชร์เนื้อหาสาระแก่นักเรียน



12. แนบไฟล์เอกสารจากแหล่งต่าง ๆ

12.1 รายละเอียดที่ต้องการประกาศ

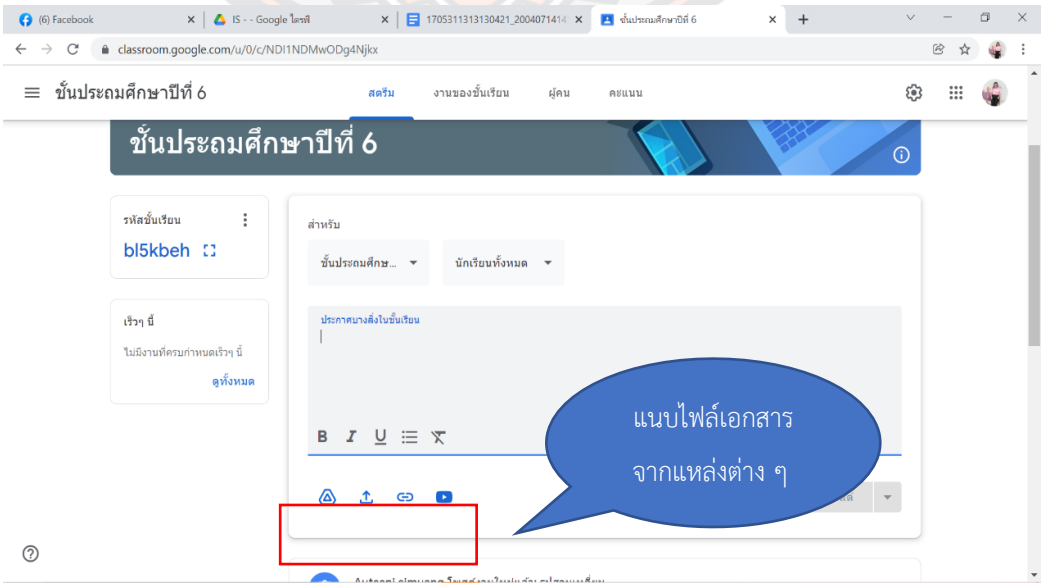
12.2 แนบไฟล์หรือเอกสารที่อยู่ใน google drive

12.3 แนบลิ้งค์ไปเว็บไซต์ภายนอก

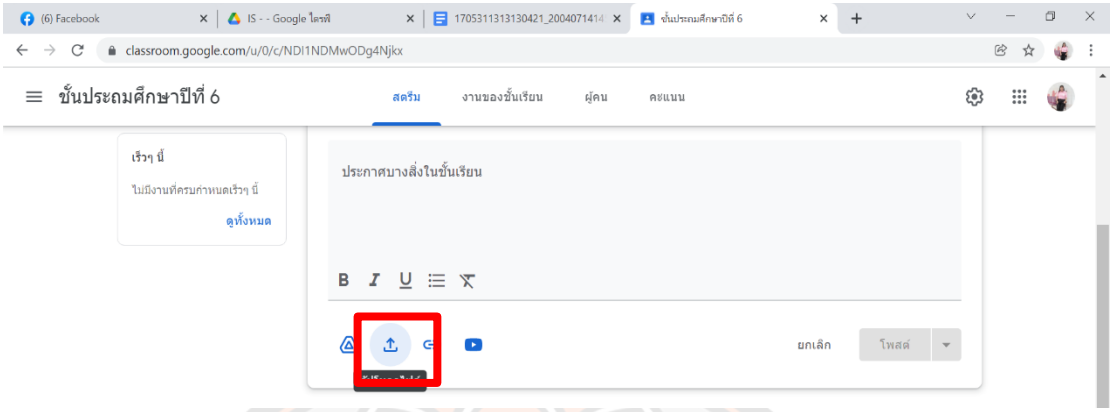
12.4 แนบไฟล์เอกสารหรือรูปภาพที่ต้องการ

12.5 แนบ vdo จาก youtube

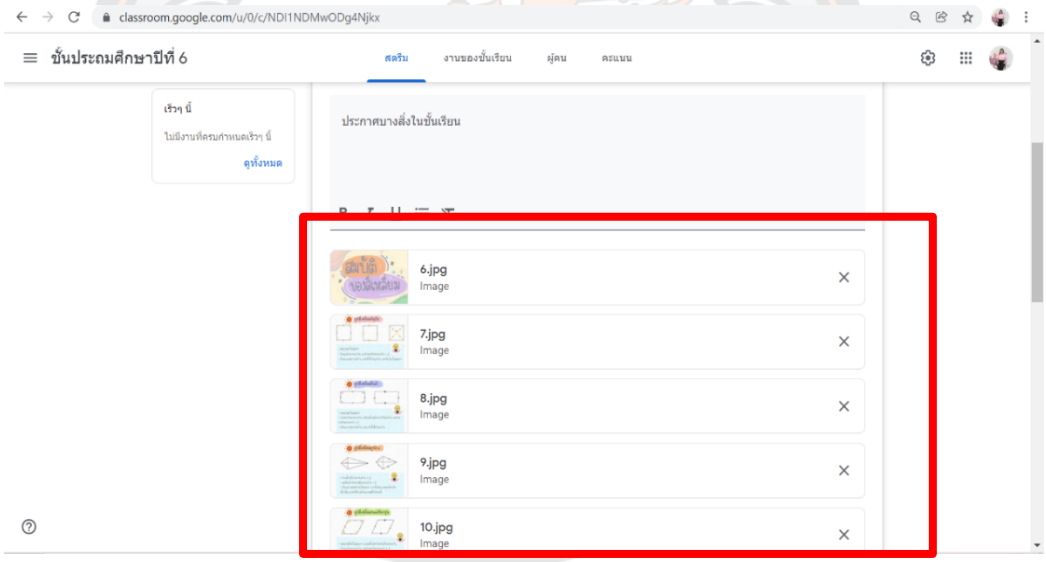
12.6 คลิ๊ก โพสต์เพื่อโพสต์ข่าวประกาศ

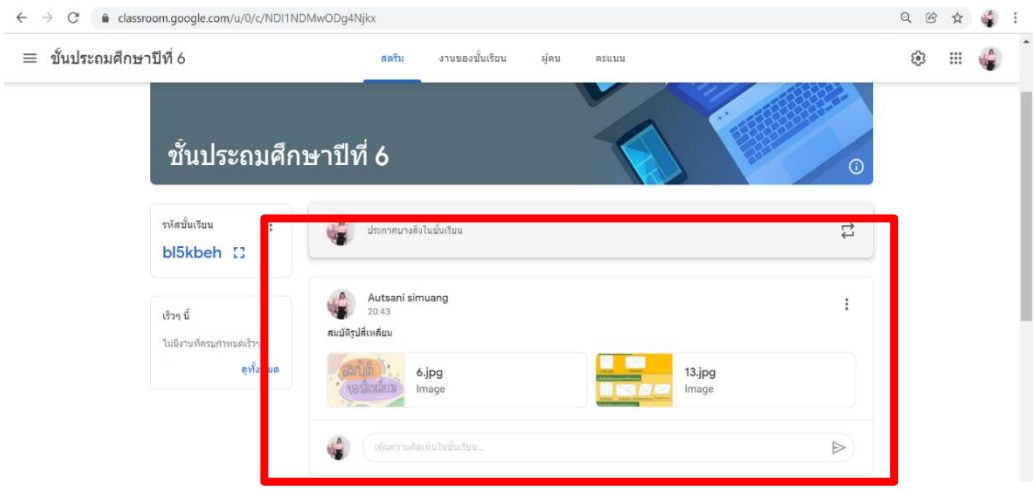


13. แนบไฟล์เอกสารจากเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วกด โพสต์

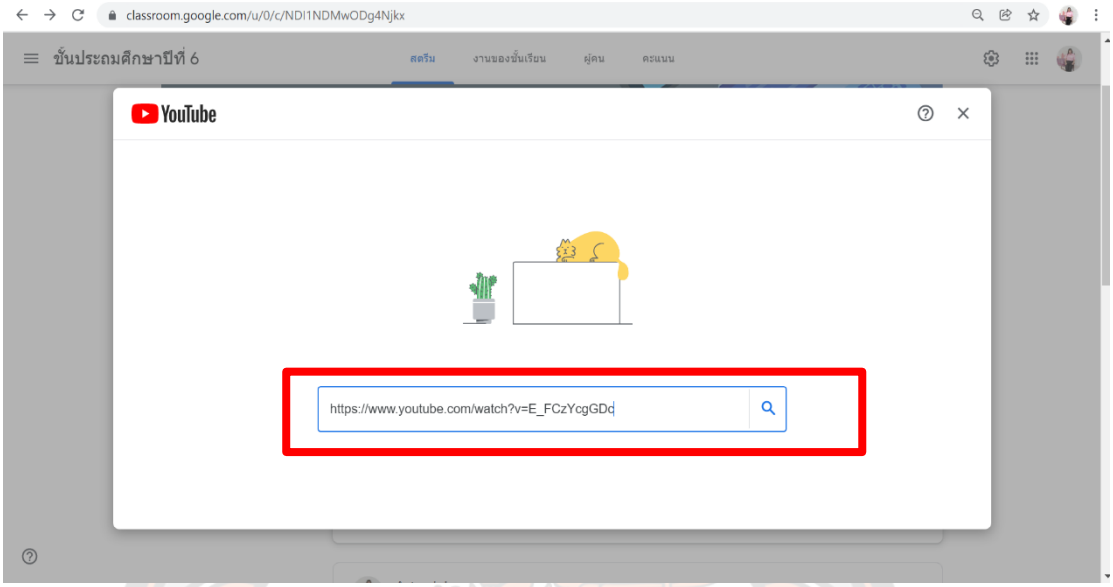


14. เมื่อแนบไฟล์เอกสารจากเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วกด โพสต์จะปรากฏดังภาพ

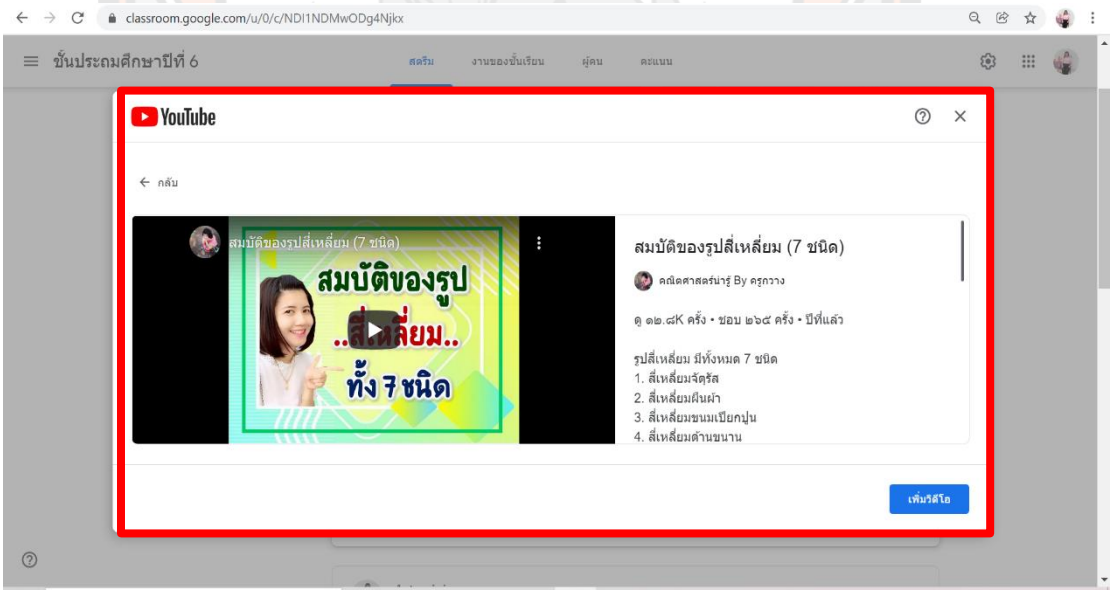




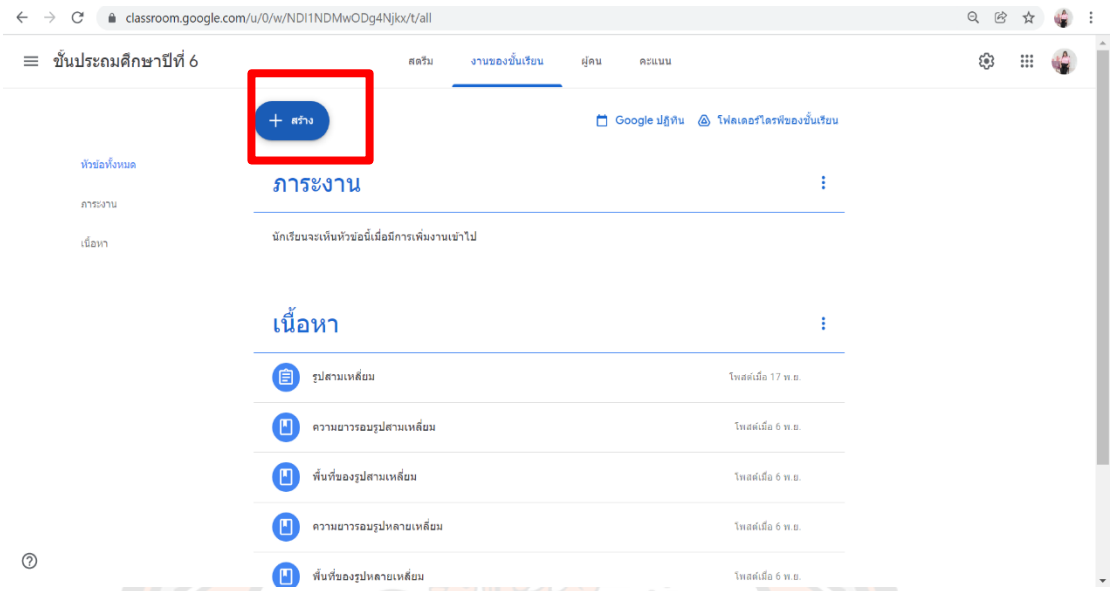
15. แนบไฟล์คลิป VDO จาก youtube ป้อนURL กดค้นหา



16. แนบไฟล์คลิป VDO จาก youtube แล้วกด โพสต์จะปรากฏดังภาพ



17. การมอบหมายงานให้นักเรียน กดคำว่า สร้าง



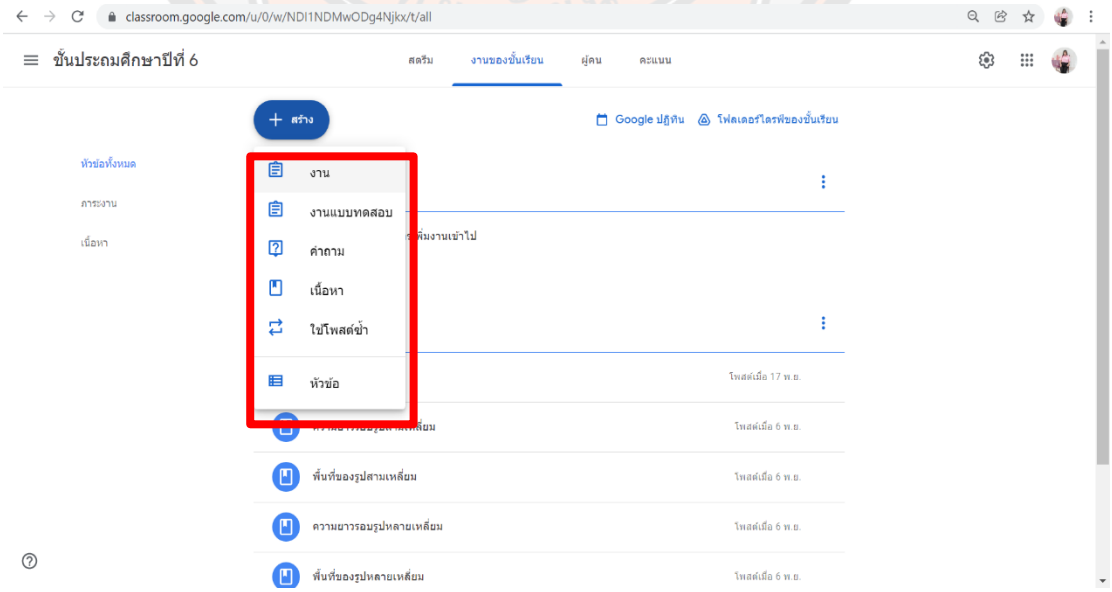
18. เมื่อกดเลือกปุ่ม งาน จะขึ้นpopup เพิ่มหรือสร้างสื่อการเรียนการสอน กด รับทราบ

18.1 แนบไฟล์หรือเอกสารที่อยู่ใน google drive

18.2 แนบลิ้งค์ไปเว็บไซต์ภายนอก

18.3 แนบไฟล์เอกสารหรือรูปภาพที่ต้องการ

18.4 แนบ vdo จาก youtube



19. สามารถสร้างไฟล์เอกสารต่าง ๆ

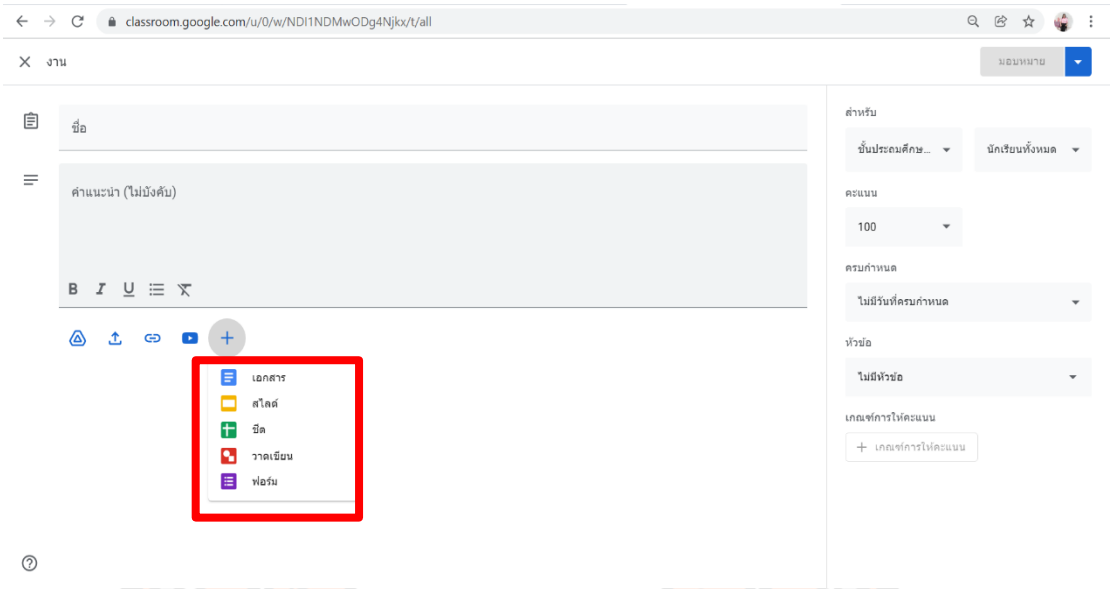
19.1 สร้าง google เอกสาร

19.2 สร้าง google สไลด์

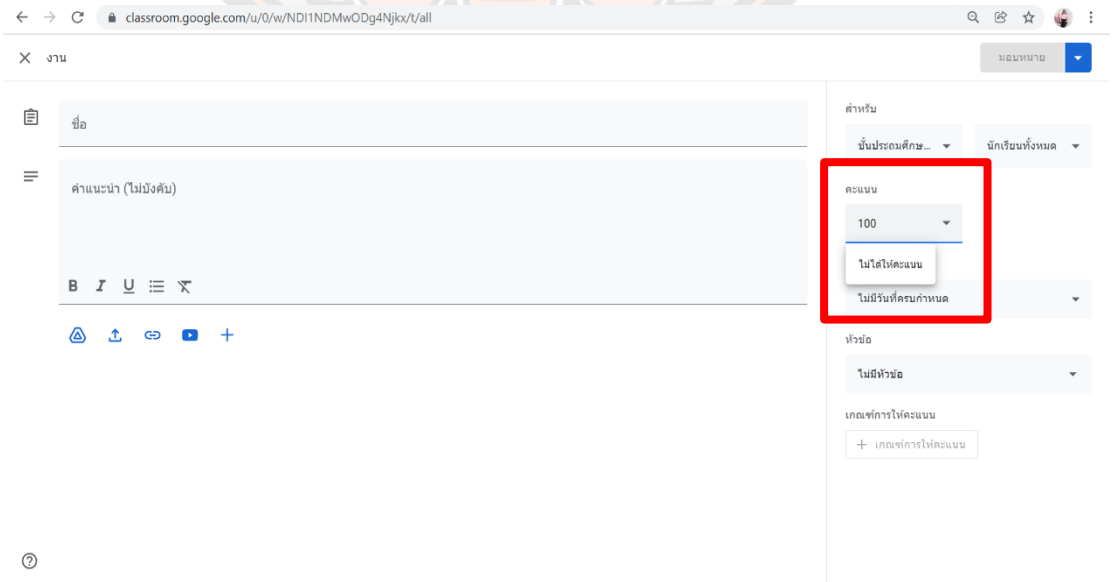
19.3 สร้าง google ชีต

19.4 สร้าง google วาดเขียน

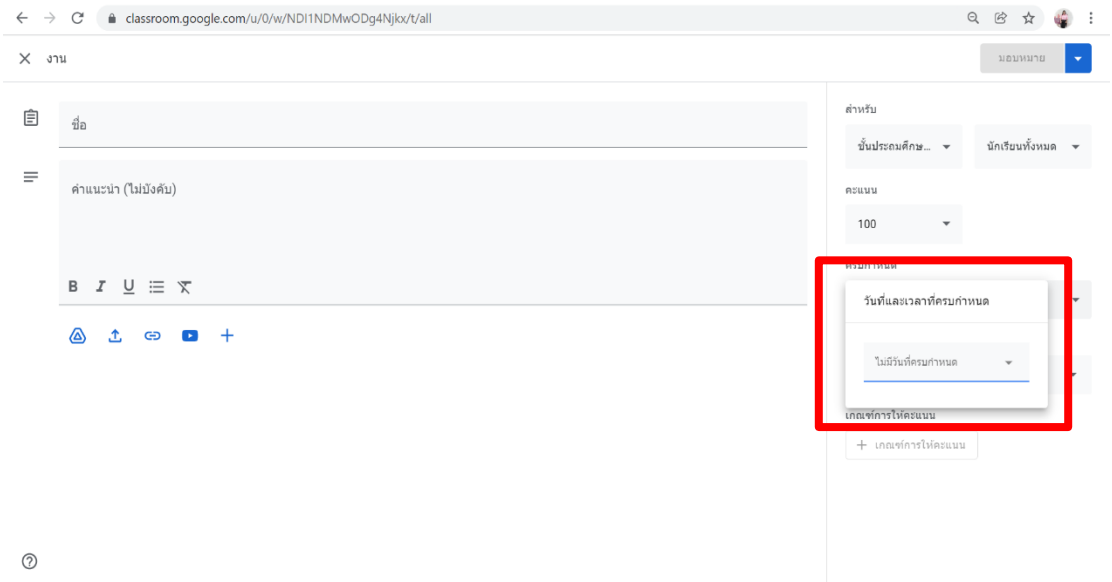
19.5 สร้าง google ฟอร์ม



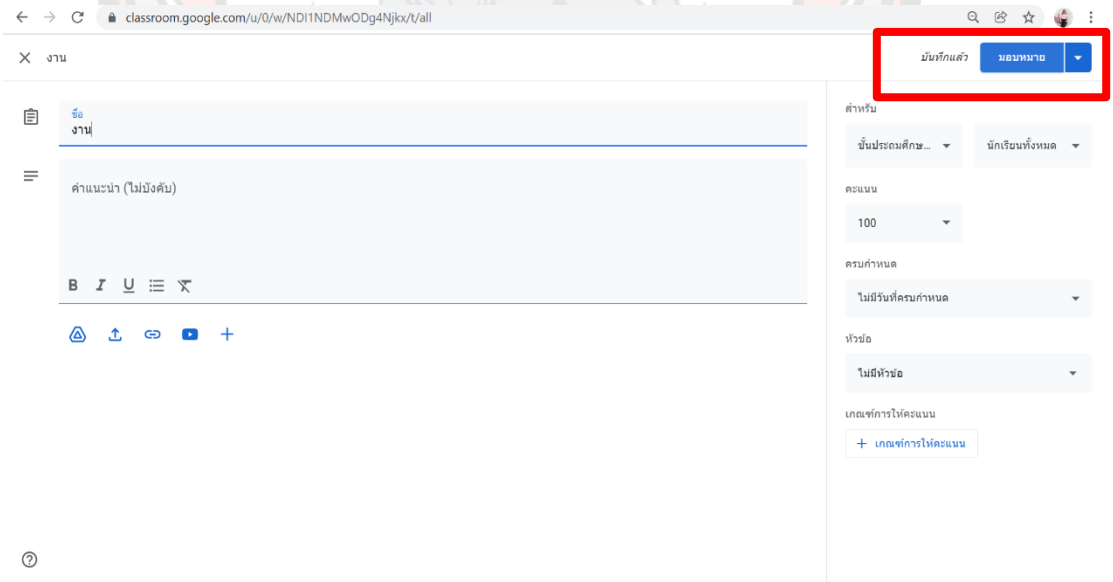
20. กำหนดคะแนน



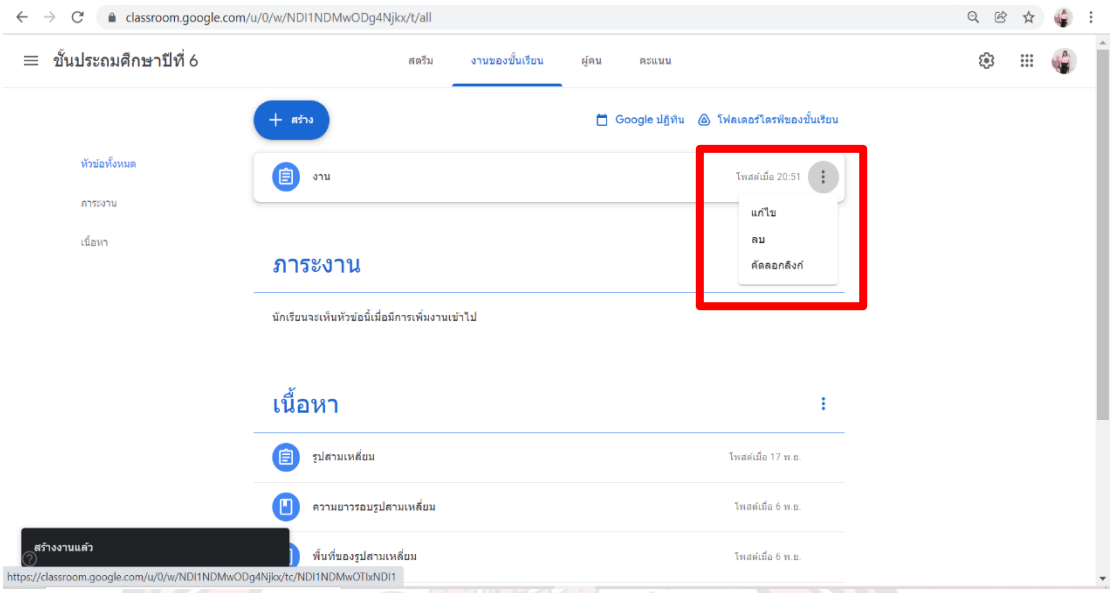
21. กำหนดเวลาในการส่ง



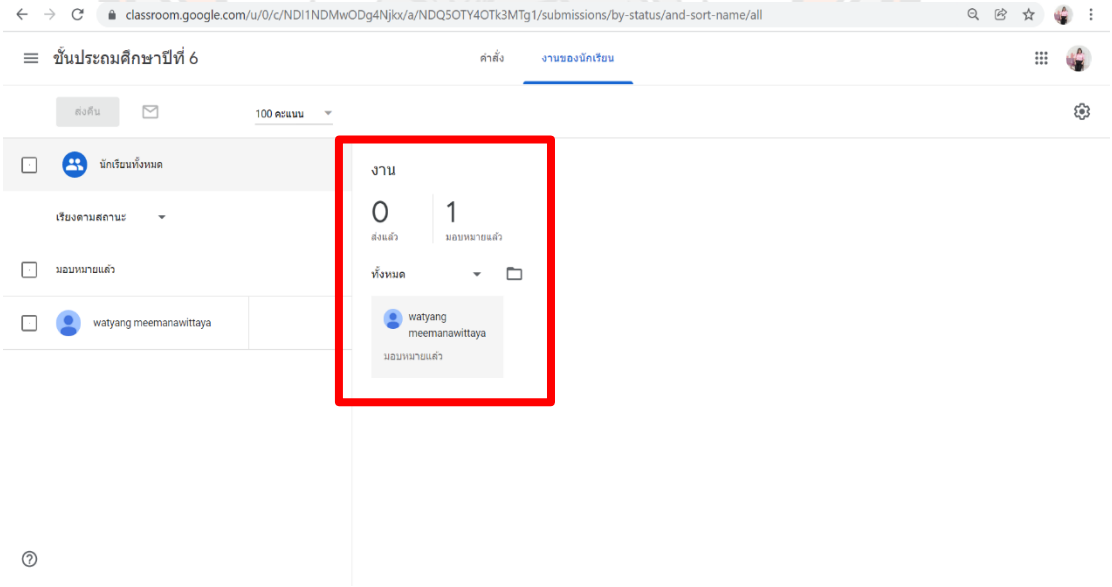
22. กำหนดเวลาเกณฑ์ในการให้คะแนน เมื่อกำหนดรายละเอียดเรียบร้อย กดมอบหมาย



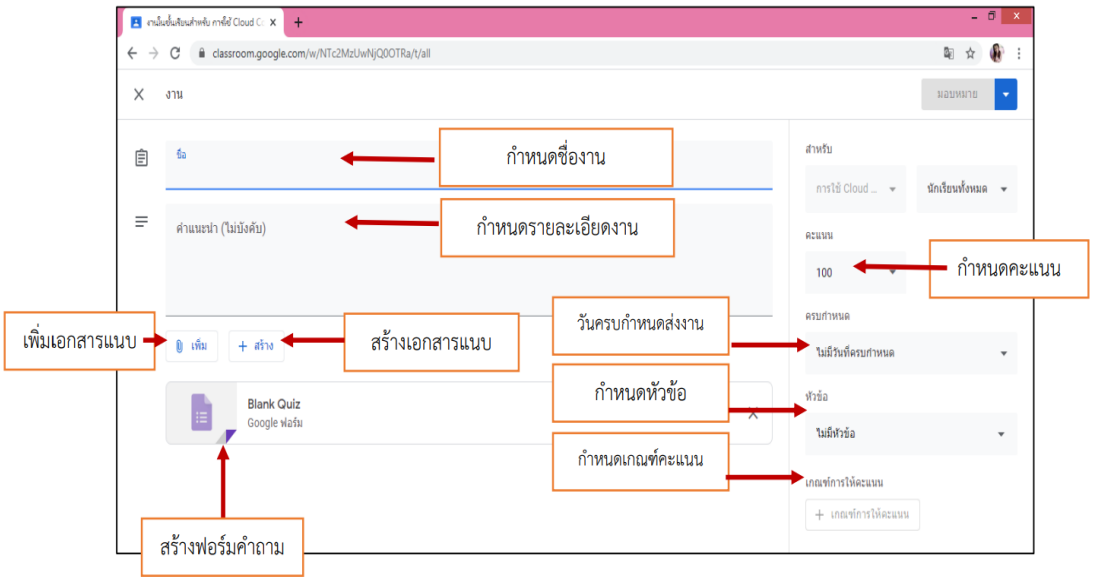
23. สามารถ แก้ไข ลบ และคัดลอกลิงค์ได้



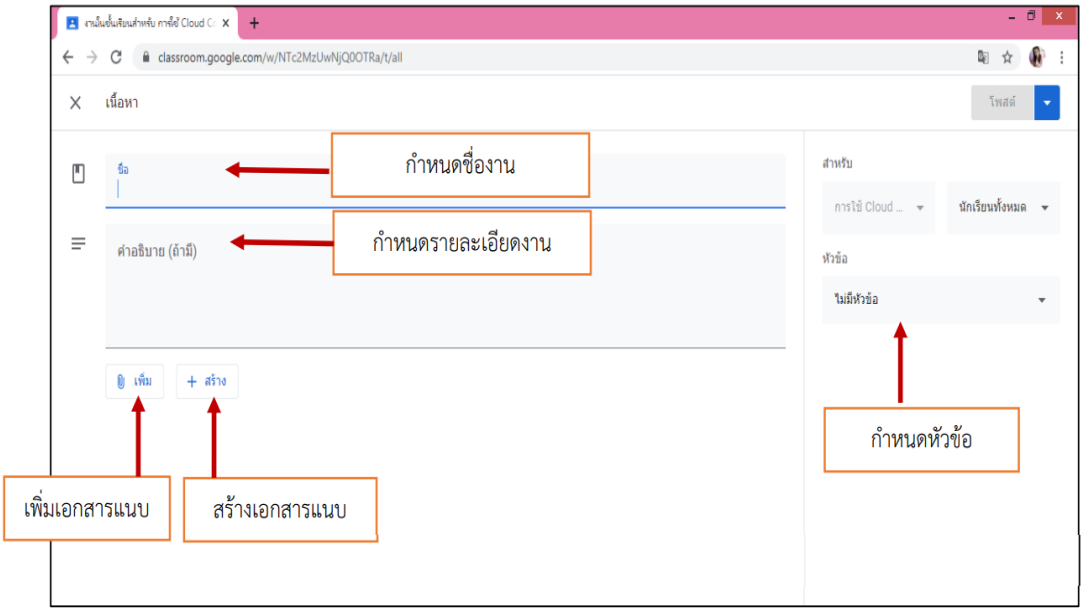
24. ดูรายละเอียดของการส่งงาน จากการกดปุ่ม ดูงาน



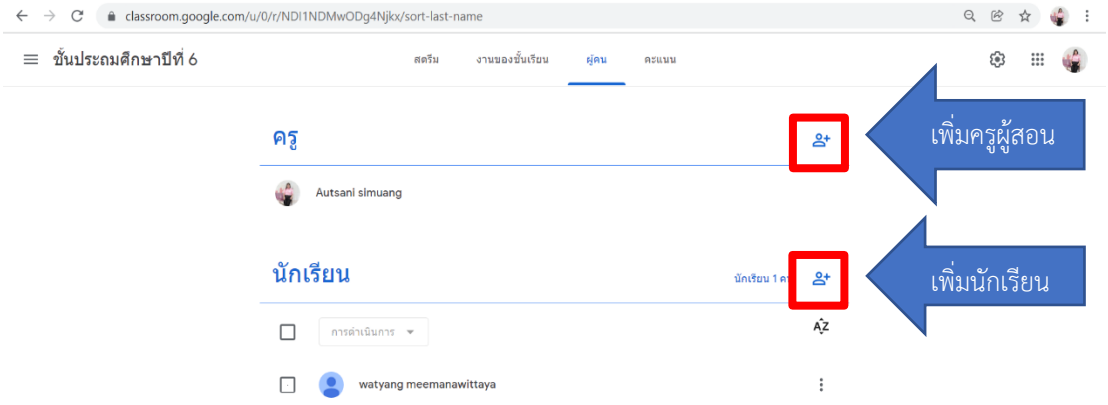
25. การสร้าง แบบทดสอบ/คำถาม



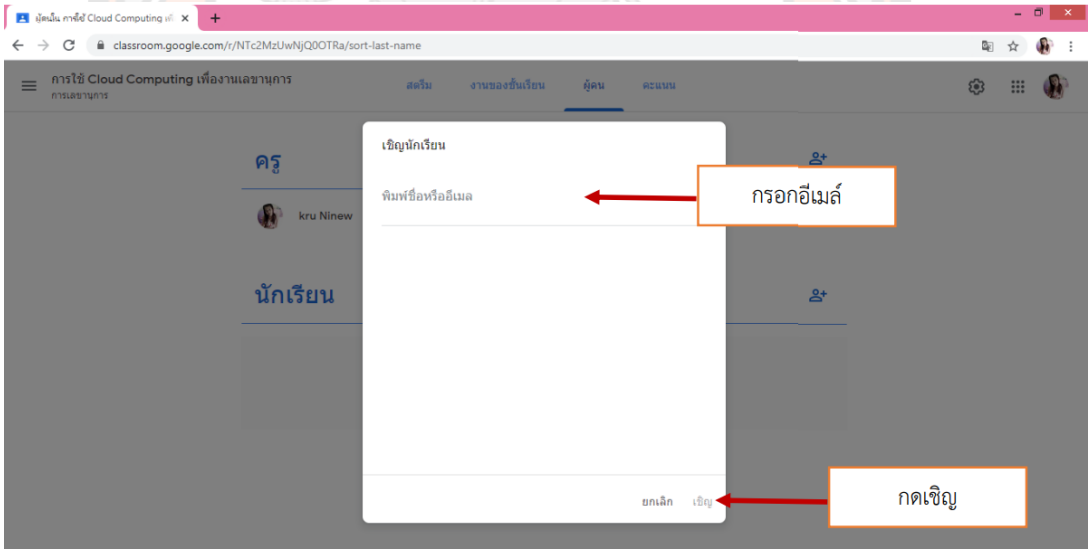
26. การสร้าง เนื้อหา



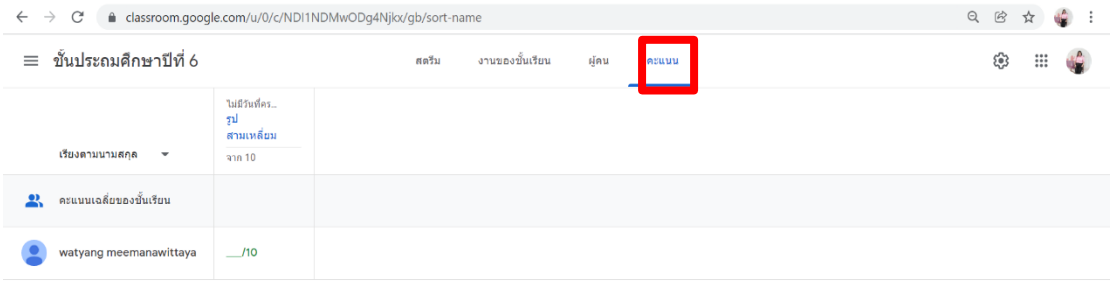
27. การเพิ่มครูเข้ามาช่วยสอน และเพิ่ม นักเรียนในชั้นเรียน



28. ป้อนอีเมล์เพื่อ เพิ่ม นักเรียนในชั้นเรียน เสร็จแล้ว กดเชิญ



29. ดูผลคะแนนของนักเรียนในชั้นเรียน



4. แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่าน ดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อให้ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ได้กรุณาพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรม ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็น ของท่าน และกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินซึ่งมี 5 ระดับดังนี้

5 หมายถึง ระดับเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับเหมาะสมมาก

3 หมายถึง ระดับเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง ระดับเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง ระดับเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่เสียสละเวลา ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้

อุษณีย์ สีม่วง

ผู้วิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)						
2. สาระสำคัญถูกต้องชัดเจน						
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้						
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)						
5. เนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตามสาระการเรียนรู้						
6. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
8. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม						
9. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้จากการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
10. ระยะในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละกิจกรรม						
11. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน						
12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน						
13. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ						
14. แหล่งเรียนรู้ง่ายต่อการสืบค้นและหลากหลาย						
15. การวัดและประเมินผลครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
16. เกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน						
ด้านการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom						
17. ทันสมัย เหมาะสมกับนักเรียน						
18. สะดวกในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา						
19. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้						
คู่มือการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom สำหรับนักเรียนและครู						
20. ระบุวิธีการใช้งานสำหรับนักเรียนและครูชัดเจนและเข้าใจง่าย						
21. สามารถปฏิบัติตามได้บรรลุจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

5. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่ ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่านและกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแบบทดสอบ ต่อไป โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาให้ความคิดเห็น ดังนี้

+1 คือ แน่ใจ ว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนด
0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่
-1 คือ แน่ใจ ว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่เสียสละเวลา ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้

อุษณีย์ สีม่วง
ผู้วิจัย

แบบประเมินความสอดคล้อง

ระหว่างตัวชี้วัดกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 12 ชั่วโมง

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป	**1. นพดลมีที่ดินเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านหนึ่งยาว 87 เมตร ด้านที่เหลือมีความยาวเป็นจำนวนนับที่ มากกว่า 3 เมตรและ 6 เมตร หากนพดลต้องการใช้ลวดยาว 250 เมตร ล้อมรอบที่ดินแปลงนี้ได้พอดีหรือไม่ เพราะเหตุใด** **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ นพดลต้องการใช้ลวดยาว 250 เมตร ล้อมรอบที่ดินแปลงนี้ได้พอดีหรือไม่ เพราะเหตุใด 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้นพดลมีที่ดินเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านหนึ่งยาว 87 เมตร ด้านที่เหลือมีความยาวเป็นจำนวนนับที่ มากกว่า 3 เมตรและ 6 เมตร **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา วิธีการหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม และการเปรียบเทียบความยาวของลวด **วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. ความยาวแต่ละด้านของที่ดิน 2. หาความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมของที่ดินโดยการนำความยาวแต่ละด้านมาบวกกัน 3. เปรียบเทียบความยาวรอบรูปของที่ดินกับความยาวของลวดตามสิ่งที่โจทย์ต้องการ				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
และพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)	**ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ ที่ดินเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีด้านหนึ่งยาว 87 เมตร ด้านที่เหลือด้านที่ 2 มีความยาว มากกว่า 3 เมตร จะได้ 87+3 =90 เมตร และ ด้านที่ 3 มีความยาว มากกว่า 6 เมตร จะได้ 87+6 =93 เมตร ความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมของที่ดิน = 87+90+93 เมตร จะได้ความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมของที่ดิน 270 เมตร และนพดลต้องการใช้ลวดยาว 250 เมตร ล้อมรอบที่ดินแปลงนี้ได้พอดีหรือไม่ เพราะเหตุใด ดังนั้น ใช้ลวดยาว 250 เมตร ล้อมรอบที่ดินแปลงนี้ไม่พอดี เพราะที่ดินมีความยาวรอบรูปมากกว่าลวดที่มี 20 เมตร ตอบ ใช้ลวดยาว ๒๕๐ เมตร ล้อมรอบที่ดินแปลงนี้ไม่พอดี เพราะที่ดินมีความยาวรอบรูปมากกว่าลวดที่มี ๒๐ เมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ นพดลใช้ลวดยาว 250 เมตร ล้อมรอบที่ดินแปลงนี้ไม่พอดี เพราะที่ดินมีความยาวรอบรูปมากกว่า ลวดที่มี 20 เมตร ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คำตอบสมเหตุสมผล				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)	**2. ภัทรพรแบ่งขนมเค้กเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว โดยมีด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 10 เซนติเมตร และฐานยาว 8 เซนติเมตร ภัทรพรแบ่งขนมเค้กให้เพื่อน ในชั้นเรียนจำนวน 15 คน ๆ ละชิ้นกลับไปรับประทานทานที่บ้าน โดยใช้พลาสติกพันรอบขนมเค้กแต่ละชิ้นให้เพื่อน ภัทรพรต้องใช้พลาสติกพันรอบขนมเค้กให้เพื่อนยาวเท่าไร** **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ภัทรพรต้องใช้พลาสติกพันรอบขนมเค้กให้เพื่อนยาวเท่าไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ภัทรพรแบ่งขนมเค้กเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วโดยมีด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 10 เซนติเมตร และฐานยาว 8 เซนติเมตร ภัทรพรแบ่งขนมเค้กให้เพื่อนในชั้นเรียนจำนวน 15 คนคนละชิ้นกลับไปทาน ที่บ้านโดยใช้พลาสติกพันรอบขนมเค้กแต่ละชิ้นให้เพื่อน **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาวิธีการหาความยาวรอบรูปของรูปสามเหลี่ยม และการคูณความยาวของพลาสติกห่อขนมเค้ก **วางแผนการดำเนินงาน (Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. หาความยาวรอบรูปของขนมเค้กจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยการนำความยาวแต่ละด้านมาบวกกัน 2. นำความยาวรอบรูปของขนมเค้กมาคูณกับจำนวนขนมเค้กที่แบ่งให้เพื่อน **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ ขนมเค้กเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วโดยมีด้าน ประกอบมุมยอดยาวด้านละ 10 เซนติเมตร ขนมเค้กเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วโดยมีฐานยาว 8 เซนติเมตร ขนมเค้กเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป = 10+10+8 = 28 เซนติเมตร				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ขนมเค้กเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีความยาวรอบรูป 28 เซนติเมตร ใช้พลาสติกห่อรอบขนมเค้ก จำนวน 15 ชิ้น ใช้พลาสติกห่อรอบขนมเค้กยาว= 28 x 15 = 420 เซนติเมตร ดังนั้น ภัทรพรต้องใช้พลาสติกพันรอบขนมเค้กให้เพื่อน ยาว 420 เซนติเมตร ตอบ ภัทรพรต้องใช้พลาสติกพันรอบขนมเค้กให้เพื่อนยาว ๔๒๐ เซนติเมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ ภัทรพรต้องใช้พลาสติกพันรอบขนมเค้ก ให้เพื่อนยาว 420 เซนติเมตร หาได้จากความยาวรอบรูปของขนมเค้กรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วคูณกับจำนวนขนมเค้กที่แบ่งให้เพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คำตอบสมเหตุสมผล				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง	**3. ครูอ้นต้องการทาสีป้ายชื่อต้นไม้ในโรงเรียนวัดยาง (มีมานะวิทยา) เป็นรูปสามเหลี่ยมฐานยาว 20 เซนติเมตร ความสูง 15 เซนติเมตร คิดเป็นพื้นที่ป้ายต้นไม้เป็นเท่าใด** **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ พื้นที่ป้ายต้นไม้เป็นเท่าใด 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ครูอ้นต้องการทาสีป้ายชื่อต้นไม้เป็นรูปสามเหลี่ยมฐานยาว 20 เซนติเมตร ความสูง 15 เซนติเมตร **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา วิธีการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม **วางแผนการดำเนินงาน (Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา วิธีการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2}$ x ความยาวฐาน x ความสูง **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ ทาสีป้ายชื่อต้นไม้เป็นรูปสามเหลี่ยมฐานยาว 20 เซนติเมตร ป้ายชื่อต้นไม้เป็นรูปสามเหลี่ยมความสูง 15 เซนติเมตร พื้นที่ป้ายต้นไม้รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2}$ x ความยาวฐาน x ความสูง = $\frac{1}{2}$ x 20 x 15 = 150 ตารางเซนติเมตร				
(ค 2.1 ป.6/2)	ดังนั้น พื้นที่ป้ายต้นไม้รูปสามเหลี่ยม 150 ตารางเซนติเมตร ตอบ พื้นที่ป้ายต้นไม้รูปสามเหลี่ยม ๑๕๐ ตารางเซนติเมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ พื้นที่ป้ายต้นไม้รูปสามเหลี่ยม 150 ตารางเซนติเมตร หาได้จากวิธีการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2}$				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	x ความยาวฐาน x ความสูง ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คำตอบสมเหตุสมผล				
เมื่อกำหนดสถาน การณ์เกี่ยวกับรูปสาม เหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)	**4. พ่อนำแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีความสูง 70 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 74 เซนติเมตร และวัดความยาวโดยรอบได้ 1.96 เมตร มาเจาะรูเป็นรูปวงกลม มีพื้นที่ 452 ตาราง เซนติเมตร แผ่นไม้ส่วนที่เหลือแต่ละด้านมีพื้นที่เท่าใด** **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แผ่นไม้ส่วนที่เหลือ แต่ละหน้ามีพื้นที่เท่าใด 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้พ่อนำแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีความสูง 70 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 74 เซนติเมตร และวัดความยาวโดยรอบได้ 1.96 เมตร มาเจาะรูเป็นรูปวงกลม มีพื้นที่ 452 ตารางเซนติเมตร **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 1. วิธีการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม 2. การวัดกับทศนิยม (วิธีการ เปลี่ยนเซนติเมตรเป็นเมตร) **วางแผนการดำเนินงาน (Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. หาความยาวของฐาน โดยความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมลบด้วยด้านประกอบมุมยอดที่โจทย์กำหนดให้ 2. วิธีการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2}$ x ความยาวฐาน x ความสูง 3. นำพื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่คำนวณแล้วลบกับพื้นที่วงกลมจากสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำด้านประกอบมุมยอดยาวด้านละ 74 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดทั้งสองด้าน 74 x 2 = 148				

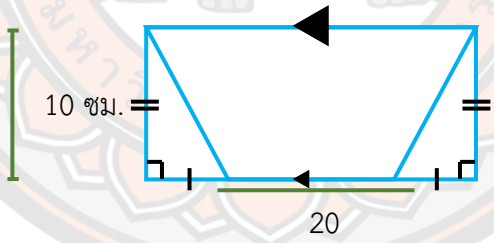
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	เซนติเมตร หรือ 1.48 เมตร แผ่นไม้วัดความยาวโดยรอบได้ 1.96 เมตร แผ่นไม้มีความยาวฐาน = ความยาวโดยรอบแผ่นไม้ – ด้านประกอบมุมยอดทั้งสองด้าน = 1.96 – 1.48 = 0.48 เมตร หรือ 48 เซนติเมตร จะได้แผ่นไม้มีความยาวฐาน 0.48 เมตรหรือ 48 เซนติเมตรแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีความสูง 70 เซนติเมตร พื้นที่ของแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว = $\frac{1}{2}$ x ความยาวฐาน x ความสูง = $\frac{1}{2}$ x 48 x 70 = 1,680 ตารางเซนติเมตร จะได้พื้นที่ของแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว 1,680 ตารางเซนติเมตร เจาะรูแผ่นไม้ เป็นวงกลม มีพื้นที่ 452 ตารางเซนติเมตร แผ่นไม้ส่วนที่เหลือแต่ละหน้ามีพื้นที่ 1,680 – 452 = 1,228 ตารางเซนติเมตร ดังนั้น แผ่นไม้ส่วนที่เหลือแต่ละหน้ามีพื้นที่ 1,228 ตารางเซนติเมตร ตอบ แผ่นไม้ส่วนที่เหลือแต่ละหน้ามีพื้นที่ ๑,๒๒๘ ตารางเซนติเมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ แผ่นไม้ส่วนที่เหลือแต่ละหน้ามีพื้นที่ 1,228 ตารางเซนติเมตร หาได้จากการนำพื้นที่รูปสามเหลี่ยมที่คำนวณแล้วลบกับพื้นที่วงกลมจากสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คำตอบสมเหตุสมผล				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมมาให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)	**5. ศาลารูปแปดเหลี่ยมในโรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) แต่ละด้านมีความยาวด้านละ 1 เมตร ต้องการปลูกดอกไม้รอบศาลาโดยกระถางดอกไม้เรียงต่อกันรอบศาลาเป็นจำนวน 2 ชั้น โดยแต่ละกระถางมีความยาว 40 เซนติเมตร ต้องใช้กระถางดอกไม้วางรอบศาลารูปแปดเหลี่ยมอย่างน้อยกี่กระถาง** **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ต้องใช้กระถางดอกไม้วางรอบศาลารูปแปดเหลี่ยมอย่างน้อยกี่กระถาง 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ศาลารูปแปดเหลี่ยม โดยแต่ละด้านมีความยาวด้านละ 1 เมตร ต้องการปลูกดอกไม้รอบศาลาโดยกระถางดอกไม้เรียงต่อกันรอบศาลา เป็นจำนวน 2 ชั้น โดยแต่ละกระถางมีความยาว 40 ซม. **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 1. วิธีการหาความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม 2. การคูณความยาวของกระถางดอกไม้ 3. การวัดกับทศนิยม (วิธีการ เปลี่ยนเซนติเมตรเป็นเมตร) **วางแผนการดำเนินงาน (Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. หาความยาวรอบรูปของศาลารูปแปดเหลี่ยมจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ โดยการนำความยาวแต่ละด้านมาบวกกันหรือนำความยาวของด้านคูณกับจำนวนด้านเนื่องจากความยาวแต่ด้านเท่ากัน 2. หาจำนวนกระถางดอกไม้ โดยนำความยาวรอบศาลารูปแปดเหลี่ยมหารด้วยความยาวของกระถางดอกไม้ 1 กระถาง 3. นำจำนวนกระถางดอกไม้ที่ใช้ 1 ชั้นมาคูณจำนวนชั้นที่ต้องการ				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน) แสดงวิธีทำศาลารูปแปดเหลี่ยมโดยแต่ละด้านมีความยาว ด้านละ 1 เมตร ความยาวรอบศาลารูปแปดเหลี่ยม 1+1+1+1+1+1+1+1=8 หรือ 1 x 8 =8 เมตร จะได้ ความยาวรอบศาลารูปแปดเหลี่ยม 8 เมตร หรือ 800 เซนติเมตร กระถางดอกไม้มีความยาวกระถางละ 40 เซนติเมตร ปลูกดอกไม้รอบศาลา 1 ชั้นใช้กระถางดอกไม้ 800÷40=20 กระถาง ปลูกดอกไม้รอบศาลา 1 ชั้นใช้กระถางดอกไม้ 20 กระถางและปลูกดอกไม้รอบศาลา 2 ชั้นใช้กระถางดอกไม้ 20x2 = 40 กระถางดังนั้น ปลูกดอกไม้รอบศาลา 2 ชั้นใช้กระถางดอกไม้ 40 กระถาง ตอบ ปลูกดอกไม้รอบศาลา 2 ชั้นใช้กระถางดอกไม้ ๔๐ กระถาง **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ ปลูกดอกไม้รอบศาลา 2 ชั้นใช้กระถางดอกไม้ 40 กระถางหาได้จากความยาวรอบศาลารูปแปดเหลี่ยม หารด้วยความยาวของกระถาง แล้วนำมาคูณจำนวนชั้น ของกระถาง ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คำตอบสมเหตุสมผล				

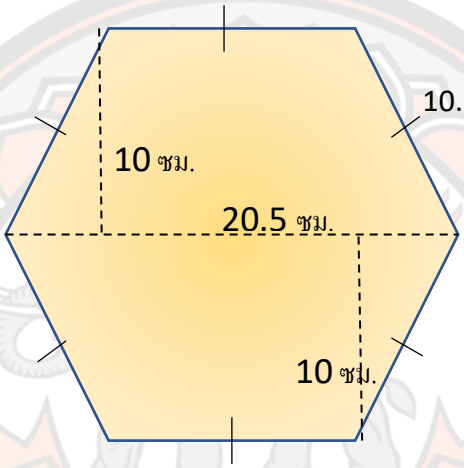
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
คำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)	**6. ธนภัทรวิ่งรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 400 เมตรหากธนภัทรวิ่งรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหนึ่งรอบระยะทาง 1,400 เมตร สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้างยาวเท่าใดและถ้าธนภัทรวิ่งรอบสนาม 5 รอบ ธนภัทรจะวิ่งได้ระยะทางเท่าใด** **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 1. สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านกว้างยาวเท่าใด 2. ถ้าธนภัทรวิ่งรอบสนาม 5 รอบ ธนภัทรจะวิ่งได้ระยะทางเท่าใด 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ธนภัทรวิ่งรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 400 เมตรหากธนภัทรวิ่งรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหนึ่งรอบระยะทาง 1,400 เมตร **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 1. วิธีการหาความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม เปรียบเทียบกับความกว้างและความยาว 2. การคูณ จำนวนรอบวิ่ง **วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. หาความกว้างของสนามฟุตบอลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้โดยใช้วิธีความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม 2. จำนวนรอบวิ่งคูณด้วยความยาวรอบรูปของสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ ธนภัทรวิ่งรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 400 เมตร สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 400x2 =800 เมตร สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหนึ่งรอบระยะทาง 1,400 เมตร				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้าง จะได้ความยาวรอบรูป – ความยาวด้าน สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความกว้าง จะได้ 1400 – 800 = 600 เมตร ความกว้างของสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 600÷2 = 300เมตร จะได้ ความกว้างของสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 300 เมตรและธนภัทรวิ่งรอบสนาม 5 รอบ ธนภัทรจะวิ่งได้ระยะทาง 1400 x 5 = 7000 เมตร ดังนั้น ความกว้างของสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 300 เมตร และธนภัทรจะวิ่งได้ระยะทาง 7000 เมตร ตอบ ความกว้างของสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว ๓๐๐ เมตร และธนภัทรจะวิ่งได้ระยะทาง ๗๐๐๐ เมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ ความกว้างของสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 300 เมตร สอดคล้องกับความยาวกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสามารถหาความยาวรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ได้เท่ากับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และธนภัทร จะวิ่งได้ระยะทาง 7000 เมตร ซึ่งหาได้จากความยาวรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้คูณ กับจำนวนรอบวิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คำตอบสมเหตุสมผล				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมมาให้นักเรียนสามารถ	**7. ทองดีมีกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวรอบรูป เท่ากับ 120 เซนติเมตร และมีความกว้างเท่ากับ 20 เซนติเมตร ถ้าทองดีวาดกระถางต้นไม้รูปสี่เหลี่ยมคางหมูในกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดย ด้านคู่ขนานด้านหนึ่งยาว 20 เซนติเมตร ดังรูป กระดาษส่วนที่เหลือจะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร**  				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)	**ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ กระดาษส่วนที่เหลือ จะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ กระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความยาวรอบรูป เท่ากับ 120 เซนติเมตร และมีความกว้างเท่ากับ 10 เซนติเมตร ถ้าทองดีวาดกระถางต้นไม้รูปสี่เหลี่ยมคางหมูลงในกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดย ด้านคู่ขนานด้านหนึ่งยาว 20 เซนติเมตร **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 1. วิธีการหาความยาวรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม 2. วิธีการหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม **วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. หาความยาวด้านยาว ของกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 2. หาความยาวกระดาษส่วนที่เหลือจะเป็นรูปสามเหลี่ยม ที่มีขนาดเท่ากัน 2 รูป โดยการนำความยาวของกระดาษ ลบความยาวที่วาดกระถางแล้วหารสอง จะได้ ความยาวกระดาษส่วนที่เหลือ 3. หาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2}$ คูณ ความยาวของฐาน คูณ ความสูง จะได้พื้นที่กระดาษส่วนที่เหลือ **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ กระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวรอบรูปเท่ากับ 120 เซนติเมตร จะได้ว่า 2 x (ความกว้าง + ความยาว) =120 2 x (10 + ความยาว) =120 $\frac{2}{2}$ x (10 + ความยาว) $= \frac{120}{2}$ 10 + ความยาว = 60 10 + ความยาว - 10 = 60 – 10 ความยาว = 50 เซนติเมตร ความยาวของฐานรูปสามเหลี่ยม 1 รูป เท่ากับ				

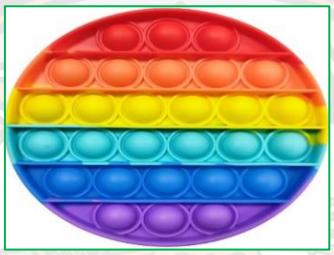
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ความยาวของกระดาษ-ความยาววาดกระถาง / 2 เซนติเมตร ความยาวของฐานรูปสามเหลี่ยม 1 รูป เท่ากับ $\frac{50-20}{2}$ = 15 เซนติเมตร พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2}$ คูณ ความยาวของฐานคูณความสูง จะได้ = $\frac{1}{2}$ x 15 x 10 = 75 ตาราง เซนติเมตร ดังนั้น กระดาษส่วนที่เหลือจะมีพื้นที่ เท่ากับ 2×75 =150 ตารางเซนติเมตร ตอบ กระดาษส่วนที่เหลือจะมีพื้นที่ ๑๕๐ ตารางเซนติเมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ เนื่องจากความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เท่ากับ 120 เซนติเมตร มีความกว้าง 10 เซนติเมตร ความยาว 50 เซนติเมตร เมื่อวาดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ทำให้ได้ความยาวฐานของรูปสามเหลี่ยม เท่ากับ 15 เซนติเมตร และความสูง 10 เซนติเมตร ซึ่ง พื้นที่รูปสามเหลี่ยม= $\frac{1}{2}$ x 15 x 10 = 75 ตารางเซนติเมตร และมีรูปสามเหลี่ยม 2 รูป ดังนั้น 150 เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)	**8. มีนาต้องการเพ้นท์ลายในจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามีแต่ละด้านยาว 10.5 เซนติเมตร มีเส้นทะแยงมุมยาว 20.5 เซนติเมตร และเส้นกิ่งยาว 10 เซนติเมตร ถ้าต้องการเพ้นท์ลายจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด จานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าจะมีพื้นที่เพ้นท์ลายทั้งหมดกี่ตารางเซนติเมตร**  **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ จานใส่อาหาร รูปหกเหลี่ยมด้านเท่าจะมีพื้นที่เพ้นท์ลายทั้งหมดกี่ตารางเซนติเมตร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มีนาต้องการเพ้นท์ลายในจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามีแต่ละด้านยาว 10.5 เซนติเมตร มีเส้นทแยงมุมยาว 20.5 เซนติเมตร และเส้นกิ่งยาว 10 เซนติเมตร **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 1. วิธีการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู 2. การแบ่งภาพออกเป็นสองส่วนของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ **วางแผนการดำเนินงาน (Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. แบ่งภาพจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู 2 ภาพ				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	2. หาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = $\frac{1}{2}$ คูณ ความสูง คูณผลบวกของด้านคู่ขนาน จะได้พื้นที่ครึ่งภาพจานใส่อาหาร รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า 3. นำพื้นที่ครึ่งภาพจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า (พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู)มาบวกกัน หรือมาคูณกับจำนวนภาพ **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ จานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ายาวด้านละ 10.5 เซนติเมตร พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู = $\frac{1}{2}$ คูณ ความสูง คูณผลบวก ของด้านคู่ขนาน = $\frac{1}{2}$ x 10 x (20.5+10.5) = 155 ตารางเซนติเมตร จะได้ พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู 155 ตารางเซนติเมตร พื้นที่ของจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า 155x2 = 310 ตารางเซนติเมตร ดังนั้น พื้นที่ของจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า 310 ตารางเซนติเมตร ตอบ พื้นที่ของจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ๓๑๐ ตารางเซนติเมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ เมื่อแบ่งภาพ จานใส่อาหาร รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 11 เซนติเมตรความยาว ของด้านคู่ขนานยาว 21 เซนติเมตร และสูง 10 เซนติเมตร ซึ่งพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู เท่ากับ $\frac{1}{2}$ x 10 x (21+11) =160 ตารางเซนติเมตร มีสองรูปเท่ากับ 320 ตารางเซนติเมตร ดังนั้น พื้นที่ของจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า 310 ตารางเซนติเมตร เป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปวงกลมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/3)	**9. นาฬิกาติดผนังรูปวงกลมห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร หากต้องการประดับสายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกาจะต้องใช้สายรุ้งยาวเท่าไร และนาฬิกาติดผนังมีพื้นที่เท่าไร** (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$) **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 1.1 ต้องการประดับสายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกาจะต้องใช้สายรุ้งยาวเท่าไร 2. นาฬิกาติดผนังมีพื้นที่เท่าไร 2.1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้นาฬิกาติดผนังรูปวงกลมห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$ **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 1. วิธีการหาความยาวของรัศมี 2. วิธีการหาความยาวรอบรูปของวงกลม 3. วิธีการหาพื้นที่ของวงกลม **วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)** 1. หาความยาวของรัศมี = $\frac{\text{ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง}}{2}$ 2. หาความยาวรอบรูปของวงกลม = 2 x π x r 3. หาพื้นที่ของวงกลม = πr^2 หรือ π x r x r **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ นาฬิกาติดผนังรูปวงกลมห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร มีรัศมีเท่ากับ $\frac{28}{2}$ = 14 เซนติเมตร ต้องการประดับสายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกา จะต้องใช้สายรุ้งยาว = 2 x π x r = 2 x $\frac{22}{7}$ x 14 =88 เซนติเมตร จะได้สายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกาจะต้องใช้สายรุ้ง				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ยาว 88 เซนติเมตร นาฬิกาติดผนังมีพื้นที่ = π x r x r = $\frac{22}{7}$ x 14 x14 = 616 ตารางเซนติเมตร จะได้นาฬิกาติดผนังมีพื้นที่ 616 ตารางเซนติเมตร ดังนั้น สายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกาจะต้องใช้สายรุ้งยาว 88 เซนติเมตรและนาฬิกาติดผนังมีพื้นที่ 616 ตารางเซนติเมตร ตอบ สายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกาจะต้องใช้สายรุ้งยาว ๘๘ เซนติเมตรและนาฬิกาติดผนังมีพื้นที่ ๖๑๖ ตารางเซนติเมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ เนื่องจาก $\frac{22}{7}$ มีค่ามากกว่า 3 ควรมีค่าน้อยกว่า ซึ่งความยาวรอบฐาน 3x2x14 = 84 เทียบกับสายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกายาว 88 เซนติเมตร จึงเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล และ $\frac{22}{7}$ มีค่ามากกว่า 3 ควรมีค่าน้อยกว่า ซึ่งความยาวรอบรูป 3x14x14 = 588 เทียบกับนาฬิกาติดผนังมีพื้นที่ 616 ตารางเซนติเมตร จึงเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปวงกลมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ	**10. กระดาษรองป๊อปอิทรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความยาว ด้านละ 14 เซนติเมตร ถ้านำป๊อปอิทรูปวงกลมไปวางพอดีป๊อปอิทรูปวงกลมจะมีพื้นที่เท่าไร และป๊อปอิทรูปวงกลมจะมีความยาวรอบรูปเท่าไร** (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)  **14 ซม.** **ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)** 1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 1.1 ป๊อปอิทรูปวงกลมจะมีพื้นที่เท่าไร 1.2 ป๊อปอิทรูปวงกลมจะมีความยาวรอบรูปเท่าไร 2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้กระดาษรองป๊อปอิทรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความยาวด้านละ 14 เซนติเมตร ถ้านำป๊อปอิทรูปวงกลมไปวางพอดี กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$ **ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)** ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 1. วิธีการหาความยาวของรัศมี 2. วิธีการหาพื้นที่ของวงกลม 3. วิธีการ หาความยาวรอบรูปของวงกลม **วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)** วางแผนแก้ปัญหา 1. หาความยาวของรัศมี = $\frac{\text{ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง}}{2}$ และความยาวของกระดาษ รองป๊อปอิทรูปสี่เหลี่ยม				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	จัตุรัสมีค่าเท่ากับความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง 2. หาพื้นที่ของวงกลม = πr^2 หรือ π x r x r 3. หาความยาวรอบรูปของวงกลม = 2 x π x r **ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)** แสดงวิธีทำ กระดาษรองป๊อปอิทรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีความยาวด้านละ 14 เซนติเมตร ความยาวของรัศมี = $\frac{\text{ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง}}{2} = \frac{14}{2}$ จะได้ความยาวของรัศมี เท่ากับ 7 เซนติเมตร พื้นที่ของป๊อบอิทรูปวงกลม= π x r x r $= \frac{22}{7}$ x 7 x 7 จะได้ พื้นที่ของป๊อบอิทรูปวงกลม 154 ตารางเซนติเมตร ความยาวรอบรูปของป๊อบอิทรูปวงกลม = 2 x π x r = 2 x $\frac{22}{7}$ x 7จะได้ ความยาวรอบรูปของป๊อบอิทรูปวงกลม 44 เซนติเมตร ดังนั้น พื้นที่ของป๊อบอิทรูปวงกลม 154 ตารางเซนติเมตรและความยาวรอบรูปของป๊อบอิทรูปวงกลม 44 เซนติเมตร ตอบ พื้นที่ของป๊อบอิทรูปวงกลม ๑๕๔ ตารางเซนติเมตรและความยาวรอบรูปของป๊อบอิทรูปวงกลม ๔๔ เซนติเมตร **นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)** สรุปคำตอบ เนื่องจาก $\frac{22}{7}$ มีค่ามากกว่า 3 ควรมีค่าน้อยกว่าซึ่งความยาวรอบฐาน 3x2x7 = 42 เทียบกับความยาวรอบรูปของป๊อบอิทรูปวงกลม 44 เซนติเมตร จึงเป็นคำตอบ ที่สมเหตุสมผลและ $\frac{22}{7}$ มีค่ามากกว่า 3 ควรมีค่าน้อยกว่า ซึ่งพื้นที่ 3x7x7 =				

ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	147 เทียบกับพื้นที่ของป๊อบอิทรูปวงกลม 154 ตารางเซนติเมตรจึงเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

6. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแสดงการแก้ปัญหาตามกระบวนแก้ปัญหา DAPIC โดยละเอียด

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)

1. พ่อนำแผ่นไม้รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่มีความสูง 70 เซนติเมตร ด้านประกอบมุมยอดยาว ด้านละ 74 เซนติเมตร และวัดความยาวโดยรอบได้ 1.96 เมตร มาเจาะรูเป็นรูปวงกลม มีพื้นที่ 452 ตารางเซนติเมตร แผ่นไม้ส่วนที่เหลือแต่ละด้านมีพื้นที่เท่าใด

ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....
2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)

ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา

.....

.....

วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)

แสดงวิธีทำ

.....

.....

นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)

สรุปคำตอบ

.....

.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)

2. ธนภัทรวิ่งรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาว 400 เมตร หากธนภัทรวิ่งรอบสนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหนึ่งรอบระยะทาง 1,400 เมตร สนามฟุตบอลรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านกว้างยาวเท่าใดและถ้าธนภัทรวิ่งรอบสนาม 5 รอบ ธนภัทรจะวิ่งได้ระยะทางเท่าใด

ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)

ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา

.....

.....

วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)

แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)

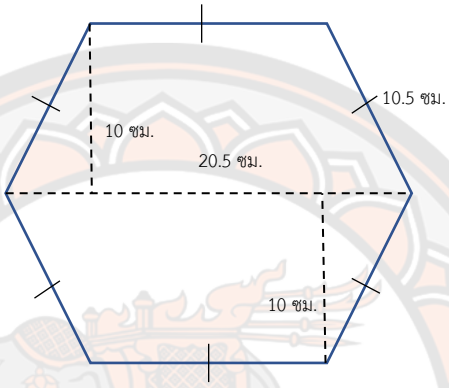
สรุปคำตอบ

.....

.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบ ของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/2)

3. มีนาต้องการเพ้นท์ลายในจานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่ามีแต่ละด้านยาว 10.5 เซนติเมตร มีเส้นทะแยงมุมยาว 20.5 เซนติเมตร และเส้นกิ่งยาว 10 เซนติเมตร ถ้าต้องการเพ้นท์ลายจาน ใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด จานใส่อาหารรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าจะมีพื้นที่เพ้นท์ลายทั้งหมดกี่ตารางเซนติเมตร



ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....
2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)

ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา

.....

วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)

แสดงวิธีทำ

.....

นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)

สรุปคำตอบ

.....

.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อกำหนดสถานการณ์เกี่ยวกับรูปวงกลมมาให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลมได้ถูกต้อง (ค 2.1 ป.6/3)

4. นาฬิกาติดผนังรูปวงกลมห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร หากต้องการประดับสายรุ้งคริสมาสต์พันรอบนาฬิกาจะต้องใช้สายรุ้งยาวเท่าไร และนาฬิกา ติดผนังมีพื้นที่เท่าไร (กำหนดให้ $\pi = \frac{22}{7}$)

ทำความเข้าใจปัญหา (Define) (2 คะแนน)

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ.....

2. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้.....

ประเมินปัญหา (Access) (2 คะแนน)

ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา

.....

.....

วางแผนการดำเนินงาน(Plan) (2 คะแนน)

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

ปฏิบัติการตามแผน (Implement) (2 คะแนน)

แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate) (2 คะแนน)

สรุปคำตอบ

.....

.....

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. แสดงผลการหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

6. แสดงผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

7. แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

8. แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญ (N = 3)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Define)						
1. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนบอกสิ่งโจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหา	5	4	4	4.33	0.58	มาก
3. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาครอบคลุมกับเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.67**	**4.67**	**4.33**	**4.56**	**0.58**	**มากที่สุด**
ขั้นที่ 2 ประเมินปัญหา (Access)						
4. กิจกรรมกำหนดทำให้นักเรียนมีเป้าหมายในการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมสนับสนุนให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้สะดวก	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. กิจกรรมกำหนดทำให้นักเรียนบอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานำไปสู่การหาวิธีการแก้ปัญหา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.75**	**5.00**	**4.75**	**4.83**	**0.29**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
ขั้นที่ 3 วางแผนการดำเนินงาน (Plan)						
8. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนนำเสนอวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหาจากการเชื่อมโยงข้อมูลจากการทำความเข้าใจปัญหาและประเมินปัญหา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
9. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
10. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาได้เป็นลำดับขั้นตอน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการตามแผน (Implement)						
11. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนให้ใส่ใจกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
12. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้จนได้คำตอบที่ถูกต้อง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
13. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนปรับปรุงแผนการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
ขั้นที่ 5 นำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ สรุปและสื่อสาร (Communicate)						
14. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำตอบกับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
15. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายคำตอบจากการปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
16. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนนำเสนอคำตอบที่ได้จากการดำเนินตามแผนได้ถูกต้อง	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
เฉลี่ยรวม	**4.88**	**4.93**	**4.82**	**4.88**	**0.26**	**มากที่สุด**

2. แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ (N = 3)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญถูกต้องชัดเจน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560)	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. เนื้อหาถูกต้องครบถ้วนตามสาระการเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	0.58	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
9. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้จากการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม	**5**	**4**	**4**	4.33	0.58	มาก
10. ระยะในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละกิจกรรม	**4**	**4**	**4**	4.00	0.00	มาก
11. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	4	3	4	3.67	0.58	มาก
12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
13. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00	มาก
14. แหล่งเรียนรู้ง่ายต่อการสืบค้นและหลากหลาย	4	4	4	4.00	0.00	มาก
15. การวัดและประเมินผลครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
16. เกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.69**	**4.63**	**4.63**	**4.65**	**0.26**	**มากที่สุด**
ด้านการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom						
17. ทันสมัย เหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
18. สะดวกในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
19. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.67**	**5.00**	**5.00**	**4.89**	**0.33**	**มากที่สุด**
คู่มือการใช้งานดิจิทัลแพลตฟอร์ม Google Classroom สำหรับนักเรียนและครู						
20. ระบุวิธีการใช้งานสำหรับนักเรียนและ	**5**	**5**	**5**	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3			
ครูชัดเจนและเข้าใจง่าย						
21. สามารถปฏิบัติตามได้บรรลุจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**5.00**	**0.00**	**มากที่สุด**
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.79**	**4.88**	**4.88**	**4.71**	**0.25**	**มากที่สุด**

3. แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	คะแนนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ข้อ 1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 2	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 3	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 4	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 5	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 6	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 7	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 8	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 9	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ข้อ 10	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 1 จำนวน 10 ข้อ

4. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 22 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 10 ข้อ)

ข้อที่	ค่าความยาก(P_E)	ค่าอำนาจจำแนก(D)	แปลผล
1*	0.43	0.65	ใช้ได้
2	0.38	0.60	ใช้ได้
3	0.36	0.72	ใช้ได้
4*	0.50	0.68	ใช้ได้
5	0.65	0.60	ใช้ได้
6*	0.52	0.72	ใช้ได้
7	0.58	0.60	ใช้ได้
8	0.46	0.68	ใช้ได้
9*	0.48	0.80	ใช้ได้
10	0.46	0.80	ใช้ได้

หมายเหตุ: เครื่องหมาย * แสดงแบบทดสอบที่เลือก โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกแบบทดสอบค่าความยาก มีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ให้เหลือ 4 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้

ตาราง 23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 4 ข้อ)

ข้อที่	ค่าความยาก(P_E)	ค่าอำนาจจำแนก(D)	แปลผล
1	0.43	0.65	ใช้ได้
2	0.50	0.68	ใช้ได้
3	0.52	0.72	ใช้ได้
4	0.48	0.80	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่น(สัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบราค) ของแบบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.7894

5. แสดงผลการหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 24 แสดงผลการทดลองหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน						รวมคะแนนระหว่างเรียน (60 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40 คะแนน)
	1 (10)	2 (10)	3 (10)	4 (10)	5 (10)	6 (10)		
1	8	8	8	8	9	8	49	33
2	8	9	9	9	8	9	52	39
3	6	7	8	7	9	10	47	33
4	8	8	7	9	8	7	47	31
5	6	7	8	8	9	8	46	33
6	8	9	9	9	10	10	55	37
7	6	9	9	10	9	9	52	28
8	7	9	8	8	9	10	51	34
9	8	7	7	8	9	10	49	35
$\sum X$	65	73	73	76	80	81	448	303
$\overline{X}$	7.22	8.11	8.11	8.44	8.89	9.00	49.78	33.67
$\overline{X}$ %	72.22	81.11	81.11	84.44	88.89	90.00	82.96	84.17
ประสิทธิภาพ							E_1/E_2 = 82.96/84.17	

6. แสดงผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 25 แสดงผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (40คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40คะแนน)
	Pre-test	Post-test
1	8	35
2	10	30
3	11	30
4	6	30
5	8	31
6	8	28
7	4	31
8	7	33
9	6	30
10	8	29
11	15	33
12	7	30
13	9	35
14	26	36
15	10	31
16	24	33
17	9	28

นักเรียน คนที่	คะแนนก่อนเรียน (40คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (40คะแนน)
	Pre-test	Post-test
18	8	33
19	9	30
20	6	31
21	8	29

7. แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 26 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป

Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	9.86	21	5.51
	Posttest	31.24	21	2.28

Paired Samples Test

		Paired Differences						
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)	Sig. (1-tailed)
Pair 1	Posttest - Pretest	21.38	4.80	1.05	20.409	20	0.000	0.000

8. แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 27 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์มเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS

One-Sample Statistics

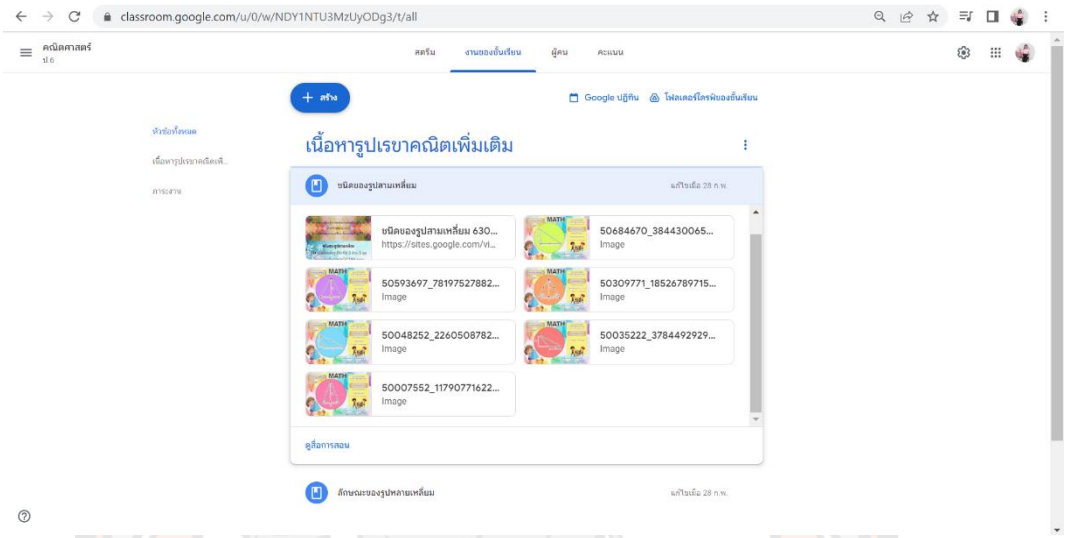
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest	21	31.24	2.278	0.497

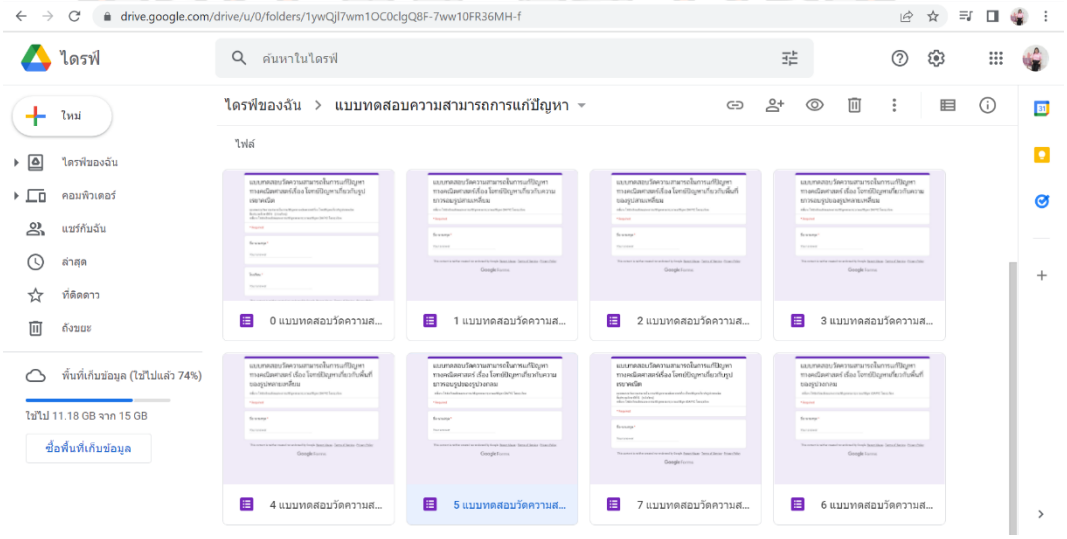
One-Sample Test

	Test value = 30					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Posttest	2.490	20	0.000	1.238	0.20	2.28

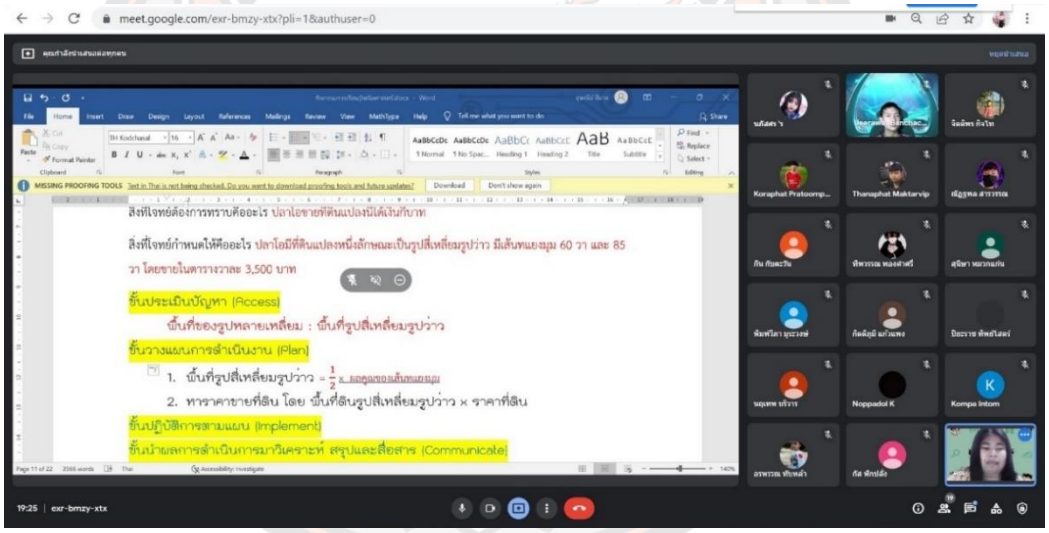
ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

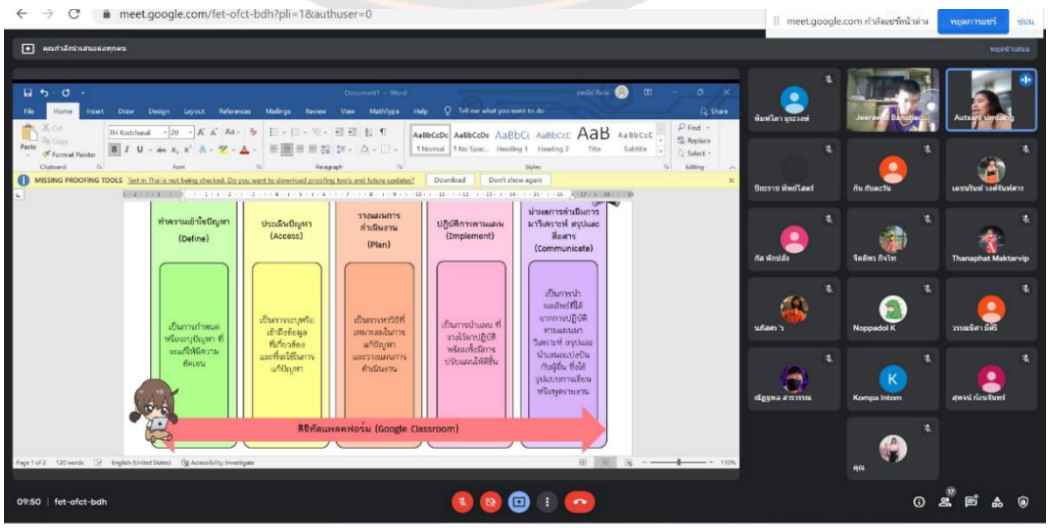
Google Classroom ห้องเรียนคณิตศาสตร์ ชั้น ป.6 (งานในชั้นเรียน)



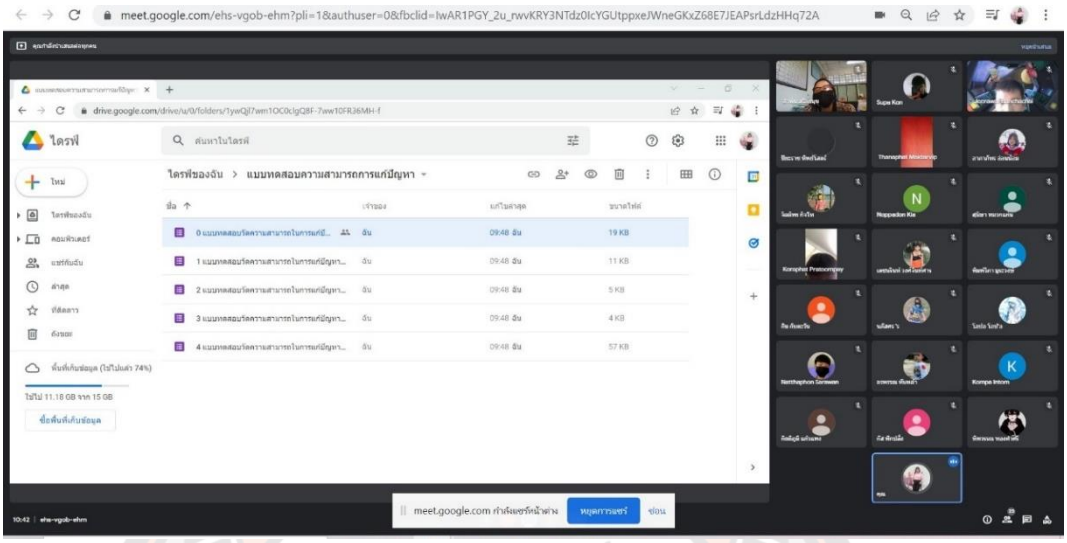


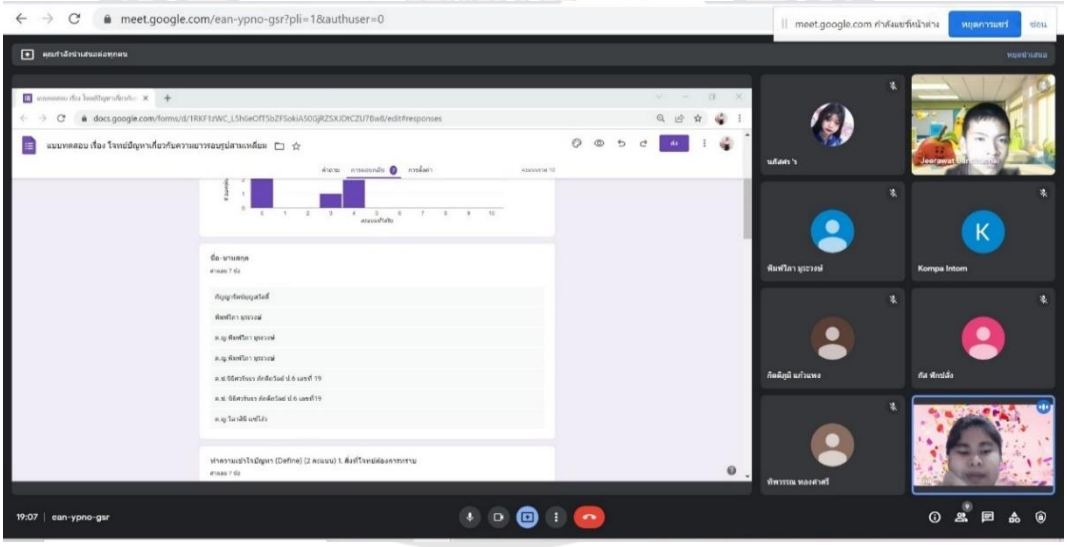
กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ผ่านดิจิทัลแพลตฟอร์ม





การทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์





ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	อุษณีย์ สีม่วง
วัน เดือน ปี เกิด	23 ตุลาคม 2537
ที่อยู่ปัจจุบัน	40 หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านคลอง อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก 65000
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดยาง(มีมานะวิทยา) 40 หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านคลอง อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก 65000
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2561 คบ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา