

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จักรพันธ์ นาทองไชย
ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำรับรอง

รายงานการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นผลงานที่นายจักรพันธ์ นาทองไชย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ ได้จัดทำขึ้นและมีการพัฒนาปรับปรุง ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาโดยตลอดจึงทำให้ผลงานนี้มีประโยชน์ต่อนักเรียนและเพื่อนครูอย่างแท้จริง

ข้าพเจ้า จึงขอชมเชยในความวิริยะ อุตสาหะ พยายามทำงานในหน้าที่อย่างตั้งใจ จึงทำให้ผลงานสำเร็จด้วยดี สามารถนำมาแก้ไขปัญหานักเรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้าพเจ้าในนามผู้บริหาร โรงเรียน จึงขอรับรองว่ารายงานของนายจักรพันธ์ นาทองไชย ฉบับนี้ เป็นผลงานในหน้าที่และผลิตขึ้นเพื่อแก้ปัญหาคาดความรู้ ความเข้าใจและขาดทักษะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างแท้จริง เป็นผลงานที่มีคุณภาพต่อทางวิชาการและสามารถนำไปเป็นแบบอย่างได้

ลงชื่อ



(นายพงศกร ภูช่างทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ

ประกาศคุณูปการ

รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ความกรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก นายพงศกร ภูช่างทอง ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่กรุณาให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ 1) ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัช จันทนุช คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติการวัดผลและประเมินผล 2) นายโกเมน อรัญเวศ ครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช อุบลราชธานี 3) นางรัศมี เสนาะเสียง ครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบัวขาว ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 4) นางประคอง จุลสอนศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 การศึกษา ปร.ค. นวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของนวัตกรรม และ 5) นางถนอม ยนต์ชัย ข้าราชการบำนาญ การศึกษา ค.ม. หลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้าน โครงสร้างหลักสูตรและการใช้ภาษา ที่กรุณา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษา ให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา ผู้รายงานขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ โรงเรียนบ้านลาดสะบัวหนองลุมพุก และโรงเรียนหนองไม้พรวงวิทยาคม อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ เก็บข้อมูลและการรายงานผลการศึกษา

จักรพันธ์ นาทองไชย

ชื่อเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย นายจักรพันธ์ นาทองไชย

ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 การศึกษา บริบท และสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 การสร้างรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ ขั้นที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และ การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการ จัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหวังวิทย์วิทยาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือการวิจัย 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบวัดความความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 4) แบบวัดความ พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติ แบบ t-test (Dependent Samples) ผลการดำเนินการ ปรากฏดังนี้

1) การพัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีองค์ประกอบของรูปแบบ 8 องค์ประกอบ คือ

- 1.1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ
- 1.2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ
- 1.3) หลักการของรูปแบบ
- 1.4) วัตถุประสงค์ของ รูปแบบ

1.5) ขั้นตอนของรูปแบบประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1.5.1) ขั้นตอนเตรียมความพร้อม

1.5.2) ขั้นตอนจัดการกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1.5.2.1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา

1.5.2.2) ขั้นระดมสมอง

1.5.2.3) ขั้นสร้างทางเลือก

1.5.2.4) ขั้นการแก้ปัญหา

1.5.2.5) ขั้นตรวจสอบ

1.5.2.6) ขั้นฝึกทักษะ

1.5.2.7) ขั้นประเมินผล

1.5.3) ขั้นสรุปและประเมินผล

1.6) ระบบสังคม

1.7) หลักการตอบสนอง

1.8) ระบบการสนับสนุน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลการศึกษาการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนบ้านตาลอยหนองคัน พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.09/ 81.53 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.90$, $SD = 0.07$)

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำรับรอง	ก
ประกาศคุณูปการ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพประกอบ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	12
หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	12
รูปแบบการเรียนการสอน	35
หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	63
หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา	73
การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย	95
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	98
งานวิจัยภายในประเทศ	98
งานวิจัยในต่างประเทศ	103
กรอบแนวคิดของการวิจัย	108

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	108
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	108
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	129
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	135
ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	149
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	155
สรุปผลการศึกษา	155
อภิปรายผลการศึกษา	156
ข้อเสนอแนะ	161
บรรณานุกรม	163
ภาคผนวก.....	171
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	172
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติ	181
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	220
ภาคผนวก ง รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	251
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	262
ภาคผนวก ฉ การเผยแพร่ผลงาน	286
ประวัติย่อของผู้ศึกษา	310

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	84
2.2	ตัวอย่างการให้คะแนนแบบวิเคราะห์.....	90
2.3	ตัวอย่างการให้คะแนนแบบองค์รวม	92
2.4	เกณฑ์การตรวจให้คะแนนใบงานการแก้ปัญหาแบบพิจารณาองค์รวม.....	94
3.1	ทฤษฎีและแนวความคิดที่สนับสนุนขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6.....	
4.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของโครงสร้างรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	140
4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการ เรียนรู้ตามรูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ.....	143
4.3	ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6.....	145
4.4	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบ.....	146
4.5	ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามรูปแบบการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองใช้รูปแบบ.....	147
4.6	ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6.....	150

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.7 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการใช้รูปแบบและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	151
4.8 ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการใช้รูปแบบ.....	152
ข.1 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 แผน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	183
ข.2 ผลการประเมินคุณภาพค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	189
ข.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ.....	192
ข.4 ผลการคุณภาพค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	195
ข.5 คะแนนจากการประเมินระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	196
ข.6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	204
ข.7 ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	205

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ข.8	คะแนนจากการประเมินระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	209
ข.9	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	217
ข.10	ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และผลต่างของคะแนนทดสอบ ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	218

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ตัวอย่างแบบบันทึกผลการสังเกตการแก้ปัญหา.....	85
2.2	ตัวอย่างแบบตรวจสอบรายการ.....	85
2.3	ตัวอย่างมาตรการประเมินการสังเกตการแก้ปัญหา.....	86
2.4	ตัวอย่างคำถามเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนเขียนสะท้อนความคิดเห็นต่อการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	87
2.5	ตัวอย่างแบบประเมินผลการรายงานเจตคติ.....	88
2.6	ตัวอย่างแบบประเมินผลกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา.....	89
2.7	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	107

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความเป็นมาของปัญหา

โลกปัจจุบันและอนาคตเป็นโลกของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม และข้อมูลข่าวสาร ทั้งนี้เนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทำให้การสื่อสารได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ความเจริญดังกล่าวนี้มาจากการคิดของมนุษย์แทบทั้งสิ้น ดังนั้นการเตรียมคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ รู้จัก ติดตามข้อมูลข่าวสาร วิทยาการใหม่ รู้จักคิด วิเคราะห์ ให้เหตุผล และแก้ปัญหาได้นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับระบบการศึกษา ที่จะต้องจัดเตรียมสำหรับสังคมในอนาคต โดยเฉพาะเด็กยุคใหม่ จำเป็นต้อง พัฒนาให้มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การตัดสินใจ พร้อมทั้งจะ แก้ปัญหาทั้งหมดอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิต และมีความสามารถเพื่อสร้างคุณภาพต่าง ๆ ให้มีในตัวตน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 5)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22,23,24 กำหนดว่าการจัดการเรียนรู้นั้น ต้องให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสนใจ ความถนัด จัดกิจกรรมที่ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้เพื่อแก้ปัญหา จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนรู้จักประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม และมีสื่อการเรียนการสอนที่อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งผสมผสานความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุล และประสานความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นที่ไปตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสามารถในการแก้ปัญหของผู้เรียนซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญสมรรถนะหนึ่งที่เป็นเป้าหมายสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, .: 8-9)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมี วิจรรย์ญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการ ตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 13)

จากเอกสารการรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ปีการศึกษา 2551 พบว่า การพัฒนาการคิด การสอนการคิด และการสอนเกี่ยวกับการคิดทั้งในลักษณะที่เป็นการสอนทักษะการคิดโดยตรงหรือการสอนทักษะการ คิดควบคู่ไปกับเนื้อหาสาระวิชาใน โรงเรียน ซึ่งยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรนัก แม้การ พัฒนาการคิดดังกล่าว จะอยู่บนพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาคุณภาพการคิดโดยการสร้างทักษะ วิชาการคิด ชนิดต่าง ๆ ตามที่นักวิจัยหรือครูผู้สอนแต่ละคนจะเห็นว่ารูปแบบการสอนใด หรือ วิธีการคิดใด มี ความสำคัญและจำเป็นต่อการฝึกฝนให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ตาม ซึ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ นำมาฝึกเหล่านั้นต่างมุ่งพัฒนาสมรรถภาพทางสมองหรือเชาวน์ปัญญา ในส่วน ที่เป็นศักยภาพของ สมรรถภาพของสมองในการที่จะเลือกการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็น ปัญหาแทบทั้งสิ้น ซึ่ง หมายความว่านักการศึกษาเหล่านี้ มีความเชื่อว่าการพัฒนาคุณภาพการคิดนั้น สามารถฝึกกระทำได้ โดยการฝึกทักษะการคิด หรือฝึกสมรรถภาพสมอง แต่จะมีความแตกต่างกัน ในแง่ของคุณภาพการ คิด ถ้าหากได้รับการฝึกฝน อย่างต่อเนื่องและพัฒนาอย่างเหมาะสม ก็จะสามารถพัฒนาศักยภาพที่มี อยู่ในตัวมนุษย์ทุกคนให้มีความสมบูรณ์พร้อมที่จะสร้างสรรค์ สิ่งที่ดีมีประโยชน์ให้กับตัวเองและ สังคมได้อย่างมากมาย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551:72-73)

คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หลักที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สาระอื่น ๆ รวมทั้งเป็น เครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การตัดสินใจ การให้เหตุผล และ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ด้วยเหตุที่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ มิได้มีความหมาย เพียงตัวเลข และสัญลักษณ์เท่านั้น หากแต่มีความหมายที่เกี่ยวกับความคิด โดยใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์ อย่างมี เหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ด้วยวิธีคิด คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคน ใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดสิ่งแปลกใหม่ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยี

ด้านต่าง ๆ เป็นวิชา ที่เกี่ยวกับความคิด โดยมนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ ออกมา มีการสร้างกฎในการนำ สัญลักษณ์ไปใช้เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์ จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเองที่ กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง ในรูปของตัวอักษร ตัวเลขและ สัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ เป็นภาษาสากลที่ทุกชาติทุกภาษา ที่เรียนคณิตศาสตร์มีความเข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ (Pattern) ซึ่งเราจะเห็นว่าการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้อง มีแบบแผน มีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอน จะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริง ได้ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีโครงสร้าง มีเหตุผล ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องที่ ยากขึ้นตามลำดับ รวมทั้งคณิตศาสตร์ เป็นศิลปะแขนงหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของ คณิตศาสตร์ คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์พยายามจะแสดงความคิดด้าน ต่าง ๆ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่ม ที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ รวมทั้งโครงสร้างใหม่ ๆ ทาง คณิตศาสตร์ออกมา ด้วยเหตุดังกล่าวนี้เอง จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่สามารถ พัฒนาความสามารถในการคิดของมนุษย์ได้ เป็นอย่างดี (ยูพิน พิพิชกุล, 2545:1-2)

การจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นบทบาทหน้าที่ ของ ครูผู้สอนที่ต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นมาตรฐานแรกสุดที่สภาครูคณิตศาสตร์ แห่งชาติ ของสหรัฐอเมริกา และกลุ่มการคิดของ Gardner, Calvin and Thompson ที่ให้ความสำคัญ ลำดับ ต้น ๆ ของการคิดทั้ง 9 กลุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากทักษะการคิดแก้ปัญหา เป็นเครื่องมือที่สำคัญ สำหรับ คณิตศาสตร์และการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ ดังนั้น การแก้ปัญหา จึงเป็น กระบวนการ สำคัญที่ควรเน้นในการจัดการเรียนรู้เพราะ จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีเจตคติที่ดี เกิดความมั่นใจ และเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผลที่ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจ สามารถ ที่ต้องค้นพบสิ่ง ใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง ซึ่งการแสดงเหตุผลที่ดีนั้น มีคุณค่ามากกว่าคำตอบที่ถูกต้อง (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547:3)

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาอื่น ๆ ได้ เพราะการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง จะต้องใช้การพิจารณาและการตัดสินใจ ด้วย ตนเองอย่างมีเหตุและผล Lappan and Schram, 1989:18, Baroody (1993:2-6) ดังนั้นการพัฒนา บุคคลให้แก้ปัญหา ควรเริ่มจากการส่งเสริมบุคคลให้แก้ปัญหอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องที่ สามารถ ฝึกกันได้ และเป็นสิ่งที่จำเป็นที่โรงเรียนต้องจัดทำ โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาปกติใน สถานการณ์ ต่าง ๆ ที่เหมาะสม (Guilford and Hoepfner, 1971:28-32) และอาพันธ์ชนิต เจนจิต (2546:2) กล่าวว่่านักเรียนที่มีความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดับ ประถมศึกษาตอนปลาย คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ ประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น เป็นนักเรียนที่มีชั้น การพัฒนาความรู้

ความเข้าใจของเพียเจต์ (Piaget) ในขั้นที่ 3 ซึ่งเรียกว่าขั้นการดำเนินการที่เป็น รูปธรรม (Concrete Operation) นักเรียนในขั้นนี้มีช่วงอายุ 7 - 11 ปี จะมีพัฒนาการในขั้นที่สามารถ ต้องคิด อย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ คิดย้อนกลับได้นักเรียนบางคน อาจมีการพัฒนาความรู้ความเข้าใจอยู่ในขั้นที่ 4 ที่เรียกว่าขั้นการดำเนินการที่เป็นนามธรรม (Formal Operation) ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 11 - 15 ปี โดยจะมีความสามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหา สามารถ แก้ปัญหาอย่างมีระบบระเบียบ มีความพอใจที่จะคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ นอกจากนี้ Lap pan and Schram (1989 : 18-19) กล่าวว่า การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา นั้น ควรจัดกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมในการสืบค้น คาดการณ์ ค้นหาวิธีพิสูจน์ สังเกตรูปแบบ ชี้แจงเหตุผลของแนวคิด โดยอธิบายรูปแบบ แสดงด้วยภาพหรือจำลอง และตอบคำถามต่าง ๆ เช่น “ทำไม” อะไรจะเกิดขึ้น ถ้า ? “จงให้ตัวอย่างของ...” “สามารถใช้วิธีการอื่นได้หรือไม่ ถ้าการ ดำเนินการเดิมไม่บรรลุผล” คำถามเหล่านี้จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด การสร้าง ข้อความ คาดการณ์ การกำหนดแบบจำลอง (Modeling) และการอธิบาย เพื่อเป็นการส่งเสริมและ พัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตั้งแต่ระดับ ประถมศึกษาและเป็น ไปอย่างต่อเนื่อง และถือเป็นบทบาทและหน้าที่สำคัญของครูผู้สอน ในการ ออกแบบการสอน ที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนระดับ ประถมศึกษา

จากการศึกษาสภาพความเป็นจริงเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่า องค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ที่มีการใช้ตัวชี้วัดคุณภาพการจัดการศึกษาหลายด้านเพื่อศึกษา คุณภาพการศึกษาเชิงเปรียบเทียบในกลุ่มประเทศสมาชิกในนามของ โครงการประเมินผลนานาชาติ หรือ PISA (Programmer for International Student Assessment) โดยประเมินในประเด็นซึ่งเชื่อว่า มี ผลเกี่ยวเนื่องกับการพัฒนา ได้แก่ การอ่าน (Reading Literacy) ความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) จากผลการประเมินของ PISA มีผลการประเมินที่น่าพึงพอใจนัก แสดงให้ เห็นว่า ผู้เรียนที่จบการศึกษาภาคบังคับของไทยอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานโลก โดยผล การ ประเมินด้านการอ่าน คณิตศาสตร์และการแก้ปัญหา แสดงให้เห็นว่าความสามารถของผู้เรียน อยู่ใน ระดับต่ำในขณะที่ประเทศชั้นนำในเอเชียคือ เกาหลี ญี่ปุ่นและฮ่องกง อยู่ในระดับสูง (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 : 49-50) และจากการประเมินคุณภาพผู้เรียนใน ระดับชาติ (O-NET : Ordinary National Education Test) มาตรฐานการเรียนในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนวิชาหลัก 4 วิชา คือ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษและวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของระดับประถมศึกษาลดลงอย่างต่อเนื่องทุกวิชา
โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2559 ได้คะแนนเฉลี่ย 32.11
ปีการศึกษา 2560 ได้คะแนนเฉลี่ย 33.75 และในปีการศึกษา 2561 ได้คะแนนเฉลี่ย 33.21 (โรงเรียน
หัวจ้ววิทยาการ, 2552, น. 18 - 19)

เมื่อพิจารณาจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปี 2561 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2
พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อแยก
เป็นราย ด้าน ทั้งนี้ การคิดคำนวณ ร้อยละ 46.25 การแก้ปัญหา ร้อยละ 34.71 การให้เหตุผล ร้อยละ
34.94 การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ร้อยละ 44.20 การเชื่อมโยง ร้อยละ 42.07
ความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ ร้อยละ 39.37 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2,
2562:13) จะเห็นว่าด้านการแก้ปัญหามีอยู่ในระดับต่ำสุด และพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ
โรงเรียนพบว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า
ร้อยละ 50 ในปีการศึกษา 2559 ผลการสอบภาคความรู้ของโรงเรียนหัวจ้ววิทยาการ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
ยังอยู่ในระดับ ต่ำ และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่นๆ กล่าวคือ ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50
ตั้งแต่ปีการศึกษา 2558-2561 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.20, 43.16, 39.54, 42.93 ตามลำดับ
(โรงเรียนหัวจ้ววิทยาการ, 2561:2) สาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการที่นักเรียน
ขาดความสามารถใน การแก้ปัญหานั้นเอง

จากสภาวะการณ์ของคุณภาพการศึกษาไทยจากผลการประเมินของหน่วยงานและองค์กร
ต่าง ๆ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรได้รับการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพให้
นักเรียนมีคุณภาพ หากปัญหาดังกล่าวยังไม่ได้รับการแก้ไขและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อาจจะเป็น
ปัญหาที่สะสมต่อไปจนถึงในระดับชั้นที่สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งอาจจะยากต่อการแก้ปัญหานี้ต่อไป

จากงานวิจัยของ สุวรรณ จัยทอง (2552:142-147) ศึกษาการออกแบบการเรียนการสอน
เพื่อฝึกทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผลการวิจัยปรากฏว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยกระบวนการในการสอน
ที่ใช้แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจ
ปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล โดยบูรณาการ
กับ รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนว STAD เมื่อนำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้
ปรากฏว่า รูปแบบของการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ชีรเชษฐ์ เรื่องสุขอนันต์ (2554:105) ได้ศึกษาพฤติกรรมด้านความคิด

คล่องและความคิดยืดหยุ่น เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผ่านกิจกรรม การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการระดมสมอง ผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้วิจัยและ ผลการ สัมภาษณ์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า เมื่อนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการกำหนดและพิจารณาปัญหา ทบทวนประเด็น ปัญหา คัดเลือกประเด็นปัญหาที่ใช้ในการระดมสมองมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้าน ความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่นสูงขึ้น

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยของนักการศึกษาต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการพัฒนา รูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ต้องเริ่ม ตั้งแต่ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากอยู่ในช่วงอายุที่มีความพร้อมที่จะพัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มที่ ตามทฤษฎีพัฒนา การทาง สติปัญญาของ Piaget กอปรกับเป็นระดับชั้นที่มีการวัดและประเมินผลความสำเร็จ ของการจัด การศึกษาในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับประเทศอยู่แล้ว

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 6 ขึ้น โดยมีเป้าหมายหลัก เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้พัฒนานักเรียนให้มีความสามารถตามเจตนารมณ์ ที่หลักสูตรกำหนด

คำถามการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ มีลักษณะอย่างไร
2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตการวิจัย

1..1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาบริบทและสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอ ยางตลาด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2561 ที่มีคุณสมบัติจบวิชาเอกคณิตศาสตร์และเป็นครูแกนนำจำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และศึกษานิเทศก์ที่รับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 12 คน

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขต อำเภอยางตลาด สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ อำเภอ
ยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง
(Purposive Sampling)

การวิจัยระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอยางตลาด สำนักงาน เขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ซึ่งได้มา
โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.2 ตัวแปรในการวิจัย

1.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

- 1) ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6
- 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.3 เนื้อหา

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยเนื้อหา สาระจำนวนและการดำเนินการ และ
จัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 13 แผน ดังนี้

1.3.1 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n
และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ n

1.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในวิธีการคิดที่มีรูปแบบที่แน่นอนตายตัว

- 1.3.3 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกต่อเนื่อง การหาค่าเฉลี่ย
- 1.3.4 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุ เวลาและแบบรูปจำนวน
- 1.3.5 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการยกกำลัง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์
- 1.3.6 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ ร้อยละ
- 1.3.7 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ
- 1.3.8 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ ความเร็ว
- 1.3.9 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.
- 1.3.10 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ
- 1.3.11 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ
- 1.3.12 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่วงกลม
- 1.3.13 สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการคำนวณอายุ

1.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 26 ชั่วโมง ปีการศึกษา 2562 โดยแบ่งขึ้นเป็น 2 ระยะ ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาบริบทและสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและ หลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เอกสารที่เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ตามกรอบแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ Joyce and Weil ผสมผสานกับทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้และประสบการณ์โดยผ่านการปฏิบัติ (Learning by Doing) การเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Theory of Cooperatives or Collaborative Learning) การเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Instruction) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 8 องค์ประกอบดังนี้คือ

- 1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ
- 2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ
- 3) หลักการของรูปแบบ
- 4) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 5) ขั้นตอนของรูปแบบ
- 6) ระบบสังคม
- 7) หลักการตอบสนอง
- 8) ระบบการสนับสนุน

ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง

1. การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาจากค่า E₁ / E₂ โดย กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้เท่ากับ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมตามใบ งาน และ การทดสอบย่อย ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

80 ตัวหลัง หมายถึง คำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทุกคนจากการทดสอบวัด ความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ ทางคณิตศาสตร์ ในด้านความรู้ในเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบ จาก สถานการณ์ โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ ซึ่งสามารถวัดได้จาก

1) คะแนนจากใบงาน

2) คะแนนจาก การทำแบบทดสอบย่อย

3) คะแนนจากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ที่ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนเขียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาตาม แนวคิด ของโพลยา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1) ทำความเข้าใจปัญหา

3.2) วางแผนในการแก้ปัญหา

3.3) ดำเนินการตามแผน

3.4) ตรวจสอบผล ซึ่งประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน แบบรูบริก (Rubric Scoring) เป็นเกณฑ์การประเมินผล คิดเป็นร้อยละ 80 จากคะแนนเต็ม

3. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบ การ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ประเมิน โดยแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประโยชน์ ดังนี้

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ครูและผู้สนใจ ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ปรากฏรายละเอียดมีดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้
3. หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา
5. การหาประสิทธิภาพ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, : 1-77) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตาม ศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกซึ้งจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ การนีก ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

4. พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการ ของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรม เลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลาง และการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

7. คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

7.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหา ค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

7.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาวระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

7.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

7.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหา เกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

7.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของ แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และ กราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

7.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการ สื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

8. มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้
สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (31 ตัวชี้วัด)

1. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง (ค 1.1 ป.6/1)
2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง (ค 1.1 ป.6/2)
3. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม (ค 1.1 ป.6/3)
4. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ค 1.2 ป.6/1)
5. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ (ค 1.2 ป.6/2)
6. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับ และนำไปใช้ได้ (ค 1.3 ป.6/1)
7. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง (ค 1.3 ป.6/2)
8. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจงในการคิดคำนวณ (ค 1.4 ป.6/1)
9. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.: ของจำนวนนับ (ค1.4 ป.6/2)
10. อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทาง และ ระยะทางจริง จากรูปภาพแผนที่ และแผนผัง (ค 2.1 ป.6/1)

11. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม (ค 2.1 ป.6/2)
12. หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม (ค 2.1 ป.6/3)
13. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม (ค 2.2 ป.6/1)
14. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุ ของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ค 2.2 ป.6/1)
15. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง (ค 2.2 ป.6/3)
16. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ค 3.1 ป.6/1)
17. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ (ค 3.1 ป.6/2)
18. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน (ค 3.1 ป.6.3)
19. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ (ค 3.2 ป.6/1)
20. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ (ค 3.2 ป.6/2)
21. แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป (ค 4.1 ป.6/1)
22. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือ ปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ (ค 4.2 ป.6/1)
23. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูป วงกลม (ค 5.1 ป.6/1)
24. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น (ค 5.1 ป.6/2)
25. อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมาย (ค 5.2 ป.6/1) เช่นเดียวกับคำว่า เกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
26. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ป.6/1)
27. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป.6/2)
28. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ป.6/3)
29. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้ อย่างถูกต้อง (ค 6.1 ป.6/4)
30. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ป.6/5)
31. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ป.6/6)

โครงสร้างรายวิชา/หน่วยการเรียนรู้ (โรงเรียนหัวแก้ววิทยาคาร 2560 : 162 - 166)

รหัสวิชา ค16101

รายวิชา คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ 14 หน่วย

เวลา 160 ชั่วโมง

จำนวน 4 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	จำนวนนับ การบวก ลบ คูณ หาร - การเขียนในรูปกระจายและค่าของตัวเลข ในแต่ละหลัก - การเรียงลำดับจำนวน - การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็ม สิบ จำนวนเต็มร้อย จำนวนเต็มพัน - การบวกและการลบ(สมบัติการสลับที่ การเปลี่ยนกลุ่ม) - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ - การคูณ หาร(สมบัติการแจกแจง) - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน	ค 1.2 ป.6/2 ค 1.3 ป.6/1 ค 1.4 ป.6/1	10	6
2	ตัวประกอบของจำนวนนับ - ตัวประกอบ การหาตัวประกอบ - จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ - การแยกตัวประกอบ - ห.ร.ม. และค.ร.: ของจำนวนนับ - โจทย์ปัญหา ห.ร.ม. และค.ร.: ของ จำนวนนับ	ค 1.4 ป.6/2	13	7
3	เส้นขนาน - เส้นขนานและมุมแย้ง - เส้นขนานและมุมภายในบนข้างเดียวกัน ของเส้นตัด - การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง และมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัด	ค 3.1 ป.6/3	4	3

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
4	ทศและแผนผัง - ทศ - มาตราส่วน - การอ่านแผนผัง แผนที่ - การเขียนแผนผัง	ค 2.2 ป.6/3 ค 1.4 ป.6/1	4	4
5	เศษส่วน - ทบทวนเศษส่วน - การเปรียบเทียบเศษส่วน - การเรียงลำดับเศษส่วน - ทบทวนเศษส่วนอย่างต่ำ - ทบทวนเศษส่วนแท้ เศษส่วนเกิน เศษส่วนจำนวนคละ - การบวก ลบเศษส่วน - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน	ค 1.2 ป.6/1-2	18	13
6	ทศนิยม - การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่ง - หลักเลขและค่าประจำหลักของทศนิยม - การเขียนทศนิยมในรูปการกระจาย - การเปรียบเทียบทศนิยมและการเรียงลำดับ ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - การประมาณค่าใกล้เคียงทศนิยม 1 ตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง 3 ตำแหน่ง	ค 1.1 ป.6/1-2 ค 1.3 ป.6/2 ค 2.2 ป.6/2	7	5

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
7	การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม - การบวก ลบทศนิยมกับเศษส่วน - การบวก ลบ ทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - การคูณ การหารทศนิยมเมื่อตัวหารเป็นจำนวนนับ - การคูณ การหารทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	ค 1.2 ป.6/1-2	20	6
8	การแก้โจทย์ปัญหาทศนิยม - โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - โจทย์ปัญหาการลบทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	ค 1.2 ป.6/1-2	25	9
9	สมการ และการแก้สมการ - สมการ สมการที่เป็นจริง สมการที่ไม่มีตัวทราบค่า - คำตอบของสมการ - การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว - โจทย์ปัญหาสมการ	ค 4.2 ป.6/1	8	6

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
10	รูปสี่เหลี่ยม - มุมภายในของรูปสี่เหลี่ยม - สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม - การสร้างรูปสี่เหลี่ยม - การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ - โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ (โดยอาศัยการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม)	ค 2.1 ป.6/2 ค 2.2 ป.6/1 ค 3.1 ป. 6/2 ค 3.2 ป.6/2	8	6
11	รูปวงกลม - ความยาวรอบรูปวงกลม - พื้นที่รูปวงกลม - โจทย์ปัญหา	ค 2.2 ป.6/1	5	4
12	บทประยุกต์ - ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหา - โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางศ์) - ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับ - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ(การหาค่าร้อยละ) - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการซื้อขาย การหาราคาขาย จากขาดทุน - โจทย์ปัญหาร้อยกับการลดราคา หาราคาขาย - โจทย์ปัญหา การซื้อขาย และการหาร้อยละ - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยในเวลาปี	ค 1.2 ป.6/2	17	22

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
13	ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด และปริมาตร - ส่วนประกอบ และปริมาตร - โจทย์ปัญหา - การประดิษฐ์รูปทรงจากรูปคลี่	ค 2.2 ป.6/2 ค 3.1 ป.6/1 ค 3.2 ป.6/1	6	5
14	สถิติและความน่าจะเป็น - การเก็บรวบรวมข้อมูล - การอ่าน การเขียนกราฟ แผนภูมิ	ค 5.1 ป.6/1-2	5	4
	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันจากแหล่ง เรียนรู้ในท้องถิ่น	ค 6.1 ป.6/1-6	บูรณาการ	
รวม			160	100

วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 (โรงเรียนหัวงัววิทยาคาร, 2560 : 106 - 113)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานที่ ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่ง(ค 1.1 ป.6/1)	- ความหมาย การอ่าน และการเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง	-
2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง(ค 1.1 ป.6/2)	- หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของทศนิยมสามตำแหน่ง - การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน	-
3. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนและเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม(ค 1.1 ป.6/3)	- การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน - การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100, 1,000 ในรูปทศนิยม	-

มาตรฐานที่ ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน จำนวนคละและทศนิยมพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ(ค 1.2 ป.6/1)	- การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน - การบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนคละ - การบวก ลบ คูณ หารระคนของ เศษส่วนและจำนวนคละ - การบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - การบวก ลบ คูณ หารระคน ของทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	-

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
<p>2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาของคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ (ค 1.2 ป.6/2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ - การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ - โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน - โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยม - การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการคูณ หารระคนของทศนิยม - โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหาค่าไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคาทุน และดอกเบี้ย 	

มาตรฐานที่ ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
<p>1. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับ และนำไปใช้ได้ (ค 1.3 ป.6/1)</p>	<p>- ค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มหมื่น เต็มแสน และเต็มล้าน</p>	-
<p>2. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง (ค 1.3 ป.6/2)</p>	<p>- ค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง</p>	-

มาตรฐานที่ ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจง ในการคิดคำนวณ(ค 1.4 ป.6/1)	- การบวก การคูณ - การบวก ลบ คูณ หารระคน	-
2. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.: ของ จำนวนนับ (ค 1.4 ป.6/2)	- ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ - การหา ห.ร.ม. - การหา ค.ร.:	-

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐานที่ ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. อธิบายเส้นทางหรือบอก ตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุ ทิศทาง และระยะทางจริง จาก รูปภาพ แผนที่ และแผนผัง (ค 2.1 ป.6/1)	- ทิศ - การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ - มาตราส่วน - การอ่านแผนผัง	แหล่งท่องเที่ยว โบราณสถาน โบราณวัตถุ ในจังหวัดกาฬสินธุ์
2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม (ค 2.1 ป.6/2)	- การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ ความยาวของด้าน - การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ สมบัติของเส้นทแยงมุม	-
3. หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ ของรูปวงกลม (ค 2.1 ป.6/3)	- การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือ ความยาวรอบวง - การหาพื้นที่ของรูปวงกลม	-

มาตรฐานที่ ค 2.2 การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม (ค 2.2 ป.6/1)	<ul style="list-style-type: none"> - การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม 	-
2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ค 2.2 ป.6/2)	<ul style="list-style-type: none"> - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 	-
3. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง (ค 2.2 ป.6/3)	<ul style="list-style-type: none"> - การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ - การเขียนแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง - การเขียนแผนผังโดยสังเขป 	แหล่งท่องเที่ยว โบราณสถาน โบราณวัตถุ ในจังหวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐานที่ ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ค 3.1 ป.6/1)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด) 	-
2. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ (ค 3.1 ป.6/2)	<ul style="list-style-type: none"> - สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม 	-
3. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน (ค 3.1 ป.6/3)	<ul style="list-style-type: none"> - โดยอาศัยมุมแย้ง - โดยอาศัยผลบวกของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็น 180 องศา 	-

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐานที่ ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลที่เกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และ พีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิต สองมิติที่กำหนดให้ (ค 3.2 ป.6/1)	- รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด) - การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ	-
2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ (ค 3.2 ป.6/2)	- การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อ กำหนดความยาวของด้านและ ขนาดของมุม หรือเมื่อกำหนด ความยาวของเส้นทแยงมุม	-

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป (ค 4.1 ป.6/1)	- ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐานที่ ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้

แก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ (ค 4.2 ป.6/1)	- สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว - การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ	-

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐานที่ ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัดที่	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม(ค 5.1 ป.6/1)	- การอ่านกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม	1. สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
2. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น(ค 5.1 ป.6/2)	- การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น	2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น 3. อาชีพในท้องถิ่น

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐานที่ ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง

สมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมาย เช่นเดียวกับคำว่า - เกิดขึ้นอย่างแน่นอน - อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ - ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน (ค 5.2 ป.6/1)	- การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ	-

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานที่ ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา(ค 6.1 ป.6/1)	-	-
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม(ค 6.1 ป.6/2)	-	-
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม(ค 6.1 ป.6/3)	-	-
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม(ค 6.1 ป.6/4)	-	-
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ(ค 6.1 ป.6/5)	-	-
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์(ค 6.1 ป.6/6)	-	-

คุณภาพผู้เรียน (โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ, 2560 : 89)

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้
5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
7. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน
10. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

11. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

12. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตร โรงเรียนหัวვັງวิทยาลัย พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560 ตามแนวทางของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (โรงเรียนหัวვັງวิทยาลัย, 2560 : 91)

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตัวชี้วัด และเกณฑ์ของโรงเรียนหัวจิววิทยาคาร

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ตัวชี้วัด	เกณฑ์
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1. มีความรักและความภูมิใจในความเป็นชาติ 2. ปฏิบัติตามหลักธรรมของศาสนา 3. แสดงออกถึงความจงรักภักดีต่อสถาบัน พระมหากษัตริย์	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	1. ประพฤติตามระเบียบการสอนและไม่ลอก การบ้าน 2. ประพฤติดี ปฏิบัติตรงต่อความเป็นจริงต่อตนเอง 3. ประพฤติดี ปฏิบัติตรงต่อความเป็นจริงต่อผู้อื่น	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง
3. มีวินัย	1. เข้าเรียนตรงเวลา 2. แต่งกายเรียบร้อยเหมาะสมกับกาลเทศะ 3. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้อง	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง
4. ใฝ่เรียนรู้	1. แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ 2. มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ 3. สร้างความรู้ได้อย่างมีเหตุผล	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ตัวชี้วัด	เกณฑ์
5. เป็นอยู่พอเพียง	<ol style="list-style-type: none"> ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่าง ประหยัด ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า สรุปความรู้ได้อย่างมีเหตุผล 	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง
6. มุ่งมั่น ในการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับ มอบหมาย มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้ งานสำเร็จได้ พัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง
7. รักความเป็นไทย	<ol style="list-style-type: none"> ร่วมกิจกรรมตามประเพณีในท้องถิ่น เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย 	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง
8. มีจิตสาธารณะ	<ol style="list-style-type: none"> รู้จักการให้เพื่อส่วนรวมและผู้อื่น แสดงออกถึงการมีน้ำใจหรือการให้ความช่วยเหลือ ผู้อื่น เข้าร่วมกิจกรรมบำเพ็ญตนเพื่อส่วนรวมเมื่อมีโอกาส 	3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = ผ่าน 0 = ปรับปรุง

เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนจุดมุ่งหมายพื้นฐาน สองประการ ประการแรก คือ การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง บันทึก วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล แล้วนำมาใช้ในการส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนของครู การวัดและประเมินผลกับการสอนจึงเป็นเรื่องที่สัมพันธ์กัน หากขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดการเรียนการสอนก็ขาดประสิทธิภาพ การประเมินระหว่างการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เช่นนี้เป็น การวัดและประเมินผลเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนทุกวัน เป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาในการเก็บข้อมูล ผู้สอนต้องใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การซักถามการระดม

ความคิดเห็นเพื่อให้ได้มติข้อสรุปของประเด็นที่กำหนด การใช้แฟ้มสะสมงาน การใช้ภาระงานที่เน้นการปฏิบัติ การประเมินความรู้เดิม การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การให้เพื่อนประเมินเพื่อน และการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่สำคัญที่สุด ในการประเมินเพื่อพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในลักษณะคำแนะนำที่เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ทำให้การเรียนรู้เพิ่มพูน แก้ไขความคิด ความเข้าใจเดิมที่ไม่ถูกต้อง ตลอดจนการให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมายและพัฒนาตนเองได้ ประการที่สอง คือ การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ได้แก่ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ รายวิชาเพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียน ให้การรับรองความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าผ่านรายวิชาหรือไม่ ควรได้รับการเลื่อนชั้นหรือไม่ หรือสามารถจบหลักสูตรหรือไม่ ในการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนที่ดีต้องให้โอกาสผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลายและพิจารณาตัดสินบนพื้นฐานของเกณฑ์ผลการปฏิบัติมากกว่าใช้เปรียบเทียบระหว่างผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553 : 2 - 4)

การกำกับดูแลคุณภาพการศึกษา

การจัดการศึกษาในปัจจุบันนอกจากให้ทั่วถึงแล้วยังมุ่งเน้นคุณภาพด้วย ผู้ปกครอง สังคม และรัฐบาลต้องการเห็นหลักฐานอันเป็นผลมาจากการจัดการศึกษา นั่นคือ คุณภาพของผู้เรียนที่เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร หน่วยงานที่รับผิดชอบนับตั้งแต่สถานศึกษาต้นสังกัด หน่วยงานระดับชาติที่ได้รับมอบหมาย จึงมีบทบาทหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพผู้เรียนตามความคาดหวังของหลักสูตร ดังนั้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ใน 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ทุกระดับมีเจตนารมณ์เช่นเดียวกัน คือ ตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำผลการประเมินมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

การประเมินระดับชั้นเรียน

เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเพื่อพัฒนาผู้เรียนและตัดสินผลการเรียนในรายวิชา/กิจกรรมที่ตนสอน ในการประเมินเพื่อการพัฒนา ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่กำหนดเป็นเป้าหมายในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การแสดงออกในการปฏิบัติผลงาน การแสดงกิริยาอาการต่าง ๆ ของผู้เรียนตลอดเวลาที่จัดกิจกรรม เพื่อดูว่าบรรลุตัวชี้วัดหรือมีแนวโน้มว่าจะบรรลุตัวชี้วัดเพียงใด แล้วแก้ไขข้อบกพร่องเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง การประเมินเพื่อตัดสิน เป็นการตรวจสอบ ณ จุดที่กำหนด แล้วตัดสินว่าผู้เรียนมีผลอันเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

หรือไม่ มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บคะแนนของหน่วยการเรียนรู้ หรือของการประเมินผลกลางภาค หรือปลายภาคตามรูปแบบการประเมินที่สถานศึกษากำหนด ผลการประเมินนอกจากจะให้เป็นคะแนนหรือระดับผลการเรียนแก่ผู้เรียนแล้ว ต้องนำมาเป็นข้อมูลใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไปอีกด้วย

การประเมินระดับสถานศึกษา

เป็นการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิด วิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน การอนุมัติผลการเรียน การตัดสินใจเลื่อนชั้นเรียน เป็นการประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติและระดับเขตพื้นที่การศึกษา ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา และการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา

เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการ โดยประเมินคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการและเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานซึ่งจัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังสามารถดำเนินการได้ด้วยวิธีการตรวจสอบข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษา ในเขตพื้นที่การศึกษา

การประเมินระดับชาติ

เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียน ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อ

สถานศึกษาในการตรวจสอบ ทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบ ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหา และความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษกลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มผู้เรียนที่พิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วทั้งอันเป็น โอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ , 2553 : 2 – 4)

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังที่นำเสนอเพื่อให้ทราบความต้องการของหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด มาประกอบในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้

2.2.1 ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้พบว่า นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Joyce and Weil (2004 : 2) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนหรือ แบบซึ่งสามารถใช้เพื่อการสอนในห้องเรียน หรือสอนกลุ่มย่อยหรือเพื่อจัดสื่อการสอนให้ผู้เรียน บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่รูปแบบนั้น ๆ กำหนด

Saylor (1981 : 271) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แบบหรือแผนของ การสอนแบบหนึ่งซึ่งจะมีจุดเน้นที่เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แต่ละรูปแบบอาจมีจุดหมายที่แตกต่างกัน

ทิสนา เขมมณี (2555 : 5) กล่าวว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง สภาพหรือ ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด ความเชื่อต่าง ๆ โดยมีการจัดกระบวนการหรือขั้นตอนในการเรียนการสอนโดย อาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้าไปช่วยทำให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตาม หลักการที่ยึดถือ และได้รับการพิสูจน์และตรวจสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบ แผนได้

ชานธิป พรกุล (2554 : 122) สรุปไว้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้หมายถึง แบบ แผนการ ดำเนินการสอนที่จัดเป็นระบบมีความสอดคล้องกับทฤษฎี หรือหลักการเรียนรู้ ได้มีการ พิสูจน์หรือ ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของ รูปแบบ

ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แบบแผนหรือลักษณะของการจัดการเรียน การ สอน ภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และได้รับการพิสูจน์ ทดสอบประสิทธิภาพแล้ว

2.2.2 องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปมีองค์ประกอบรวมที่สำคัญ ที่ผู้พัฒนารูปแบบควร คำนึงถึงรายละเอียด ดังนี้

Joyce and Weil (2009 : 9) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้เริ่มจากการเสนอภาพ ให้เห็น เหตุการณ์ในห้องเรียน (Scenario) โดยใช้การเล่าเรื่อง โดยมีครูและนักเรียนเป็นผู้แสดง โดย จำลอง เหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเพื่อนำไปสู่รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแบบมี องค์ประกอบ 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ที่มาของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Orientation to the Model) ประกอบด้วย เป้าหมายของรูปแบบ (Goal) ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) หลักการสำคัญ (Major Concept) ที่ เป็นพื้นฐานของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ (The Model of Teaching) มี 4 ส่วน คือ 1) ขั้นตอน ของรูปแบบ (Syntax หรือ Phases) เป็นการจัดเรียงลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนเป็น ชั้น ๆ ซึ่งแต่ ละรูปแบบมีจำนวนขั้นตอนการสอนแตกต่างกันไป 2) ระบบสังคมหรือการปฏิสัมพันธ์ ทางสังคม (Social System) เป็นการอธิบายบทบาทของครูและนักเรียน 3) หลักการแสดงการ โต้ตอบหรือ ตอบสนอง (Principle of Reaction) เป็นการบอกวิธีการที่ครูจะตอบสนองต่อสิ่งที่ นักเรียนกระทำ อาจเป็นการให้รางวัล การสร้างบรรยากาศอิสระ โดยไม่มีการประเมินว่าถูกหรือผิด เป็นต้น 4) ระบบการสนับสนุน (Support System) เป็นการบอกเงื่อนไข หรือสิ่งจำเป็นในการที่จะ ใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ให้เกิดผล เช่น การสอนฝึกทักษะ นักเรียนจะต้องได้ฝึกการทำงานใน สถานที่และ ด้วยอุปกรณ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานจริง

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ (Application) เป็นการแนะนำและ การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ เช่น จะใช้กับเนื้อหาประเภทใดจึงจะเหมาะสมและใช้กับเด็ก ะดับใด เป็นต้น

ส่วนที่ 4 ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการสอนและลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (Instructional and Nurturing Effects) กล่าวถึงแต่ละรูปแบบเมื่อเกิดผลทางตรงและทางอ้อม อะไรบ้างกับนักเรียน โดยที่ผลทางตรงมาจากการสอนของครูที่จัดขึ้นตามขั้นตอน ส่วนผลทางอ้อม มาจากสภาพแวดล้อม สิ่งที่ยกยสนับสนุนให้การเรียนการสอนได้ต้องมีการคำนึงถึงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลกระทบที่เกิด แฝงไปกับผลการสอนเพื่อที่จะสามารถใช้เป็นสิ่งที่พิจารณาเลือกรูปแบบ การเรียนการสอนไปใช้ ด้วย

ทิสนา เขมมณี (2555 : 221-222) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องมี องค์ประกอบสำคัญ ดังนี้ 1) มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็น หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ 2) มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการ จัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ 3) มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือ กระบวนการนั้น ๆ 4) มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอน และเทคนิคการสอนต่างๆ อันจะ ช่วยให้การบวนการเรียนการสอน นั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ชรินทร์ มั่งคั่ง (2549 : 31) สรุปองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่กล่าวถึงความเชื่อและแนวคิด ทฤษฎีที่เป็น พื้นฐาน ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จะเป็นตัวชี้นำ การกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินงานในรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2) จุดประสงค์การสอน เป็นส่วน ที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการใช้ รูปแบบการ จัดการเรียนรู้อ

3) เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุ ถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้ บรรลุจุดประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

4) กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงาน เป็น ส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้

5) การวัดและ ประเมินผลเป็นส่วนที่ประเมินถึงประสิทธิผลของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หลักการของ รูปแบบ การจัดการเรียนรู้วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการสอน การประเมินผล ที่สามารถนำไปใช้เป็น

แนวทางในการสอนของครูเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และ พัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2.2.3 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนคล้ายคลึงกัน ดังนี้

Joyce and Weil (2004: 7-8) ได้สรุปหลักการสำคัญของกระบวนการพัฒนา รูปแบบไว้ดังนี้

1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องศึกษาทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยา ทฤษฎีทางการเรียนรู้ หลักการสอน เป็นต้น

2) สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้อันมีทฤษฎีรองรับแล้ว ต้องทำการวิจัยเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในสถานการณ์จริงแล้วนำผลการใช้ มาประเมินเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ตรงแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐาน

3) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้อันมีจุดมุ่งหมายหลักและจุดมุ่งหมายรอง จึงต้องมีการกำหนดองค์ประกอบที่จะส่งเสริมให้การใช้รูปแบบในการจัดการเรียนรู้ให้ได้ผล ซึ่งได้แก่ เงื่อนไขที่จำเป็นต่างๆ ในการใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 147-148) ได้กล่าวถึงการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้มี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นการพัฒนารูปแบบความคิด และขั้นการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบความคิด ในการพัฒนารูปแบบความคิดต้องสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ขึ้นมา ซึ่งสามารถทำได้โดยศึกษาค้นคว้าทฤษฎีแนวความคิด หลักการ รวมทั้งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีผู้คิดค้นไว้แล้ว จากนั้นจึงพิจารณาว่า การที่จะสามารถจัดการสอนให้บรรลุอย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิภาพจะต้องดำเนินการอย่างไร มีขั้นตอนอย่างไร มีองค์ประกอบหรือกิจกรรมใด แล้วเขียนรูปออกมา องค์ประกอบหรือกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องผ่านการพิจารณากลับกรอง ควรมีทฤษฎีแนวความคิด และ/ หรือ ผลงานวิจัยยืนยันในผลขององค์ประกอบหรือกิจกรรมดังกล่าว ในขั้นการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบความคิด หลังจากที่เขียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ออกมาเพื่อตรวจสอบว่ารูปแบบดังกล่าวได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ควรนำไปทดลองใช้สอน ตรวจสอบดูผลที่เกิดขึ้น อาจปรับปรุงองค์ประกอบหรือกิจกรรมที่มีปัญหา จะทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ทิสนา เขมมณี (2551 : 220-223) ได้สรุปขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนรู้ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการสอนสิ่งที่ต้องการเป็นการศึกษา วิเคราะห์ถึงประเด็นสำคัญสำหรับนำมาใช้ในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่จะพัฒนาขึ้น

2) กำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการระบุงค์ประกอบที่ผู้พัฒนาเห็นว่ามีความสำคัญจำเป็นต่อผลการ เรียนรู้สิ่งนั้น ๆ ของ ผู้เรียน เช่น จุดหมาย เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน ขั้นตอนและกิจกรรม การเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เป็นต้น ซึ่งการกำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละ องค์ประกอบให้สอดคล้อง กันตามแนวคิดหรือหลักการพื้นฐานที่ใช้

3) ตรวจสอบประสิทธิภาพของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการหาข้อมูลเชิงประจักษ์ มายืนยันว่าแผนการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบนี้มีคุณภาพ และ ประสิทธิภาพจริง คือ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้ และ เกิดต่อผู้เรียนตามที่ต้องการหรือตามที่ได้ กำหนดจุดมุ่งหมายไว้การหาข้อมูลเชิงประจักษ์นี้ ทำได้ โดยการนำแผนการจัดองค์ประกอบนี้ ไปทดลองใช้ในห้องเรียนตามระเบียบวิธีวิจัย ซึ่งเป็นวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันทั่วไป และสามารถยืนยันด้วยตัวเลขได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการตรวจสอบเชิงประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญในสาขา ที่เกี่ยวข้องได้ในทางปฏิบัติ การตรวจสอบ ประสิทธิภาพของรูปแบบการ จัดการเรียนรู้จะเริ่มจากการตรวจสอบเชิงประเมินของผู้เชี่ยวชาญและ นำผลการประเมินมา ปรับปรุงแก้ไขในการจัดองค์ประกอบให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองในห้องเรียน

4) การปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการปรับปรุงรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่ได้ พัฒนาให้ดียิ่งขึ้น มีข้อบกพร่องน้อยลง โดยการนำสิ่งที่ได้จากการทดลองใช้รูปแบบการ จัดการ เรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่ปรับปรุงนี้อาจเป็นองค์ประกอบ ลักษณะความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบ ตลอดจนแนวการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

4.1) ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่ต้องการนำมาพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนรู้

4.2) นำแนวคิดสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์มากำหนดหลักการ เป้าหมาย และองค์ประกอบ อื่น ๆ ที่เห็นว่าสำคัญและจำเป็น อันจะ ทำให้รูปแบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการกำหนดทิศทางการลำดับ ความสัมพันธ์และรายละเอียด ขององค์ประกอบเหล่านั้น

4.3) กำหนดแนวทางในการนำรูปแบบไป ใช้ เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เงื่อนไขต่าง ๆ ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้

4.4) การประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นทดสอบความมีประสิทธิภาพของรูปแบบที่สร้าง ขึ้น โดย

4.4.1) การประเมินความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎี เป็นการประเมินความสอดคล้องภายในระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนทั้งในเชิงทฤษฎีและการนำไป ปฏิบัติ

4.4.2) การประเมินความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการ จะเป็นการนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้ ในสถานการณ์จริง นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มที่สอนแบบเดิมและกลุ่มที่ สอนโดยใช้รูปแบบใหม่มาคำนวณค่าประสิทธิภาพของรูปแบบหรือคำนวณค่าเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ กำหนดขึ้น หรือคำนวณค่าความแตกต่างทางสถิติ

4.4.3) การปรับปรุงรูปแบบแบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะก่อนนำรูปแบบไปทดลอง ใช้ การปรับปรุงรูปแบบในระยะนี้ข้อมูลจากการประเมินความ ความเป็นไปได้เชิงทฤษฎีของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากขึ้น ระยะที่สอง เป็นการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ข้อมูลจากผลการทดลองใช้การปรับปรุงรูปแบบ การจัดการเรียนรู้และการนำไปทดลองซ้ำอาจทำได้หลายครั้งจนกว่าจะได้ผลที่น่าพอใจ

Joyce and Weil (2009: 68) ได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แต่ละรูปแบบ ออกเป็น 4 ส่วน คือ

1) อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย เป้าหมายของรูปแบบ ทฤษฎี และข้อสมมติที่รองรับรูปแบบ หลักการและ มโนทัศน์สำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (The Model of Teaching) เป็นการอธิบายตัวรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนำเสนอเป็นเรื่อง ๆ อย่างละเอียด และ เน้นการปฏิบัติ แบ่งเป็น 4 ประเด็นคือ

2.1) ขั้นตอนของรูปแบบ (Syntax หรือ Phase) เป็น รายละเอียดของรูปแบบการสอนนั้น ๆ ว่ามีกี่ขั้นตอน โดยจัดเรียงลำดับกิจกรรมที่จะสอนเป็นขั้นๆ แต่ละรูปแบบมีจำนวนขั้นตอนการสอนที่ไม่เท่ากัน

2.2) รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ (Social System) เป็น การอธิบายบทบาทครู กับ ผู้เรียน และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในแต่ละรูปแบบบทบาทของครู จะแตกต่างกัน เช่น เป็น ผู้นำกิจกรรม ผู้อำนวยความสะดวก ผู้ให้การแนะแนว เป็นแหล่งข้อมูล เป็นต้น

2.3) หลักการแสดงการตอบโต้ (Principle of Reaction) เป็นการบอกถึงการแสดงออกของครูต่อ ผู้เรียน การตอบสนองต่อสิ่งที่ผู้เรียนกระทำ เช่น การปรับพฤติกรรม โดยการให้รางวัลหรือการ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยการสร้างบรรยากาศที่เป็นอิสระ เป็นต้น

2.4) สิ่งสนับสนุน (Support System) เป็นการบอกเงื่อนไขหรือสิ่งจำเป็นต่อการใช้รูปแบบการสอนนั้น ๆ ให้เกิดผล เช่น รูปแบบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ ต้องใช้ผู้นำที่มีการฝึกฝนมาอย่างดีแล้ว เป็นต้น

3) การนำรูปแบบการ จัดการเรียนรู้อื่นไปใช้ เป็นการแนะนำให้ข้อสังเกตในการนำรูปแบบการสอนนั้นไปใช้ เช่น จะใช้กับ เนื้อหาใดจึงจะเหมาะสม จะใช้กับนักเรียนระดับใดเป็นต้น นอกจากนี้ยังให้คำแนะนำอื่น ๆ เพื่อให้การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนทั้ง ทางตรงและทางอ้อม รูปแบบแต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อผู้เรียน ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลโดยตรง เกิดจากการสอนของครูหรือเกิดจากกิจกรรมที่จัดขึ้นตามลำดับของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ส่วนผลทางอ้อมเกิดจากสภาพแวดล้อมซึ่งถือเป็นผลกระทบที่เกิดจากการสอนตามรูปแบบนั้น เป็น สิ่งที่คาดคะเนไว้ว่าจะเกิดแฝงไปกับผลการสอน ซึ่งสามารถใช้เป็นสิ่งที่พิจารณาในการเลือก รูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นไปใช้ได้ด้วย

จะเห็นได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ Joyce and Weil นำเสนอนี้เป็นตัวอย่างหนึ่ง ของการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ อย่างมีหลักการ เป็นขั้นตอน และสมเหตุสมผล ที่ครูผู้สอนจะสามารถเข้าใจทุกประเด็นที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถนำไปใช้จริง โดยการฝึกฝนตนเอง ให้สามารถใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นเกิดความชำนาญ ผู้วิจัยจึง ได้นำหลักการของ Joyce and Weil มาใช้ในการนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในครั้งนี้

2.2.4 ทฤษฎีแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและสังเคราะห์เอกสารพบว่า มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้ 1) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไคค์ (Thorndike's Connectionism Theory) 2) ทฤษฎี การเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ของ Ausubel 3) ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) 4) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning) 5) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Base Instruction)

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไคค์ (Thorndike's Connectionism Theory) หลักการเรียนรู้ของทฤษฎี

ทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connectionism Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวถึงการเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus - S) กับการตอบสนอง (Response - R) โดยมีหลักเบื้องต้นว่า “การเรียนรู้ เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยที่การตอบสนองมักจะออกมาเป็นรูปแบบ ต่าง ๆ หลายรูปแบบ จนกว่าจะพบรูปแบบที่ดี หรือเหมาะสมที่สุด เราเรียกการตอบสนองเช่นนี้ว่า การลองผิดลองดี (Trial and error) นั่นคือการเลือกตอบสนองของผู้เรียนรู้จะกระทำด้วยตนเอง ไม่มีผู้ใดมา กำหนดหรือชี้ช่องทางในการปฏิบัติให้และเมื่อเกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้ว การตอบสนองหลาย รูปแบบ จะหายไปเหลือเพียงการตอบสนองรูปแบบเดียวที่เหมาะสมที่สุด และพยายามทำให้การ ตอบสนอง เช่นนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าที่ต้องการให้เรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ

กฎการเรียนรู้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้น ได้ดี ถ้าผู้เรียนมี ความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความ เข้าใจจะ ทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะ ไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้

3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้า กับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้ บ่อย ๆ หากไม่มีการ นำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้

4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อม อยากจะเรียนรู้ ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่อยากจะเรียนรู้ ดังนั้นการ ได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็นปัจจัย สำคัญในการเรียนรู้

การประยุกต์ใช้ในด้าน การเรียนการสอน

1. การเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเองบาง จะเป็นการช่วยให้ ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ในการแก้ไขปัญหา โดยสามารถจดจำผลจากการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งเกิดความ ภาคภูมิใจ ในการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2. การสำรวจความพร้อมหรือการสร้างความพร้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็น สิ่งจำเป็น ที่ต้องดำเนินการก่อนการเรียนเสมอ

3. หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในเรื่องใดแล้ว ต้องให้ผู้เรียนมีความรู้และ ความเข้าใจ ในเรื่องนั้น ๆ อย่างถ่องแท้ และให้ผู้เรียนฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4. เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้ที่ไปใช้

5. การให้ผู้เรียนได้รับผลที่น่าพึงพอใจ จะช่วยให้การเรียนการสอนประสบ ความสำเร็จ

ผู้วิจัยได้นำ ทฤษฎีการเชื่อมโยงของ Thorndike's (Thorndike's Connectionism Theory) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ของ Ausubel

Ausubel ได้เสนอแนะเกี่ยวกับ Advance organizer : เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ อย่างมีความหมายจากการสอนหรือบรรยายของครู โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง ความรู้ที่มี มาก่อนกับข้อมูลใหม่ หรือความคิดรวบยอดใหม่ ที่จะต้องเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ อย่างมีความหมายที่ไม่ต้องท่องจำ หลักการทั่วไปที่นำมาใช้ คือ การจัดเรียงเรียงข้อมูล ข่าวสารที่ ต้องการให้ผู้เรียนรู้ ออกเป็นหมวดหมู่ นำเสนอกรอบ หลักการกว้าง ๆ ก่อนที่จะให้ผู้เรียนรู้ ในเรื่อง ใหม่ แบ่งบทเรียนเป็นหัวข้อที่สำคัญ และบอกให้ทราบเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญที่เป็นความคิด รวบยอด ใหม่ที่จะต้องเรียน

Ausubel ถือว่า Advance Organizer มีความสำคัญมากเพราะเป็นวิธีการสร้างการเชื่อม ช่องว่างระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รู้แล้ว (ความรู้เดิม) กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ที่จำเป็นจะต้อง เรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะ ได้มีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ ได้ดีและจดจำ ได้ได้ดีขึ้น ฉะนั้นผู้สอนควรจะใช้เทคนิค Advance Organizer ช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมายและการค้นพบ อย่างมีความหมาย (Ausubel, 1963: 77-97) ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ของ Ausubel มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมาย และการค้นพบอย่างมีความหมาย

3. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

Vygotsky เป็นนักจิตวิทยาชาวรัสเซียที่ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาใน สมัยเดียวกับ Piaget ผลงานของเขาเป็นที่ยอมรับกันในประเทศรัสเซีย และเริ่มเผยแพร่สู่ ประเทศ สหรัฐอเมริกาและประเทศต่าง ๆ ในยุโรป เมื่อได้รับการแปลเป็นภาษาอังกฤษในปี ค.ศ. 1962 ต่อมา ในปี ค.ศ. 1986 Kozulin ได้แปลและปรับปรุงหนังสือของ Vygotsky อีกครั้งหนึ่ง เป็นผลทำให้มีผู้ นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541 : 61)

ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของ Piaget และของ Vygotsky เป็นรากฐานที่สำคัญของ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) Piaget อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาว์ปัญญา ของ บุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการ ปรับ โครสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูล หรือ ประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือ โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่ สามารถ สัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้ อยู่ใน สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับ โครสร้างทางสติปัญญา (Accommodation) Piaget เชื่อว่า (Piaget, 1972: 1-12) คนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาว์ปัญญาไป ตามลำดับขั้นจากการมี ปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและ ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิง ตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logico-Mathematical Experience) รวมทั้งการถ่ายทอด ความรู้ทางสังคม (Social Transmission) วุฒิ ภาวะ (Maturity) และ กระบวนการพัฒนาความสมดุล (Equilibration) ของบุคคลนั้น ส่วน Vygotsky ให้ความสำคัญกับ วัฒนธรรมและสังคมมาก เขาอธิบายว่ามนุษย์ ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิดซึ่ง นอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วก็ยังมี สิ่งแวดล้อมทางสังคมซึ่งก็คือ วัฒนธรรมที่แต่ละ สังคมสร้างขึ้นดังนั้นสถาบันสังคมต่าง ๆ เริ่ม ตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อเชาว์ปัญญา ของแต่ละบุคคลนอกจากนั้น ภาษายังเป็น เครื่องมือสำคัญของการคิดและการพัฒนาเชาว์ปัญญาขั้น สูง พัฒนาการทางภาษาและทางความคิด ของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนา ที่แยกจากกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้น พัฒนาการทั้งสองด้านจะเป็นไป ร่วมกัน

Vygotsky อธิบายว่า ปกติเมื่อมีการวัดพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเด็ก เรามักจะใช้ แบบทดสอบมาตรฐานในการวัด เพื่อดูว่าเด็กอยู่ในระดับใด โดยดูว่าสิ่งที่เด็กทำได้นั้นเป็นสิ่งที่เด็ก ในระดับอายุใดโดยทั่วไปสามารถทำได้ดังนั้นผลการวัด จึงเป็นการบ่งบอกถึงสิ่งที่เด็กทำได้อยู่แล้ว คือเป็นระดับพัฒนาการที่เด็กบรรลุหรือไปถึงแล้ว ดังนั้นข้อปฏิบัติที่ทำการก็คือ การสอนให้ สอดคล้องกับระดับพัฒนาการของเด็ก จึงเท่ากับเป็นการตอกย้ำให้เด็กอยู่ในพัฒนาการเดิม ไม่ได้ ช่วยให้เกิดพัฒนาขึ้น Vygotsky อธิบายว่า เด็กทุกคนมีระดับพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาที่ตนเป็นอยู่ และมีระดับพัฒนาการที่ตนมีศักยภาพจะไปให้ถึงช่วงห่างระหว่างระดับที่เด็กเป็นอยู่ในปัจจุบันกับ ระดับที่เด็กมีศักยภาพจะเจริญเติบโตนี้เองที่เรียกว่า “Zone of Proximal Development” หรือ “Zone of Proximal Growth” ซึ่งช่วงห่างนี้จะมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลแนวคิดนี้ส่งผลให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการสอน ซึ่งเคยมีลักษณะเป็นเส้นตรง (Linear) หรืออยู่ในแนวเดียวกัน เปลี่ยนแปลงไปเป็นลักษณะที่เหลื่อมกัน โดยการสอนจะต้องนำหน้าระดับพัฒนาการเสมอ

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (Piaget's Theory of Intellectual Development)

Piaget ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือ กระบวนการอย่างไร ทฤษฎีของ Piaget ตั้งอยู่บนรากฐานของทั้งองค์ประกอบที่เป็นพันธุกรรม และ สิ่งแวดล้อม เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการ ไปตามวัยต่างๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการจากขั้นหนึ่ง ไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่อันดับที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม Piaget เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น Piaget สรุปว่า พัฒนาการของเด็กสามารถอธิบายได้โดยลำดับระยะพัฒนาทางชีววิทยาที่คงที่ แสดงให้ปรากฏ โดยปฏิสัมพันธ์ของเด็กกับสิ่งแวดล้อม

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget มีสาระสรุปได้ดังนี้ (Piaget, 1962: 120-140 ; อ้างถึงใน กนกกรานต์ ฤกษ์ผ่องศรี, 2546 : 40-41) Piaget ได้ศึกษาพัฒนาการทาง สติปัญญาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาอย่างสมบูรณ์ และได้แบ่ง ลำดับขั้นตอนของการพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ขั้นตามระดับอายุคือ DSIT/

ขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensor Moter Stage) นับตั้งแต่แรก เกิดจนถึงอายุ 2 ปีเด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิดความ เข้าใจการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตา และการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ต่อสภาพจริง รอบๆ ตัวเด็กในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เป็นการเรียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลอง ถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหา โดยการเปลี่ยนวิธีต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ

ขั้นที่ 2 ระยะแก้ปัญหาด้วยการรับรู้ และยังไม่รู้จักใช้เหตุผล (Reoperation stage) อยู่ช่วงอายุ 2-7 ปี ซึ่งแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ อีก 2 ขั้น ในช่วงอายุ 2-4 ปี เป็นช่วงที่ เด็กเริ่มจะมีเหตุผลเบื้องต้นสามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์หรือ มากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกันได้ แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดเพราะเด็ก ยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ในช่วงที่ 2 อายุประมาณ 4-7 ปี เด็กจะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวดีขึ้นรู้จักแยกแยะประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุ เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์แต่ยังไม่แจ่มชัดรู้จักแบ่งพวกแบ่งชั้นแต่ยังคิดหรือตัดสินผลของการกระทำต่าง ๆ จากสิ่งที่เห็น ภายนอกเท่านั้น

ขั้นที่ 3 ระยะเวลาแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นระยะที่เด็กเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดีขึ้น เพราะเด็ก ลดความคิดลดตนเองเป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้ความสามารถในการจำของเด็กในช่วงอายุนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่ม จัดพวกได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสร้างกฎเกณฑ์ จำแนก แยกแยะ แบ่งสิ่งแวดล้อม ออกเป็นหมวดหมู่ สามารถคิดย้อนกลับได้ เข้าใจความคงที่ของวัตถุ และ เข้าใจความหมายของการเปรียบเทียบได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 4 ระยะเวลาแก้ปัญหาด้วยเหตุกับสิ่งเป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 ปีขึ้นไป ขั้นนี้จะเป็นสุดท้ายของการพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก Piaget เชื่อว่า ความคิดความเข้าใจของเด็กในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด คือ สามารถคิดได้ แม้สิ่ง นั้นไม่ปรากฏให้เด็กเห็น สามารถตั้งสมมติฐานและพิสูจน์ได้ สามารถแก้ปัญหาต่างๆ โดยมีการคิด ก่อนแก้ปัญหา นั้น ๆ พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้จะเจริญเต็มที่เช่นเดียวกับผู้ใหญ่แต่การตัดสินใจแก้ปัญหาอาจต่างจากผู้ใหญ่อยู่บ้างเพราะมีประสบการณ์น้อยกว่า

หลักการจัดการศึกษา / การสอน

1. ในการพัฒนาเด็ก ควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และจัด ประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ไม่ควรบังคับให้เด็กเรียนในสิ่งที่ไม่พร้อม หรือยากเกินไป พัฒนาการตามวัยของตน เพราะจะก่อให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีได้

1.1 การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เด็กเรียนรู้ตามวัยของตนสามารถช่วยให้ เด็กพัฒนาไปสู่พัฒนาการขั้นสูงขั้นได้

1.2 เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการแตกต่างกัน ถึงแม้อายุจะเท่ากันแต่ระดับ พัฒนาการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา

1.3 ในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่างๆ ได้ดีขึ้นแม้ในพัฒนาการช่วงการคิดแบบรูปธรรมเด็กจะสามารถสร้างภาพในใจได้ แต่การสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจแจ่มชัดขึ้น

2. การให้ความสนใจและสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิด จะช่วยให้ได้ทราบลักษณะ เฉพาะตัวของเด็ก

3. ในการสอนเด็กเล็กๆ เด็กจะรับรู้ส่วนรวม (Whole) ได้ดีกว่าส่วนย่อย (Part) ดังนั้นครูจึงควรสอนภาพรวมก่อนแล้วจึงแยกสอนทีละส่วน

4. ในการสอนสิ่งใดให้กับเด็ก ควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์มาก่อนแล้ว จึงเสนสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเก่า การทำเช่นนี้จะช่วยให้กระบวนการซึมซับและ จัดระบบ ความรู้ของเด็กเป็นไปด้วยดี

5. การเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ช่วยให้เด็กได้ดูดซึมข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็ก อันเป็นการส่งเสริม พัฒนาการทาง สติปัญญาของเด็ก

จากการศึกษาทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget สรุปได้ว่า เด็กจะมี พัฒนาการ ด้านสติปัญญาขั้นสูงสุดหรือเข้าสู่ระดับวุฒิภาวะสูงสุด เด็กสามารถคิดในสิ่งที่ เป็น นามธรรมได้ สามารถคิดอย่างวิทยาศาสตร์ได้เมื่อมีอายุ 10-15 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยตั้งแต่ระดับ ประถมศึกษาตอน ปลายขึ้นไป ผู้วิจัยเห็นว่าผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นขั้นสูงสุดของ ระดับ ประถมศึกษา ที่หลักสูตรกำหนดให้มีการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพในการจัด การศึกษานั้น สามารถจะพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถและมีสติปัญญา เป็นไปตามขั้นที่ Piaget กำหนดไว้ได้ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่อยู่ในระดับพัฒนาการความเข้าใจ อย่างมีเหตุผล (Cognitive Thought Phase หรือ Formal Operations) ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 11 หรือ 12 ปี ขึ้นไป ระยะเวลาพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กพัฒนาการขั้นสู่ระดับวุฒิภาวะสูงสุด คือเด็กในวัยนี้จะคิดเหมือนผู้ใหญ่ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถที่จะเกิดความคิดรวบยอดใน สิ่งที่เป็นนามธรรมนอกเหนือไปจากสิ่งที่ตาของเขามองเห็นได้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner (Bruner's Theory of Instruction)

Bruner เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจและศึกษาเรื่องของพัฒนาการทางสติปัญญา ต่อเนื่องจาก Piaget Bruner เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจาก กระบวนการ ค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery Learning) Bruner ได้ให้ความสนใจในกระบวนการ เรียนรู้และ การศึกษามากได้เสนอแนะหลักการที่จะนำไปใช้ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน โดย เขียนหนังสือเกี่ยวกับกระบวนการศึกษาและทฤษฎีการสอน เขาเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้น ได้ก็ต่อเมื่อ ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้ จัด สิ่งแวดล้อม ให้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ให้นักเรียนเรียนรู้ตลอดจนวัตถุประสงค์ของบทเรียน พร้อมด้วยคำถามโดยตั้งความคาดหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเอง (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2550 : 212-213)

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner (Bruner, 1956 ; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2551 : 14-15) Bruner มีความคิดเห็นสอดคล้องกับ Piaget ในเรื่องสติปัญญาว่าสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมว่ามีความสัมพันธ์กับพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่ง Piaget มองข้ามจุดนี้ไปและได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของมนุษย์ออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นระยะแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Enactive Stage) เริ่มตั้งแต่แรกเกิด ถึง 2 ปี ซึ่ง ตรงกับขั้น Sensoria motor Stage ของ Piaget เป็นขั้นของการเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือ ประสบการณ์จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้อะไรต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี

2) ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นระยะแก้ปัญหาด้วยการรับรู้แต่ยังไม่รู้จักใช้ เหตุผล ตรงกับขั้น Reoperation Stage ของ Piaget เด็กในวัยนี้เกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น สามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริง

3) ขั้นการเรียนรู้ สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นขั้นพัฒนาการสูงสุด เปรียบได้กับระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) ของ Piaget เป็นพัฒนาการ พื้นฐานมาจากขั้น Iconic Stage เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาษา สามารถคิดหาเหตุผล สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมและสามารถแก้ปัญหาได้

Bruner (1966: 55-68) มีความเห็นว่า ทุกคนจะมีพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ และการแก้ปัญหาด้วยการสร้างมโนภาพไปสู่การแก้ปัญหา โดยใช้สัญลักษณ์ การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปตลอดชีวิต มิใช่กำเนิดขึ้น เพียงช่วงหนึ่งช่วงใดของชีวิตเท่านั้น

จากการศึกษาทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner สรุปได้ว่า การเรียนรู้ของผู้เรียน จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ตลอดจน วัตถุประสงค์ของบทเรียน พร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่าผู้เรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบ ด้วยตนเอง จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนที่เกี่ยวกับการให้ประสบการณ์และการ จัดสิ่งแวดล้อมให้กับผู้เรียนเพื่อเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้และส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นให้กับผู้เรียนจนมุ่งไปสู่เป้าหมายการแก้ปัญหาด้วยการค้นพบและสามารถนำไปใช้ได้ด้วยตนเอง โดยกำหนดไว้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

หลักการจัดการศึกษา / การสอน

1. กระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดีมี ความหมาย
สำหรับผู้เรียน
2. การวิเคราะห์และจัด โครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมเป็นสิ่งที่ จำเป็นที่ต้อง
ทำก่อนการสอน
3. การจัดหลักสูตรแบบเกลียว (Spiral Curriculum) ช่วยให้สามารถสอนเนื้อหา หรือ
ความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกวัยได้ โดยต้องจัดเนื้อหาความคิดรวบยอดและวิธีสอน ให้
เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน
4. ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้คิดอย่างอิสระให้มากเพื่อช่วย ส่งเสริม
ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน
5. การสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นสิ่งจำเป็นในการจัด ประสบการณ์การ
เรียนรู้แก่ผู้เรียน
6. การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของ ผู้เรียน จะ
ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี
7. การสอนความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็น
8. การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถช่วยให้ ผู้เรียนเกิด
การเรียนรู้ได้ดี

จะเห็นได้ว่าพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของเด็กที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จากทฤษฎีพัฒนาการทาง
สติปัญญาของ Piaget อยู่ในขั้นที่ 4 ระยะ การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal
Operational Stage) และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner ขั้นการเรียนรู้ สัญลักษณ์และ
นาม (Symbolic Stage) ซึ่งเป็นขั้นพัฒนาการสูงสุด สอดคล้องกับระยะการ แก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับ
สิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) ของ Piaget เด็กจะอยู่ในช่วง อายุ 11 ปีขึ้นไป ซึ่งอยู่
ขั้นการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสิ่งที่เป็นนามธรรม ขั้นนี้จะเป็นขั้นสุดท้าย ของพัฒนาการทาง
สติปัญญาของเด็ก เพราะความคิดความเข้าใจของเด็กในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ สมบูรณ์ที่สุด สามารถ
แก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมีการคิดก่อนแก้ปัญหานั้นๆ และเด็กในวัยนี้ยังสามารถ ถ่ายทอดประสบการณ์
โดยใช้สัญลักษณ์หรือภาษา สามารถคิดหาเหตุผล สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็น นามธรรมและ
สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรจะได้เข้าใจเพื่อจะได้ จัดการเรียน
การสอนให้เหมาะสมกับระดับสติปัญญาของผู้เรียน

Jonassen (1992: 138-139) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้จะให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ เขาเชื่อว่าคนทุกคนมีโลกของตัวเอง ซึ่งเป็นโลกที่สร้างขึ้นด้วยความคิดของตน และคงไม่มีใครกล่าวได้ว่าโลกไหนจะเป็นจริงไปกว่ากันเพราะโลกของใครก็คงเป็นจริงสำหรับคนนั้น ดังนั้น โลกนี้จึงไม่มีความจริงเดียวที่จริงที่สุดทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มนี้ถือว่าสมองเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราสามารถใช้ในการแปลความหมายของปรากฏการณ์ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ ซึ่งการแปลความหมายดังกล่าวเป็นเรื่องที่เป็นส่วนตัว (Personal) และเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Individualistic) เพราะเป็นการ แปลความหมายของแต่ละบุคคลขึ้นกับการรับรู้ ประสบการณ์ ความเชื่อ ความต้องการ ความสนใจ และภูมิหลังของแต่ละบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกัน (Jonassen, 1992 : 139) สรุปได้ว่าการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการในการ “Acting on” ไม่ใช่ “Talking in” กล่าวคือ เป็น กระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูลไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา (Fosnot, 1992: 171) และนอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ในสมอง (Internal Mental Interaction) แล้วยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้ง ทางด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนการสอน

การนำทฤษฎีการสร้างความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน สามารถทำได้หลาย ประการดังนี้

1. ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการ สร้างความรู้ (Process of Knowledge Construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (Reflexive Awareness of the Process) เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง (Authentic Tasks) ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้อง ฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตัวเอง

2. เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระ ความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การ เรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้

3. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้าง ความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตัวเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่ง ไม่ได้หมายความว่าผู้เรียน จะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไป แต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า “Physical knowledge activities” ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของ หรือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็น

ของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัด กระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นความเข้าใจ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิดการจัดกระทำกับข้อมูล มิใช่เกิดขึ้นได้ง่าย ๆ จากการได้รับ ข้อมูลหรือมีข้อมูลเพียงเท่านั้น

4. ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคม จริยธรรม (Sociomoral) ให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการ ปฏิสัมพันธ์ต่อสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เป็นการเพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่าง ผู้เรียนกับผู้เรียน และบุคคลอื่น ๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และ หลากหลายขึ้น

5. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ (Devries, 1992: 1-2) โดย ผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสิ่ง ที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเองตกลงกันเองเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมี ความคิดเห็น แตกต่างกัน เลือกผู้ร่วมงานได้เอง และรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน

6. ในการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ ครูจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม (Devries, 1992: 3-6) คือ จากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้เปลี่ยนไปเป็นการ ให้ความ ร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ คือ การเรียนการสอน จะต้องเปลี่ยน จาก “Instruction” ไปเป็น “Construction” คือ เปลี่ยนจาก “การให้ความรู้” ไปเป็น “การให้ผู้เรียน สร้างความรู้” บทบาทของครูก็คือ จะต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิด แก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปได้ ในทางที่ ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ ผู้เรียนดูแล ช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนั้นครูยังต้องมี ความเป็น ประชาธิปไตยและมีเหตุผลในการสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย 1 UNIVERSITY

7. ในด้านการประเมินผลการเรียนการสอน (Jonassen, 1992: 137-147) เนื่องจากการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ ขึ้นกับความสนใจและการสร้าง ความหมายที่แตกต่างของ บุคคล ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะหลากหลาย ดังนั้น การ ประเมินผลจึงจำเป็นต้องมี ลักษณะเป็น “Goal Free Evaluation” ซึ่งก็หมายถึงการประเมินตาม จุดมุ่งหมายในลักษณะที่ ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล หรืออาจใช้วิธีการที่เรียกว่า “Socially Negotiated Goal และการ ประเมินควรใช้วิธีการหลากหลาย ซึ่งอาจเป็นการประเมินจากเพื่อน แฟ้ม ผลงาน (Portfolio)

รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย นอกจากนั้นการวัดผลจำเป็นต้องอาศัยบริบทจริง ที่มีความซับซ้อน เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการอาศัยบริบท กิจกรรม และงานที่เป็นจริง การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีที่ต้องจำต้องจำลองของจริงมาก็สามารถทำได้ แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกของความเป็นจริง (Real World Criteria) ด้วยทั้ง Piaget and Vygotsky นับว่าเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่ม พุทธินิยม (Cognitivism) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับ “Cognition” หรือกระบวนการรู้คิด หรือ กระบวนการทางปัญญา นักคิดคนสำคัญในกลุ่มนี้คือ Ulrich Neisser ได้ให้คำนิยามของคำนี้ว่า “เป็นกระบวนการรู้คิดของสมองในการปรับเปลี่ยน ลด ตัด ทอน ขยาย จัดเก็บและใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกก็ได้ ดังนั้น การรู้สึกรับรู้ การจินตนาการ การระลึกได้ การจำการคงอยู่ การแก้ปัญหา การคิด และ อื่น ๆ อีกมากจึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิดนี้” (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541 : 2008209)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้โดยกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้คือ Slavin , David Johnson and Roger Johnson เขากล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนส่วนใหญ่เราจะมุ่งเน้นไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามไปทั้ง ๆ ที่มีผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่า ความรู้สึกรู้เข้าใจของผู้เรียนที่มีต่อตนเอง ต่อ โรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก (Johnson and Johnson, 1994: 31-32) กล่าวว่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

- 1) ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่า คนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ
- 2) ลักษณะต่าง คนต่างเรียน คือ แต่ละคนก็ต่างรับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น
- 3) ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ต้องให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย Johnson and Johnson ชี้ให้เห็นว่าการจัดการ ศึกษาในปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขัน ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนเคยชินกับการแข่งขันเพื่อ แข่งชิงผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม เขาแสดงให้เห็นว่าเราควรให้ โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับ

สภาพการณ์ทั้งนี้ เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษา ปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว จึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริม การเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีรวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทาง สังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

4.1 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดผู้เรียนให้เข้ากลุ่มแล้ว ให้งานและบอกให้ผู้เรียนช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมี องค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (Johnson and Johnson, 1994: 31-37)

1) การพึ่งพาและ เกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการตระหนักว่า สมาชิก กลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนของกลุ่ม ในขณะเดียวกัน สมาชิกทุกคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและ กลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและใน ขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วยเพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมี การพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียน กำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal in the Interdependence) การให้ รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive reward Interdependence) การ ให้งานหรืออุปกรณ์ที่ทุกคนต้อง ทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive resource interdependence) การ มอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงาน ร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face - to - Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะ ห่วงใยไว้วางใจ ส่งเสริมและช่วยเหลือกัน และกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิด สัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3) ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะ ได้รับผลประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่ส่งเสริม ให้ทุกคนได้ทำ หน้าที่ของตนอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็กเพื่อจะได้มีการเอาใจใส่ ซึ่งกันและกันได้ อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรม ของผู้เรียนใน กลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4) การใช้ ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย

(Interpersonal and Small-Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และ ทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและ ฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์ เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครูหรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่ง ที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือ สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

4.2 ผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือได้รับความนิยมแพร่หลายมาก นับตั้งแต่งานวิจัยเรื่องแรกที่ได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1898 ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเป็นงานวิจัยเชิงทดลองประมาณ 600 เรื่อง และงานวิจัยเชิงหาความสัมพันธ์ประมาณ 100 เรื่อง ผลจากงานวิจัยทั้งหลายดังกล่าว พบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Johnson, Johnson and Holubec, 1994 : 1.3-1.4)

1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Efforts to Achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผล ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (Long Term Retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2) มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More Positive Relationships Among Student) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลายการประสานสัมพันธ์และการ รวมกลุ่ม

3) มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological Health) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่น ในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ

4.3 ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มการเรียนรู้ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมี 3 ประเภท คือ

1) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้น โดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการ และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่าง ๆ อย่าง ต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลาย ๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกันจนกระทั่งผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดย สอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่น ๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้ แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจหรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระ บางจุด

3) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Group) กลุ่มประเภทนี้เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกันมานานจนกระทั่งเกิดสัมพันธ์ภาพที่แน่นแฟ้นสมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง ในการเรียนรู้แบบร่วมมือมักจะมีกระบวนการดำเนินงานที่ต้องทำเป็นประจำ เช่น การเขียนรายงาน การเสนอผลงานกลุ่ม การตรวจผลงาน เป็นต้น ในการทำงานนี้เป็นกิจวัตรดังกล่าว ครูควรจัดระเบียบขั้นตอนการทำงาน หรือฝึกฝนให้ผู้เรียนดำเนินงานอย่างเป็นระบบเพื่อช่วยให้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการที่ใช้หรือดำเนินการเป็นกิจวัตรในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เรียกว่า “Cooperative Learning Scripts” (Johnson, Johnson and Holubec, 1994: 1-4) ซึ่งหากสมาชิก กลุ่มปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญในที่สุด

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนการสอน

ครูสามารถนำหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปจัดการเรียนการสอนของตนได้ โดย พยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้ให้มีองค์ประกอบครบ 5 ประการ ดังกล่าวข้างต้น และใช้เทคนิค วิธีการ ต่าง ๆ ในการช่วยให้องค์ประกอบทั้ง 5 สัมฤทธิ์ผล โดยทั่วไปการวางแผนบทเรียนและการจัดการ เรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือมีประเด็นสำคัญดังนี้ (Johnson, Johnson and Holubec, 1994: 13-14) 1) ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน ทั้งทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ

1.2) กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3 - 6 คน กลุ่มขนาด 4 คน จะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

1.3) กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำโดยการสุ่มหรือการเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คละกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความ ถนัด เป็นต้น

1.4) กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน อย่างใกล้ชิดและมีส่วนในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ ทุกคนและบทบาทหน้าที่นั้น ๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควร จัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่ต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่มผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

1.5) จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและมีปฏิสัมพันธ์กัน ครู จำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ที่เอื้อและสะดวกต่อการ ทำงานของกลุ่ม

1.6) จัดสาระวัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุที่จะให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการช่วยกลุ่ม และพึ่งพากันในการเรียนรู้

2) ด้านการสอน ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

2.1) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลในการ ดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2.2) อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมี ลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดความสำเร็จของงานคืออะไร

2.3) อธิบายถึงความสำคัญ และวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบายกฎเกณฑ์ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และ ระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

2.4) อธิบายวิธีการ ช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

2.5) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบ ผลงาน เป็นต้น

2.6) ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามจะแสดงพฤติกรรมนั้น

3) ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

3.1) ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการ ปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2) สังเกตการณ์ทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมี ความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของ สมาชิกให้ข้อมูล ป้อนกลับให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

3.3) เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อ พบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ

3.4) สรุปลการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุปลการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วย ให้การ เรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

4) ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์การเรียนรู้

4.1) ประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและ คุณภาพ โดยวิธีการที่หลากหลาย และ ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2) วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกันครูควรจัดให้ผู้เรียนมี เวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิก กลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมี โอกาสที่จะ เรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

การดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นสิ่งจำเป็นที่ครูต้องทำในการจัดการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือโดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งครูแต่ละคนสามารถคิดวางแผนออกแบบการเรียนการสอนของตน โดย อาศัยวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาช่วยอย่างหลากหลายแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตาม ได้ มี นักการศึกษาและนักคิดหลายคน ที่ได้ค้นคิดวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีรูปแบบ ลักษณะหรือ ขั้นตอน แตกต่างกันไป เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ (Davidson, 1994: 1330) ได้รวบรวมรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้งที่เรียกว่า “Cooperative Learning and “Collaborative learning” ที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางมาก ได้ทั้งหมด 6 รูปแบบ คือ “Student Team Learning” “ Learning Together” “ Group Investigation” “ The Structural Approach” “Complex Instruction” and “The Collaborative Approach”

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ พบว่า การเรียนแบบ ร่วมมือ เน้นคะแนนพัฒนาการจะส่งผลให้เกิดแรงจูงใจสูงสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า ในขณะที่การ เรียน แบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยการเรียนเป็นรายบุคคลนั้นส่งเสริมให้เกิดแรงจูงใจสูงสำหรับ นักเรียนที่ เรียนเก่ง จึงจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาพัฒนาการเรียนแบบร่วมมือ ที่สามารถพัฒนาให้เด็กมี แรงจูงใจ ในการเรียน สำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนช้าไปพร้อมกัน ซึ่งจะเป็น

การช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างทั่วถึง สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Base Instruction)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ได้พัฒนามาจากความคิดของ John Dewey นักการศึกษาของอเมริกา John Dewey ให้คำแนะนำว่านักศึกษาคควรจะนำเสนอปัญหาในชีวิตจริง และช่วยในการค้นหาคำตอบโดยการค้นพบข้อมูลในการแก้ปัญหาของนักศึกษาเองและเริ่มมีการใช้ใหม่อีกครั้งในปี ค.ศ. 1960 ในรูปแบบของการสอนใฝ่รู้แบบวิทยาศาสตร์ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากผลงานของ Bruner และ Piaget วิธีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนใช้เทคนิคกระบวนการแก้ไขปัญหาแบบกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคลและในปี ค.ศ. 1971 Howard Barrow เป็นผู้นำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมาใช้กับนักศึกษาแพทย์เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัย MC Master ประเทศแคนาดาเพื่อให้นักศึกษาแพทย์ได้รับความรู้แบบบูรณาการสามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้ทักษะการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับผู้ป่วย (สุนทร ดวงประเสริฐชัย และคณะ, 2556, : 5-6)

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมาใช้ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตร์ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปี พ.ศ. 2531 และมีการนำไป ประยุกต์ใช้ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์และพยาบาลศาสตร์ของสถาบันการศึกษาใน ระดับอุดมศึกษาอื่น ๆ (อาภรณ์ แสงรัศมี, 2543, : 12) ทั้งนี้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น หลักยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ที่กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยให้มีการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่ให้การฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการและการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาผู้เรียนได้ เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติผสมผสานความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน

ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545, : 11-17) ได้ให้ความหมายดังนี้ เมื่อดูจากรูป คำศัพท์ Problem - Based Learning คำว่า Problem แปลว่า ปัญหา Based แปลว่า ฐาน พื้นฐาน Learning แปลว่าการเรียนรู้ Problem - Based Learning หรือ PBL ก็คือ วิธีการเรียนรู้วิธี หนึ่ง ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ โดยการนำปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

อดมรัตน์ อัมพร โสภณ (2545 : 35) ให้ความหมายการเรียนแบบการใช้ ปัญหาเป็นหลัก เป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการใฝ่หาความรู้ เพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาและรู้จักการทำงานร่วมกัน เป็นทีมภายในกลุ่ม ผู้เรียน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด

วิภาภรณ์ บุญญา (2541 : 32) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหา เป็นหลักเป็นวิธีการที่ใช้ปัญหา/สถานการณ์เป็นจุดเริ่มต้นในการระบุความต้องการ (Need) การเรียนรู้ผลจากการเรียนรู้วิธีการใช้ปัญหาเป็นหลักจะมาจากกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มซึ่งช่วยให้ ผู้เรียนมีความเข้าใจในสถานการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้

Howard (1999 ; อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัสมิ, 2543 : 14) ให้ความหมายการเรียนแบบใช้ ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการทางการศึกษานาเสนอผู้เรียนด้วยปัญหาที่มีรูปแบบของ โครงสร้างที่ซับซ้อนในระยะเริ่มแรกของประสบการณ์การเรียนรู้ข้อมูลที่ได้ในระยะเริ่มแรกไม่ เพียงพอให้แก้ไข ปัญหาคำถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาจะผลักดันให้ไปสืบเสาะหาความรู้

สรุปได้ว่าการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักหมายถึง การใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ ผู้เรียน ใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาได้ คิดเป็น ทำเป็นมีการตัดสินใจที่ดีและทำงานร่วมกันเป็นทีม โดย เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถนำทักษะในการเรียนมาแก้ไขปัญหาใน ชีวิตประจำวันได้

ลักษณะเด่นของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

มันจธา ธรรมบุญ (2545 : 11-17) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการ เรียนรู้แบบ สร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่ เกิดขึ้นจริงใน โลก เป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิด แก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อมกันด้วยการเรียนรู้ โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไข ปัญหาเป็นหลักถ้ามองในแง่ของ ยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการ คิดหลาย รูปแบบ เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ คิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

ลักษณะทั่วไปของ การเรียนรู้แบบ PBL รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL กล่าวได้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student-Centered Learning)
2. จัดกลุ่มผู้เรียนให้มีขนาดเล็ก (ประมาณ 3 - 5 คน)
3. ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้ คำแนะนำ (Guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้
5. ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจนมีวิธีแก้ไข ปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

6. ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)

7. การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง (Authentic Assessment) ดูจากความสามารถในการปฏิบัติ ของผู้เรียน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน สาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหานั้น ค้นคว้าความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อจะนำไปสู่การแก้ปัญหาต่อไป โดยผู้เรียนอาจจะไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน แต่อาจใช้ความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิมหรือเคยเรียนมา วิธีการเรียนรู้ตามแนวทางที่มีลักษณะที่สำคัญ คือ

1. เรียนรู้ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องของปัญหานั้นๆ เน้นกระบวนการคิดอย่าง มีเหตุผลและเป็นระบบ

2. เนื้อหาวิชาจะเป็นลักษณะของการบูรณาการ (Integration) โดยผสมผสาน เนื้อหาของหลาย ๆ วิชาเข้าด้วยกัน

3. เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยมีอาจารย์ประจำกลุ่ม (Facilitator) เป็นผู้สนับสนุน และกระตุ้นนักเรียนต้องร่วมกันสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น ในกลุ่ม

4. การเรียนรู้และค้นคว้าหาความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตนเองหรือกลุ่มตั้งไว้ (Self Directed Learning)

สุนทร ดวงประเสริฐชัย และคณะ (2556, : 6-10) กล่าวถึง ลักษณะเด่นของการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีดังนี้

- 1) ใช้ปัญหาแท้จริงเป็นตัวกระตุ้นการแก้ไขปัญหาและเป็น จุดเริ่มต้นในการแสวงหาความรู้
- 2) ยึดถือนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
- 3) เน้นทักษะการคิด

- 4) เรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อย
- 5) มีบูรณาการของเนื้อหาความรู้
- 6) การเรียน โดยการกำกับตนเอง (Self - Directed Learning)
ทักษะการเรียนรู้โดยกำกับตนเอง
 1. ประเมินตนเองและบ่งชี้ความต้องการได้
 2. จัดระบบประเด็นการเรียนรู้ได้อย่างเที่ยงตรง
 3. รู้จักเลือกและใช้แหล่งเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
 4. เลือกกิจกรรมการศึกษาที่ตรงประเด็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 5. บ่งชี้ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องได้และคัดทิ้งได้อย่างรวดเร็ว
 6. ประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่เชิงวิเคราะห์ได้
 7. รู้จักขั้นตอนการประเมิน แรกพบผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
 7. 1 สร้างความเข้าใจการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
 7. 2 จัดกลุ่มย่อย - ตั้งชื่อกลุ่มแนะนำเพื่อน
 7. 3 ระดมสมองตั้งกฎกติกาในการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด A
 7. 4 หมุนเวียนสับเปลี่ยนหน้าที่
 7. 5 ตั้งเกณฑ์การประเมิน
 7. 6 อธิบายบทบาทหน้าของนักเรียนและผู้สอน

นภา หลิมธรัตน์ (2546, : 30-31) กล่าวว่า ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ ใช้ปัญหา เป็นฐานมีหลายประการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

- 1) สนับสนุนให้มีการเรียนรู้อย่างลุ่มลึก (Deep Approach) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเรียนอย่าง เข้าใจและสามารถจดจำได้นานเกิดเป็นการ เรียนรู้อย่างแท้จริง
- 2) สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมี เพราะ สามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learner)
- 3) โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการ ปฏิบัติงานในอนาคตทำให้เกิด แรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น
- 4) ทั้งครูและผู้เรียนสนุกกับการเรียนในส่วนผู้เรียน รู้สึกสนุกกับการเรียนเพราะ ได้มี บทบาทในการเรียนรู้เอง (Play Active Part) เช่นการอภิปราย ถกเถียงในระหว่างการทำกลุ่มย่อย ฝ่ายครูเห็นพัฒนาการทางด้านความคิดและทักษะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในตัวผู้เรียนนอกจากนี้ครูยัง ได้มี โอกาสเรียนรู้ข้ามสาขาที่ตนชำนาญเนื่องจาก โจทย์เป็นแบบบูรณาการ โดยเรียนรู้ไปกับผู้เรียน สามารถเห็นความเชื่อมโยงของศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้นทำให้เกิด ความคิดกว้างไกล

5) ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีมซึ่งมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มากกว่าการทำงานเดี่ยว

6) ส่งเสริมสนับสนุนให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสารการแก้ปัญหาการคิด อย่างมีวิจรรณญาณการหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้ง เป็นต้น

ทิสนา แคมณี (2555, : 119-140) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Instruction) ดังนี้

ก. หลักการ

ปัญหาสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาวะงุนงงสงสัยและต้องการที่จะ แสวงหาความรู้ เพื่อขจัดความสงสัยดังกล่าว การให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาจริงหรือสถานการณ์ ปัญหาต่าง ๆ และร่วมกันคิดหาทางแก้ปัญหาเหล่านั้น ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ข. นิยาม

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดย ผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญ ปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการหลากหลายในการแก้ปัญหา นั้นรวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ค. ตัวบ่งชี้

1. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือ ความต้องการของผู้เรียน
2. ผู้สอนและผู้เรียนมีการออกไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอน มีการจัดสภาพสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา
3. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา และหาสาเหตุของปัญหา
4. ผู้เรียนมีการวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน
5. ผู้สอนมีการให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
7. ผู้สอนมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่ หลากหลายและพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม

8. ผู้เรียนมีการลงมือแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและ ประเมินผล
9. ผู้สอนมีการติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียน
10. ผู้สอนมีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงาน และกระบวนการ

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ทักษะในการคิดค้น โจทย์ปัญหาเรียนรู้กระบวนการสืบค้นเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบยั่งยืนนักเรียนสามารถนำทักษะนี้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างยั่งยืนซึ่งต่างจากการศึกษาแบบเดิมคือนักเรียนจะท่องจำเพื่อให้สามารถทำ ข้อสอบได้ หลังจากสอบเสร็จก็ลืม

2.3 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2.3.1 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 2)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 5) ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการ ประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบ การตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 1) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคน ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

1) จำนวนและการ ดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวน และการใช้จำนวนใน ชีวิตจริง

2) การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3) เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูป เรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และ สามมิติ การนิกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบท ทาง เรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric trans Fornication) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

4) พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรม เลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

5) การ วิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียน ข้อคำถาม การกำหนดวิธี การศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอ ข้อมูลค่ากลาง และการกระจาย ของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความ น่าจะเป็น การใช้ ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วย ในการตัดสินใจใน การดำเนินชีวิตรประจำวัน

6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การ เชื่อมโยงความรู้ ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์

จะเห็นว่าสาระที่ 1-5 เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการให้เหตุผล
- 3) ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ
- 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
- 5) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การกำหนดมาตรฐานด้านการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของไทยนั้น ได้มีการจัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คล้ายคลึงกับสมาคมคณิตศาสตร์แห่งอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics) ได้กำหนดไว้ 5 มาตรฐาน (ภูษิต บุญทองเถิง, 2549, : 16-17)

- 1) การแก้ปัญหา (Problem Solving)
- 2) การ พิสูจน์และการให้เหตุผล (Reasoning and Proof)
- 3) การสื่อสาร (Communication)
- 4) การนำเสนอ (Presentation)
- 5) การเชื่อมโยง (Connection)

และจบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนต้องมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง เหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไป เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 50)

2.3.2 ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 23-24) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง ซึ่งคณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงตัวเลขเท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

- 1) คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่าง มีเหตุผลว่า สิ่งที่เรา คิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่หาความรู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกและใหม่ ฉะนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เนื่องจากมนุษย์เราจะต้องตอบปัญหาต่างๆ อยู่เรื่อย เช่น นักเรียนห้องนี้

มีกี่คน นกกรงนี้มีกี่ตัว มีคนตายกี่คน จึงเกิดจำนวนนับ เกิดวิชาเลขคณิตขึ้น ถ้าเพิ่ม 1 คนใช้วิธีบวก ถ้าลบ 1 คนใช้วิธีลบ

2) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์ แทนความคิดนั้น ๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้ เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อ ความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ แบบความคิดเป็นภาษาที่ทุก ชาติทุกภาษาที่เรียน คณิตศาสตร์ จะเข้าใจตรงกัน

3) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ (Pattern) เราจะ เห็นว่าการคิดทางคณิตศาสตร์นั้น ต้องมีแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะ ตอบได้และมีจำแนกออกมาให้เห็นจริง

4) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยการบวก การลบ การคูณ การหาร เรื่องง่าย ๆ นี้จะเป็น พื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป เช่น เรื่องเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ เป็นต้น

5) คณิตศาสตร์เป็น ศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบและความ กลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดมีความคิด สร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิด ริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ ออกมา คณิตศาสตร์มีความสำคัญในการดำรงชีวิตในสังคมเป็นอย่างมาก เพราะ เป็นวิชาที่มีความ จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ฝึกให้รู้จักคิดพิจารณา รู้จักใช้เหตุผลในการ แก้ปัญหาที่ยุ่งยากได้ อย่างมีระเบียบแบบแผน

2.3.3 การเรียนรู้คณิตศาสตร์

การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากการได้รับประสบการณ์ และประสบการณ์ นั้น ทำให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิม ซึ่งในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นวิชาใดก็ตาม ครู จะต้องรู้จักจิตวิทยาในการสอน เพื่อให้การสอนสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ จิตวิทยา บางประการ ที่ครูควรทราบมีดังนี้ (ศักดิ์ดา บุญโต, 2544 : 27-28, ยุพิน พิพิธกุล, 2545 : 30-31)

2.3.3.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัย ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอน ครูต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ในการจัดชั้นเรียนนั้น โดยทั่วไปครูมักจะจัดชั้นเรียน โดยมึนักเรียน ซึ่งมีความสามารถคละกันไป โดยมีได้คำนึงถึงว่านักเรียนนั้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผลการสอน ไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นในการจัดชั้นเรียนครูควรคำนึงถึง

1) ความแตกต่างของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน เพราะนักเรียนนั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความสามารถ บุคลิกภาพ ครูจะสอน ทุกคนให้เหมือนกันนั้นเป็นไปได้ ครูจึงต้อง ศึกษาดูว่านักเรียนแต่ละคนนั้นมีปัญหาอย่างไร

2) ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน เช่น ครูอาจจะแบ่งนักเรียนออกตาม ความสามารถ (Ability Grouping) ว่านักเรียนมีความเก่ง อ่อน ต่างกันอย่างไร เมื่อครูทราบแล้ว จะได้สอนให้สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนเท่านั้น

3) ศึกษาให้นักเรียนแต่ละบุคคล ดูความแตกต่างเสียก่อน แล้ววินิจฉัยว่าแต่ละคนประสบ ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

4) วางแผนการสอนให้ สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน ถ้านักเรียนเก่งก็ส่งเสริม ให้ก้าวหน้า โดยการให้ฝึกทักษะการทำแบบฝึกหัดที่ยากขึ้น และสอดแทรกความรู้ต่าง ๆ ให้กับ นักเรียนที่เรียนอ่อนก็พยายามหาทางช่วยเหลือด้วยการสอนซ่อมเสริม ทำแบบฝึกหัดที่สนุกทำให้ ไม่เบื่อการเรียน และเป็นการ เพิ่มทักษะในทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

5) ครูต้องรู้จักหาวิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ มาสอน เช่น การสอน นักเรียนที่อ่อน ก็รู้จักใช้รูปแบบ มาอธิบายนามธรรม ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เช่น อาจจะใช้เพลง กลอน เกม ปริศนา การ์ตูน

6) ครูต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการสอนมาเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น นักเรียนเก่ง ก็ให้ทำแบบฝึกหัดเสริมให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น นักเรียนอ่อนก็ทำแบบฝึกหัดง่ายไปสู่ยากเป็นแบบฝึกหัด เสริมทักษะให้นักเรียนค่อย ๆ ทำไป

7) การสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ ครูจะต้องมี ความอดทน เช่น ใฝ่หา ความรู้ เสียสละเวลา จึงจะสามารถสอนนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน อย่างมีประสิทธิภาพ การสอนนั้นนอกจากจะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลแล้ว ตัวครูจะต้อง พยายามที่จะหาวิธีการใหม่ ๆ มาสอน สามารถสอนนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอย่างมี ประสิทธิภาพ

2.3.3.2 จิตวิทยาในการเรียนรู้

การสอนนักเรียนนั้นก็ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการพัฒนาขึ้น ครูจะต้องนึกอยู่เสมอว่า จะทำให้นักเรียนพัฒนาไปสู่จุดประสงค์ที่ต้องการอย่างไร นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ก็ต่อเมื่อเกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์ ใดประสบการณ์หนึ่งเป็น ครั้งแรก เขาก็มีความอยากรู้อยากเห็น และอยากจะคิดจะทำให้ได้ วิธีนี้คง จะเป็นการลองผิด ลองถูก แต่เมื่อเขาอยากได้รับประสบการณ์นั้นอีกครั้งหนึ่งเขาจะสามารถตอบได้ แสดงว่าเขาเกิดการเรียนรู้

2) การถ่ายทอดการเรียนรู้

2.1) นักเรียนจำได้รับการถ่ายทอดการเรียนรู้ที่รูปแบบของสิ่งที่คล้ายคลึงกัน แล้วเขาก็จะสามารถสรุปว่าแบบนั้นเป็นอย่างไร

2.3) รู้จักนำเรื่องที่ เคยเรียนแล้วในอดีตมาเปรียบเทียบ หรือใช้กับเรื่องที่จะต้องเรียนใหม่

2.4) ควรจะให้นักเรียนได้ เรียนอย่างประสบผลสำเร็จไปเป็นเรื่องราว เพราะถ้าเขาทำเรื่องใดสำเร็จเขาก็จะสามารถถ่ายทอดไป ยังเรื่องอื่น ได้ ดังนั้นครูควรพยายามให้นักเรียนสรุปได้ด้วยตนเอง จะทำให้เขาเข้าใจ และจำได้ นานเมื่อเขาจำได้เขาก็จะนำไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้

2.5) การถ่ายทอดการเรียนรู้จะสำเร็จผลมากน้อย เพียงไรขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู ดังนั้นครูจะต้องตระหนักอยู่เสมอว่า จะสอนอะไร และสอน อย่างไร การสอนเพื่อจะให้เกิดการเรียนรู้ นั้นครูจะยึดหลักดังนี้

2.5.1) ให้นักเรียนเกิดมโนคติ (Concept) ด้วยตนเองและนำไปสู่ข้อสรุปได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อสรุปนั้นไปใช้ได้

2.5.2) ครู จะต้องเน้นในขณะที่สอนแลแยกแยะให้นักเรียนเห็นองค์ประกอบใน เรื่องที่กำลังเรียน

2.5.3) ครู ควรจะต้องฝึกนักเรียนให้รู้จักใช้หลักการจากเรื่องที่เรียนจบแล้วใน สถานการณ์ที่มีองค์ประกอบ คล้ายคลึงกันแต่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

2.5.4) ครูจะต้องใช้กลวิธีหลาย ๆ อย่างในการเรียนการสอน

3) ธรรมชาติของการเกิดการเรียนรู้ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ นักเรียนจะต้องรู้ในเรื่องต่อไปนี

3.1) นักเรียนจะต้องรู้จักจุดประสงค์ในการเรียนในบทเรียนแต่ละบทนั้นว่า นักเรียนกำลัง ต้องการ อะไร นักเรียนจะสามารถปฏิบัติหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร

3.2) นักเรียนจะต้องรู้จัก วิเคราะห์ข้อความ ในลักษณะที่เป็นแบบเดียวกันหรือเปรียบเทียบกัน เพื่อนำสู่การค้นพบ

3.3) นักเรียนจะต้องรู้จักสัมพันธ์ความคิด ครูจะต้องพยายามสอนให้นักเรียนรู้จักสัมพันธ์ความคิด

เมื่อสอนเรื่องหนึ่งก็ควรจะพูดถึงเรื่องที่ต่อเนื่องกัน เช่น จะสอนเรื่องทศนิยม ก็จะต้องทบทวนถึงเรื่องร้อยละ ครูจะต้องทบทวนให้ครบทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องและจะต้องดูให้เหมาะสมกับเวลา

3.4) นักเรียนจะต้องเรียนด้วยความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้ นักเรียนบางคนว่าสูตรได้แม่น แต่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ เรื่องนี้ครูควรระวัง โดยอาจจะต้องยกตัวอย่างมาก ๆ จนทำให้นักเรียน เข้าใจและเกิดการเรียนรู้

3.5) ครูจะต้องเป็นผู้มีสมองไว มีปฏิภาณ รู้จักวิธีการที่จะนำนักเรียนไปสู่ ข้อสรุป ในการสอน แต่ละเรื่องนั้นควรจะได้สรุปบทเรียนรู้

3.6) นักเรียนควรจะเรียนรู้วิธีการว่าจะ เรียนอย่างไร โดยเฉพาะการเรียนคณิตศาสตร์ จะท่องจำเหมือนนกแก้วนกขุนทองไม่ได้

3.7) ครูไม่ควรทำโทษนักเรียน จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายยิ่งขึ้น ควรจะเสริมกำลังใจ ให้นักเรียนจิตวิทยาในการเรียนรู้ นั้นครูจะต้องรู้จักพื้นฐานของเด็กนักเรียนแต่ละคน ซึ่งนักเรียน แต่ละคนนั้นมีความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ตลอดจน ลักษณะนิสัย ครูจึงจำเป็นต้องให้ความสนใจเด็กแต่ละคน ในการเรียนการสอนครูจะต้องรู้ และ เข้าใจถึงความรู้สึกของนักเรียน จะต้องมึปฏิภาณเพื่อที่จะนำนักเรียนสู่การเรียนรู้ได้

2.3.3.3 จิตวิทยาในการฝึก (Psychology of Drill)

การฝึกเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับนักเรียน การให้นักเรียนฝึกซ้ำ ๆ บางครั้งก็ทำให้นักเรียน เกิดการเบื่อหน่าย ครูบางคนคิดว่าการฝึกโดยให้ทำโจทย์มาก ๆ และ โจทย์ที่ซ้ำ ๆ กัน หลาย ๆ ครั้ง นักเรียนก็อาจเบื่อหน่าย ครูจะต้องดูให้เหมาะสมการฝึกที่มีผลอาจจะพิจารณาได้ดังนี้

1) การฝึกจะให้ผลดีต้องฝึกเป็นรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้
2) ควร จะฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง และเมื่อเรียน ได้หลายบท ก็ควรจะฝึก รวมยอดอีกครั้งหนึ่ง

3) ควรจะมีการตรวจสอบแบบฝึกหัดแต่ละครั้งที่ให้นักเรียนทำเพื่อเป็นการประเมินผล นักเรียน ตลอดจนประเมินผลการสอนของครูด้วย เมื่อนักเรียนทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ครูควรได้ ถามตนเองอยู่เสมอว่าเพราะอะไรจะเป็น เพราะครูใช้วิธีการสอนไม่ดีก็ได้ อย่าไปโทษนักเรียน ฝ่ายเดียวจะต้อง พิจารณาให้รอบคอบ

4) เลือกแบบฝึกหัดให้สอดคล้องกับบทเรียน และให้แบบฝึกหัดพอเหมาะไม่มากเกินไป

5) แบบฝึกหัดที่นักเรียนทำนั้นจะต้องคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคลด้วย

6) แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนจะทำนั้นควรฝึกหลาย ๆ ด้าน คำนึงถึงความยากง่าย เรื่องใดควรเน้นก็ อาจจะทำให้ทำลาย ๆ ข้อเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและจำได้

7) พึงตระหนักอยู่เสมอว่าก่อนที่จะให้นักเรียนทำโจทย์ นั้น นักเรียนเข้าใจในวิธีทำโจทย์ นั้น โดยต้องแก้ข้อปัญหาให้นักเรียนทำ โจทย์ตามตัวอย่างที่ครูสอน โดยไม่เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์แต่ประการใด

จากการศึกษาจิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์จากนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ควรมีการบูรณาการแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้จากหลาย ๆ ทฤษฎีนำมาประยุกต์ใช้ รวมทั้งนำจิตวิทยาการสอนมาใช้ในจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อจะทำให้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3.4 หลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการศึกษาปฏิบัติ ฝึก ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระ ทั้งทางด้าน เนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้อง และเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2535 : 8) ได้เสนอแนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จโดยให้นักเรียนมองเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย จากการมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน 3 ประเภท คือ

1) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม (Concrete Learning Experience) หรือการเรียนรู้ขั้น “ลงมือกระทำ” เป็นประสบการณ์ที่นักเรียนได้ กระทำกับวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย

2) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม (Semi Concrete Learning Experience) หรือการเรียนรู้ขั้น “การเกิดภาพในใจ” เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักเรียนได้รับ สิ่งเร้าทาง สายตา ควบคู่ไปกับสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นว่าสัญลักษณ์นั้นมีความหมาย นักเรียน ไม่ต้องกระทำกับวัตถุแต่สังเกตหรือคุณภาพของวัตถุ

3) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม (Abstract Learning Experience) หรือการเรียนรู้ขั้น “คิดนามธรรม” เป็นประสบการณ์ที่นักเรียน ได้รับโดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว ไม่ต้องมีการกระทำกับวัตถุหรือรับสิ่งเร้าทางสายตา

อัมพร ม้าคะนอง (2545, : 17) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1) สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปราย เพื่อให้ได้ แนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2) สอนให้ผู้เรียนเห็น โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของ เนื้อหาคณิตศาสตร์

3) สอนโดยค้ำประกันว่าจะให้นักเรียนเรียน อะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือ ต้องค้ำประกันถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน

4) สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรม มาก ๆ เป็น นามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการ ได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์ บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้

5) จัดกิจกรรมการสอนโดยค้ำประกันถึงประสบการณ์และ ความรู้พื้นฐานของนักเรียน

6) สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล การฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะ รวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7) สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อ แก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

8) สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียน กับคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน

9) ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้ กิจกรรมการสอน ให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10) สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ยาก และมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11) ตั้งเขต และประเมิน การเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้ คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยปกติ

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 32-33) ยังได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1) ควรสอน จากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก

2) เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรม ประกอบ

3) สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวน ให้หมดการรวบรวม เรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจ และจำได้แม่นยำ

4) เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ ซึ่ง อาจจะมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรก สิ่ง ตระอันทันละน้อย เพื่อให้เด็กเรียนน่าสนใจ

5) ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลาใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอน จึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน

6) ควรจะคำนึง ประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะ ต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม

7) เรื่องที่มีสัมพันธ์กันก็ควรจะสอนไปพร้อม ๆ กัน

8) ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นแต่ เนื้อหา

9) ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินสาระการเรียนรู้ ที่ กำหนดไว้ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนเก่งก็อาจจะชอบควรจะส่งเสริม เป็นรายไปในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมทั้งนี้เพื่อส่งเสริม ศักยภาพ

10) สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง จน นักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่างริบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11) ให้ผู้เรียนปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง

12) ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชา คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13) ผู้สอน ควรจะมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

14) ผู้สอนควรหมั่นหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่ง แปลก และใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน และผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้ สอนได้ดี

หลักการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงประสบการณ์ ความรู้พื้นฐาน และ ศักยภาพ ของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงพื้นฐานของ คณิตศาสตร์ และการฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยสอน จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ให้มากที่สุด ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ และสนุกสนาน กับการเรียนคณิตศาสตร์

2.4 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

2.4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา นักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

Pisget (1962: 120) ได้อธิบายถึงความสามารถในการแก้ปัญหา ตามทฤษฎีด้าน พัฒนาการ เป็นความสามารถของเด็กที่มีการพัฒนามาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ เด็กที่มี อายุ 7 - 10 ปี จะเริ่ม มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตจำกัด และเมื่อมีอายุ 11 - 15 ปี ซึ่งระดับ พัฒนาการอยู่ในขั้นที่ 4 เด็กจะมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลดีขึ้น และสามารถคิด แก้ปัญหาแบบซับซ้อนได้ สามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดสลับซับซ้อนได้

Gagne (1970: 62) อธิบายว่าการแก้ปัญหาคือรูปแบบการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ที่ต้อง อาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้น มา ผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ ที่เรียกว่าความสามารถด้านการแก้ปัญหการเรียนรู้ ประเภทนี้ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานของการเรียนเป็นการเรียนรู้ ประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองลักษณะร่วมของสิ่งเร้าทั้งหมด

Good (1973 : 518) อธิบายว่าการแก้ปัญหาคือแบบแผนหรือวิธีการซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความยุ่งยากลำบาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่ทำได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับ ปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและการตรวจสอบสมมติฐาน ภายใต้การควบคุมมีการเก็บข้อมูลจากการ ทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

Hudgins (1977: 58) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคือ เป็นปฏิกิริยาทางสมองที่ เกิดจากความรูสึกสงสัย เกิดปัญหา และพยายามที่จะแก้ไขปัญหานั้นเพื่อช่วยให้มนุษย์สามารถ ปรับตัวให้ เข้ากับสิ่งแวดล้อม และแก้ไขปัญหาที่เผชิญอยู่นั้น ได้เป็นอย่างดี ซึ่งความสามารถในการ คิดจากเกิด จากการมีความสามารถในการจำเป็นพื้นฐานอย่างไรก็ตามได้

อุษณีย์ โปธิสุข และคณะ (2544 : 43) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ว่าเป็นกระบวนการทำงานที่สลับซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความ เข้าใจ ความคิด การรับรู้ความชำนาญ รูปแบบ พฤติกรรมต่าง ๆ ประสบการณ์เดิมทั้งทางตรง (มีผู้อบรมสั่งสอน) และทางอ้อม(เรียนรู้ด้วยตนเอง) มโนคติ กฎเกณฑ์ ข้อสรุป การพิจารณา การ สังเกต และการใช้กลยุทธ์และจินตนาการ เพื่อหาแนวปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดสิ้นไป บรรลุ จุดมุ่งหมายที่ต้องการ และการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ กระบวนการทำงานของสมองซึ่งต้องอาศัย ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยในการพิจารณาโครงสร้างของปัญหา ตลอดจนการหาแนวทาง ปฏิบัติเพื่อให้ปัญหานั้นหมดไปและบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 15) การคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการ จัด
สภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกับเข้า
สู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 145) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า หมายถึง การคิด
พิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คอย
ก่อกวน สร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากสับสนและความวิตกกังวล พยายามหาหนทาง คลี่คลาย
สิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏ และหาหนทางจัดปัดเป่าสิ่งที่เป็นปัญหาต่อความรำคาญวิตกกังวล
ความยุ่งยาก สับสนให้หมดไปอย่างมีขั้นตอน

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจาก
การเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการ
ในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายหรือเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ เกิดจากความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาของบุคคลจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ
สติปัญญา ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม

2.4.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 16) กล่าวว่า การแก้ปัญหา ถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิด
ทั้งหมด การแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อ
แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการ
ดำรงชีวิตที่วุ่นวายสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาก็จะสามารถเผชิญกับภาวะสังคม
ที่ เครื่องเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ทักษะการแก้ปัญหาก็มิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมอง
หรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนา
ทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคม ได้ดีอีกด้วย (Ederle and
Spanish 1966 ; อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2543 : 103) ทำให้การแก้ปัญหา เป็นทักษะสำคัญ
และ จำเป็นของมนุษย์ที่อยู่ในภาวะสังคมปัจจุบัน ซึ่งในระบบการศึกษาจะต้องให้ความสำคัญใน
การ พัฒนาฝึกฝนเยาวชนทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน ได้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาให้
มาก

กนกกรานต์ ฤกษ์ผ่องศรี (2546 : 39) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญ
ที่สุดในชีวิตประจำวันและจำเป็นสำหรับบุคคล โดยเฉพาะทางด้านการศึกษาความสามารถ
ในการ แก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญเพื่อพัฒนา ความคิดของเยาวชนให้มีทักษะการแก้ปัญหา
ด้วยตนเองได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การสอนการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญในภาวะสังคมปัจจุบัน เพราะวิถีการดำเนิน ชีวิตของคนเราจำเป็นต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา แต่ทั้งนี้ความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถของแต่ละบุคคล การคิดแก้ปัญหา จำเป็นต่อการจัดการศึกษาทุกระดับ ผู้เกี่ยวข้องจะต้องร่วมมือกันฝึกฝนพัฒนาให้เด็กและเยาวชน ของชาติได้มีโอกาสฝึกทักษะการแก้ปัญหา ในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว สังคมและประเทศชาติต่อไป แต่จะให้เยาวชนมีความสามารถในการแก้ปัญหาต้องมี ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา

2.4.3 ขั้นตอนของการแก้ปัญหา

Dewey (1976 : 77) มีความเห็นว่า กระบวนการในการแก้ปัญหานั้นถือว่าการเรียนรู้ จะ เกิดขึ้น ได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำเอง (Learning by Doing) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ และการแก้ปัญหา วิธีการของ Dewey ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) มีประสบการณ์ด้วย ตนเองว่าตนกำลังเผชิญกับปัญหาที่จะต้องแก้และมีความต้องการที่จะแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

2) พยายามหาทางที่จะทราบให้แน่นอนว่าปัญหาที่ตนกำลังเผชิญอยู่คืออะไร โดยการเก็บข้อมูล เกี่ยวกับปัญหาและให้คำจำกัดความของปัญหา (Defining The Problem)

3) คิดตั้งสมมุติฐาน หาทาง แก้ปัญหา

4) พิสูจน์ว่าสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นถูกหรือไม่ โดยการเก็บข้อมูล

5) สรุปผลและประเมินผล สรุป

วิธีการแก้ปัญหาของ Dewey ยังเป็นที่นิยมใ้ใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน

สำหรับการสอนวิธีแก้ปัญหาสำหรับชีวิตประจำวันนักเรียนควรจะได้รับ การสอนทักษะที่ นักจิตวิทยาได้ทดลองแล้วว่า ได้ผล ซึ่งประกอบด้วยขั้นสำคัญดังต่อไปนี้

1) เข้าใจปัญหาที่กำลัง เผชิญอยู่และสามารถให้คำจำกัดความว่าปัญหาคืออะไร และตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา

2) เตรียม แผนการที่จะใช้แก้ปัญหา ซึ่งอาจจะมีหลายแผน และสามารถบอกคุณค่าของแต่ละแผนได้

3) จัดลำดับของแผนว่าแผนใดดีที่สุด

4) นำแผนไปใช้จนกระทั่งได้คำตอบแก้ปัญหาได้

5) ประเมินผล

ในการสอนให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาครูจะต้องหาวิธีให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและสามารถให้คำจำกัดความได้เป็นสิ่งแรก เพราะนักจิตวิทยาพบว่า ปัญหาของนักเรียนที่แก้ปัญหาไม่ได้คือ

“การไม่เข้าใจปัญหา” การช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอาจจะทำได้โดย

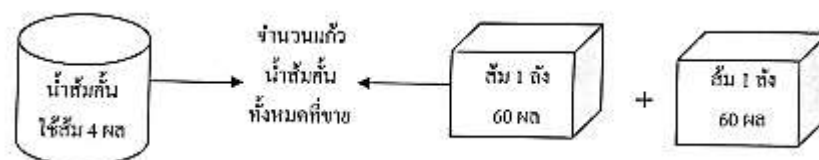
1) สอนให้ใช้รูปประกอบ

2) การแยกปัญหาออกเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และเป้าหมายของผลที่จะได้รับ

จากการแก้ปัญหา

ตัวอย่าง คนขายน้ำส้มคั้น คั้นน้ำส้มจากส้มซึ่งซื้อเหมามาเป็นลัง วันหนึ่งๆ ขายน้ำส้มคั้นจะต้องใช้ส้ม 2 ลัง ๆ ละ 30 บาท แต่ละลัง มีส้ม 60 ผล น้ำส้มคั้นแก้วหนึ่งจะต้องใช้ส้ม 4 ผล ขาย แก้วละ 5 บาท ถามว่าคนขายน้ำส้มคั้นได้กำไรแก้วละเท่าไร และวันหนึ่งขายได้กำไรทั้งหมดเท่าไร

ครูอาจจะช่วยนักเรียนให้เขียนรูปและแยกปัญหาเพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจปัญหา ดังต่อไปนี้



แก้วละ 5 บาท หรืออาจจะแยกโจทย์ให้และเป้าหมาย ดังต่อไปนี้

สิ่งที่โจทย์ให้

ส้ม 2 ลัง ๆ หนึ่งมีส้ม 60 ผล ราคาส้ม 1 ลัง = 30 บาท ขายน้ำส้ม คั้นจากการคั้นจากส้ม 2 ลัง น้ำส้มคั้น 1 แก้ว ใช้ส้ม 4 ผล

ราคาน้ำส้มคั้น 1 แก้ว = 5 บาท เป้าหมาย เพื่อหากำไรจากการขายน้ำส้มคั้น 1 แก้ว

2. เพื่อหากำไรจากการขายน้ำส้มคั้นวันหนึ่งๆ สิ่งที่ครูควรระวังจะสังเกตเมื่อนักเรียนแก้ปัญหาไม่ได้

1. ครูจะต้องแน่ใจว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ที่จะแก้ปัญหาได้

2. อุปสรรคส่วนตัวของผู้แก้ปัญหา

2.1 ผู้เรียนอาจจะมีปัญหาด้านอารมณ์และจิตใจ เช่น ไม่มีอารมณ์ผ่อนคลาย เกรงว่าจะทำผิด ไม่กล้าที่จะลองคิด หรือทำแก้ปัญหา

2.2 การยึดถือ หลักการฝึกรงานและการใช้เครื่องมือหรือวัตถุที่เคยใช้ จึงมีความคิดที่ไม่ยืดหยุ่น ตัวอย่างเช่น คนที่จะต้องรดน้ำต้นไม้ แต่หาฝักบัวที่ใส่รดไม่ได้ ก็ไม่พยายามแก้ปัญหา แม้ว่าต้นไม้กำลังจะตาย เพราะคิดว่า การรดน้ำไม้จะต้องใช้ฝักบัว นักจิตวิทยาเรียกอุปสรรคแบบนี้ว่า “Functional Fixedness”

2.3 การมีความโน้มเอียง ที่จะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เคยได้ผลในอดีตซ้ำและไม่ยอมเปลี่ยน โดยคิดวิธีการแก้ปัญหาซึ่งบางครั้งเป็นวิธีที่ง่ายกว่า นักจิตวิทยาเรียกอุปสรรคแบบนี้ว่า “Persistence of Set”

อุปสรรคส่วนตัวของผู้แก้ปัญหา อาจเกิดขึ้นแก่นักเรียนที่มีระดับเชาวน์ปัญญาสูง ที่แก้ปัญหาไม่ได้ ถ้าครูสามารถแยกได้ว่าเป็นตัวแปรของผู้ที่แก้ปัญหาไม่ได้ และชี้แจงให้นักเรียน ทราบด้วย ช่วยนักเรียนให้เป็นผู้แก้ปัญหาที่ดีได้

Guilford (1971 : 112) ได้ลำดับกระบวนการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ
ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นการตั้งปัญหาหรือค้นหาว่าปัญหาที่แท้จริง ของเหตุการณ์นั้น ๆ คืออะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่าสิ่งใดบ้างที่ เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Product) หมายถึง การหาวิธีการ แก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการ สุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Verification) หมายถึง การเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ ได้จากการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์ยังไม่ได้ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องมีการเสนอ แนวทางแก้ปัญหานี้ใหม่ จนกว่าจะได้แนวทางที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

ขั้นที่ 5 ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหา ที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

Polya (1957 : 6-22) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับการคิดแก้ปัญหาที่นักการศึกษาให้การ ยอมรับ และใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติ ทำให้สามารถกำหนดระยะเวลา วิธีการ ทำงาน ที่แน่นอนได้ดีสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหา สรุปวิเคราะห์ แปรผลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มามีอะไรบ้าง ข้อมูลมีเพียงพอ หรือไม่

ขั้นที่ 2 การวางแผนในการแก้ปัญหา แยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อ การลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิด ลองถูก การหารูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความคล้ายคลึงของปัญหาเดิมที่เคย ทำมา

ขั้นที่ 3 การลงมือทำตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ ถ้าขาด ทักษะใดจะต้องเพิ่มเติม เพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลดี ขั้นนี้จะรวมถึงการแก้ปัญหาคด้วย

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำตอบ เพื่อให้แน่ใจว่าแก้ปัญหาถูกต้อง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, : 151-152) ได้เสนอขั้นตอนของ กระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหา จะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ คือ

1.1) ปัญหาถามว่าอย่างไร

1.2) มีข้อมูลใดแล้วบ้าง

1.3) มีเงื่อนไข หรือ ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่ การวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างดี จะช่วยให้ขั้นตอนต่อไป คำนึงอย่างราบรื่น การจะประเมินว่าเด็ก เข้าใจปัญหา มากน้อยเพียงใด ทาได้โดยกำหนดให้นักเรียนเขียนถึงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2) วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูล และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น และนำมาใช้ ประกอบการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมุติฐาน กำหนดวิธี ทดลอง หรือ ตรวจสอบ และอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3) ดำเนินการแก้ปัญหาและ ประเมินผล ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหาและ ประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้อง หรือ ได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้อง ก็จะมีการประเมินต่อไปว่า วิธีการนั้นน่าจะ ขอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้หรือไม่ แต่ถ้า พบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบผลสำเร็จ ก็ จะต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ที่ได้ กำหนดไว้ในข้อที่ 2 และถ้ายังไม่ประสบ ความสำเร็จ นักเรียนจะต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจ ปัญหาใหม่ว่ามีข้อบกพร่องประการใด เช่น ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอ เพื่อจะได้เริ่มต้น การแก้ปัญหาใหม่

4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็น การประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหาทั้งในด้าน วิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการ ตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ ในการแก้ปัญหา ใด ๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อ สังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

Weir (1974: 78-79) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหาวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหาหรือตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ หรือวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหา ตั้งสมมุติฐานหรือวิธีการแก้ปัญหา หมายถึงความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นพิสูจน์คำตอบ ผลลัพธ์ที่ได้จากปัญหาหรือตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึงความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร นอกจากนี้ Weir ได้กล่าวถึงหลักการแก้ปัญหา (Perception for Problem Solution) 6 ประการ ดังนี้

1) เริ่มต้นการวิเคราะห์ปัญหาว่าคืออะไร ทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งได้รูปแบบที่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมดต่อไป คือ การแยกแยะปัญหาที่แท้จริงจากสิ่งที่ปรากฏชัดเจนเห็นได้ง่าย จากนั้นนำไปโยงกับปัญหาใกล้ ๆ ตัวเข้ากับปัญหาทั้งหมดซึ่งบางครั้งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นที่แฝงอยู่ในปัญหาหลักการในข้อนี้คือ หากความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ย่อยต่าง ๆ และความเหมาะสมของเหตุการณ์นั้น ๆ

2) การตัดสินใจการนิยามปัญหา ซึ่งหลักการข้อนี้จะช่วยคลี่คลายข้อสงสัยที่คิดอยู่ในใจ ซึ่งลักษณะของปัญหา ส่วนใหญ่คือ เรื่องของการให้ความหมาย ของคำบ่อยครั้งที่ใช้เวลามากกว่าครึ่งหนึ่งของการแก้ปัญหาคือ การให้ความหมายที่คำนึงถึงความเหมาะสมของข้อความมากกว่าความเป็นจริงสามารถหลีกเลี่ยงปัญหานี้ได้ โดยการสร้างนิสัย ระมัดระวังการนิยามความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3) การเรียบเรียงเหตุการณ์ต่าง ๆ ของปัญหา ผู้ศึกษาอาจจะพบว่ามีความยุ่งยากในการตัดสินใจในความสัมพันธ์ของปัญหา เช่น ปัญหา B และ C ว่าอะไรมีความสัมพันธ์สูงกว่ากัน เมื่อได้รับข้อมูล A น้อยกว่า B และข้อมูล C จะเห็นว่าความยุ่งยากจะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หากนำปัญหานั้น ๆ จัดรูปให้อยู่ในแบบของ ตรรกศาสตร์ ซึ่งเทียบได้กับ B มากกว่า A และ A มากกว่า C

4) ถ้าพบว่าไม่มีทางหาคำตอบจาก วิธีการเดิมให้หาวิธีการใหม่ โดยการไตร่ตรองหนทางที่เป็นไปได้และกำหนดตัวเลือกจากหนทางที่เป็นส่วนใหญ่ ๆ ของปัญหาทั้งหมด ถ้ามีตัวเลือกมากก็จะสามารถหาหนทางแก้ไขปัญหาให้ดีขึ้นได้

5) ให้หยุดพักเมื่อคิดขัดหรือพบอุปสรรค วิธีการแก้ไขปัญหาคือบ่อยครั้งปัญหาวิ่งเข้ามาหาโดยที่ไม่ได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ เลย ความคิดใหม่อาจเกิดขึ้นในขณะที่กำลังอาบน้ำหรือโกน หนวด ซึ่งมักพูดเสมอถึงเรื่อง 3 B ซึ่งได้แก่ Bes, Bath and Bed เป็นสถานการณ์ที่เราค้นพบสิ่งที่ยิ่งใหญ่ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

6) ปรึกษาปัญหากับผู้อื่น ควรมีการอภิปรายปัญหากับบุคคลอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดแนวคิดต่าง ๆ ที่อาจมองข้ามไป ซึ่งการอภิปรายปัญหา ตลอดจนวิธีต่าง ๆ นี้จะ ช่วยในการแก้ปัญหาได้สำเร็จเป็นอย่างมาก

ทิสนา แคมมณี (2551 : 311) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่า กระบวนการนี้เป็น กระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีขั้นตอนดังนี้

1) สังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลรับรู้และทำความเข้าใจในปัญหา จนสามารถสรุปและตระหนักในปัญหา นั้น

2) วิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะ ประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

3) สร้างทางเลือก ให้นักเรียนหาทางเลือกในการแก้ปัญหา อย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรม กลุ่มและควรมีการ กำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียนด้วย

4) เก็บข้อมูลประเมินทางเลือกผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการ ปฏิบัติงาน เพื่อรายงาน ตรวจสอบความถูกต้องของ ทางเลือก

Bloom (1956: 62) ได้ชี้ให้เห็นว่าขั้นตอนของขบวนการคิดแก้ปัญหานั้นมีอยู่ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้ตอบกับปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นสิ่งที่เคยพบ เคยเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ประโยชน์จากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขั้นใหม่

ขั้นที่ 3 การแยกแยะของปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

อุษณีย์ โพธิ์สุขและคณะ (2544 : 44-45) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาว่า ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ คือ

1) ช้่นนำเข้าสู่ปัญหา เป็นการศึกษาถึงสภาพปัญหาว่าเป็นอย่างไร ปัญหาเกิดจากอะไรบ้าง ซึ่งเป็นการค้นหาปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้มากที่สุด ที่คิดว่าจะสามารถ เป็นไปได้

2) ช้่นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษาวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ ให้รู้ถ่องแท้ว่าปัญหา ที่ ต้องการที่แท้จริงที่ต้องการแก้ไขคืออะไรกันแน่ หรืออะไรบ้างที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง ถ้าไม่รู้จักตัว ปัญหาที่แท้จริง จะทำให้การทำงานปราศจากจุดมุ่งหมาย ไม่รู้ว่าจะทำเพื่ออะไร

- 3) ชั้นระบุปัญหา เป็นการนำเอาปัญหาที่เป็นสาเหตุที่แท้จริงมาเป็นจุดสำคัญในการศึกษา
- 4) ชั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมาย เพื่อการแก้ปัญหานั้น ๆ ว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใด เป็นปริมาณมาก น้อยเพียงไร มีคุณค่าสูงต่ำเพียงไร ในการกำหนดวัตถุประสงค์นั้น จะต้องเขียนให้ชัดเจน สามารถ มองเห็นภาพการกระทำได้
- 5) ชั้นตั้งสมมุติฐาน เป็นการเสนอแนวทางและวิธีการในการแก้ปัญหา ให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่อาจจะสามารถทำให้การแก้ปัญหานั้นสำเร็จลงได้
- 6) ชั้นทดลอง หรือ ตรวจสอบสมมุติฐาน เป็นการนำวิธีการแก้ปัญหานั้นไปใช้ในการแก้ปัญหา
- 7) ชั้น สรุปผล
- 8) ชั้นนำไปใช้

จากขั้นตอนในการแก้ปัญหาดังกล่าว จะเห็นได้ว่ามีขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่หลากหลายสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมักมีมากมายและหลายลักษณะ ดังนั้น ขั้นตอนการแก้ปัญหาก็เช่นกัน ครูผู้สอนสามารถเลือกนำขั้นตอนที่มีนักการศึกษาได้นำเสนอไว้ไปใช้ได้อย่างอิสระตามลักษณะของปัญหาบริบท ตลอดจนสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

2.4.4 ลักษณะของกระบวนการแก้ปัญหา

ลักษณะของกระบวนการแก้ปัญหา (อุษณีย์ โพธิ์สุข อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544 : 101) กล่าวไว้ดังนี้

- 1) การแก้ปัญหา ต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมาย ไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
- 2) การแก้ปัญหามีวิธีการหลายวิธี ผู้แก้ปัญหาก็จะต้องเลือกวิธีการที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
- 3) วิธี แก้ปัญหาแต่ละปัญหาอาจจะใช้วิธีการที่แตกต่างกัน จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมปัจจัยหรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ
- 4) การแก้ปัญหาก็ต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริง คือ ในการแก้ปัญหานั้นแต่ละครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
- 5) การ แก้ปัญหาเป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้นและผู้แก้ต้องมีสติปัญญาองกวมขึ้นด้วย
- 6) ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ เพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา

- 7) กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผน ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
- 8) กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ไม่ถือว่าเป็น กระบวนการแก้ปัญหา
- 9) กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหา ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา
- 10) การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการวิพากษ์วิจารณ์ วิเคราะห์และสังเคราะห์

Gagn (1985: 186-187) กล่าวถึง สาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1) ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) เป็นความสามารถในการนำรูปแบบ ของกฎ สูตรหรือหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมทักษะทางปัญญา จะเป็นความรู้ที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาก่อน

2) แบบของปัญหา (Problem Schemata) เป็นตัวแทนที่ แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจ ในปัญหาซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในการที่จะเลือกรูปแบบที่เหมาะสม กับแต่ละชนิดของปัญหา หรือ ไม่ก็ใช้การเปรียบเทียบการแปลงการรวบรวม

3) ยุทธวิธีการวางแผน (Planning Strategies) เป็นส่วนหนึ่งของทักษะทางปัญญา โดยเป็น ความสามารถของผู้แก้ปัญหาที่จะ เลือกยุทธวิธีในการกระทำที่เหมาะสมและใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

4) การตรวจสอบคำตอบ (Validating the Answer) เพื่อแสดงความสามารถในการ ตรวจสอบ คำตอบเพื่อความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาโดยเป็นความสามารถ ที่แท้จริงใน การกำจัดคำตอบที่ผิดพลาดออกไป

ลักษณะของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในด้านทักษะทางปัญญา โดยมี ยุทธวิธีในการกระทำที่เหมาะสมและใช้ให้เป็นประโยชน์เพื่อความสำเร็จตามเป้าหมาย ที่วางไว้ สามารถตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องอย่างมีเหตุผลได้

2.4.5 การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางทางคณิตศาสตร์เป็นภาระงานที่ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันประเมินผล การแก้ปัญหาได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 104-105) กล่าวถึงการ ประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ

- 1) การทำความเข้าใจปัญหา
- 2) การวางแผน
- 3) การดำเนินการแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบการถูกต้อง

ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาจะเป็นข้อมูลให้ผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้อง ใช้ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้โดยตรง และผู้เรียนยังใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง พร้อมทั้งจัดเก็บผลงานไว้ในแฟ้มสะสมงานได้อีกด้วย การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรมีรายการประเมินที่ แสดงถึง

- 1) ความเข้าใจปัญหา
- 2) การวางแผนในการแก้ปัญหา
- 3) การใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและมองย้อนกลับไปยังขั้นตอนต่าง ๆ

เพื่อหาวิธีการ แก้ปัญหาแบบอื่น ๆ เกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พิจารณาได้จากรายการประเมิน

4 องค์ประกอบ คือ ความเข้าใจปัญหา การเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหา การใช้กลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบทั้งนี้อาจกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ที่แบ่งระดับคุณภาพเป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 นอกจากนี้ผู้สอนอาจกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละปัญหาให้แตกต่างกันตามน้ำหนักของเนื้อหาหรือความเหมาะสมได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับ คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2	เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง
	1	เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกใช้กลยุทธ์ ในการแก้ปัญหา	3	เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมและเขียน ประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
	2	เลือกวิธีการแก้ปัญหาซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ ถูกแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยค คณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง
	1	เลือกวิธีการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง
3. การใช้วิธีการ แก้ปัญหา	3	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องทุกครั้ง
	2	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องเป็นบางครั้ง
	1	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องน้อยครั้ง
4. การสรุปคำตอบ	3	สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2	สรุปคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ไม่ ถูกต้อง
	1	ไม่มีการสรุปคำตอบ

Charles, Lester and O'Daffer (1987: 15-61) แนะนำวิธีประเมินผลการแก้ปัญหาไว้ 4 วิธี
ได้แก่

- 1) การสังเกตและการถามคำถามนักเรียน (Observing and Questioning)
- 2) การประเมินโดยใช้ข้อมูลจากการประเมินตนเองของนักเรียน (Using Self-Assessment Data from Students)

3) การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring)

4) การใช้แบบทดสอบ (Using Tests)

วิธีที่ 1 การสังเกตและการถามคำถามนักเรียน

การสังเกตและการถามคำถามนักเรียนเป็นวิธีการประเมินที่มีคุณค่ามาก สามารถใช้
ประเมินในขณะที่นักเรียนแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล หรือแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม โดยครูจะประเมิน
ในขณะที่เดินตรวจตราไปยังกลุ่มต่าง ๆ ขณะที่นักเรียนกำลังลงมือแก้ปัญหา ในขณะที่ครูสังเกต

และ ถามคำถามนักเรียน ครูจะต้องบันทึกข้อมูลที่ได้ให้ตรงประเด็นทันทีที่ได้ข้อมูล เครื่องมือ
ที่ครูใช้ในการบันทึกข้อมูลประกอบด้วยแบบบันทึกผลการสังเกต (Comment Card) แบบตรวจสอบ
รายการ (Checklist) และ มาตรการประเมิน (Rating Scale) ซึ่งตัวอย่างของเครื่องมือเหล่านี้
แสดงดัง ภาพที่ 2.1 - 2.3 ตามลำดับ

<p>แบบบันทึกผลการสังเกตการณ์แก้ปัญหา</p> <p>ชื่อ สกุล.....</p> <p>วันที่.....</p> <p>ผลการสังเกต</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รู้วิธีหาแบบรูปและรู้ว่าเมื่อไหร่ควรจะหาแบบรูป 2. รู้ว่าตารางจะช่วยให้หาแบบรูปได้ง่ายขึ้น 3. มีความพยายามที่จะหาคำตอบ

ภาพที่ 2.1 ตัวอย่างแบบบันทึกผลการสังเกตการณ์แก้ปัญหา. ปรับปรุงจาก How to Evaluate
Progress in Problem Solving (p. 18). by Charles, Lester and O'Daffer, 1987.

<p>แบบตรวจสอบรายการ</p> <p>ชื่อ สกุล..... วันที่.....</p> <p>ผลการสังเกต</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชอบแก้ปัญหา 2. ทำงานร่วมกับคนอื่นในกลุ่ม 3. แสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา 4. มีความพยายามที่จะหาแบบรูปในการแก้ปัญหา 5. พยายามทำความเข้าใจปัญหา 6. นำข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาใช้แก้ปัญหา 7. คิดหากลยุทธ์ในการแก้ปัญหา 8. มีความยืดหยุ่นพยายามเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ มาใช้แก้ปัญหาเมื่อกลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้นเลือกมาครั้งแรกไม่สามารถแก้ปัญหาได้ 9. ตรวจสอบคำตอบ 10. สามารถอธิบายหรือวิเคราะห์คำตอบได้

ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างแบบตรวจสอบรายการ. ปรับปรุงจาก How to Evaluate Progress in
Problem Solving (p. 18), by Charles, Lester and O'Daffer, (1987).

มาตรการประเมินการสังเกตการณ์แก้ปัญหา	
ชื่อ สกุล.....	วันที่.....
ผลการสังเกต	
1. เลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม .....	.....
2. ใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่เลือกไว้หาคำตอบได้ถูกต้อง .....	.....
3. พยายามเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาใหม่ เมื่อกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคเดิม ไม่สามารถหาคำตอบได้ .....	.....
4. จัดกระทำกับปัญหาอย่างเป็นระบบ เช่น แยกคำถามออกเป็นข้อ ๆ ระบุข้อมูลที่จำเป็น วางแผน แก้ปัญหาและตรวจคำตอบ .....	.....
5. แสดงให้เห็นว่ามีความเต็มใจที่จะแก้ปัญหา .....	.....
6. แสดงให้เห็นว่ามีความเชื่อมั่นในตนเอง .....	.....
7. มีความพยายามในการแก้ปัญหา .....	.....

ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างมาตรการประเมินการสังเกตการณ์แก้ปัญหา ปรับปรุงจาก How to Evaluate Progress in Problem Solving (p. 19). by Charles, Lester and O'Daffer, (1987).

วิธีที่ 2 การประเมินโดยใช้ข้อมูลจากการประเมินตนเองของนักเรียน

การประเมินตนเองเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการประเมินผลการแก้ปัญหา การประเมินด้วยวิธีนี้จะได้รับประโยชน์มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับสิ่งที่นักเรียนเขียนสะท้อนเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความตั้งใจ รูปแบบการคิดและอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหามากน้อย และตรงตาม ความเป็นจริงแค่ไหน การประเมินตนเองแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) การให้นักเรียนเขียน สะท้อนความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ และ 2) การให้นักเรียนประเมินผลการรายงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การให้นักเรียนเขียนสะท้อนความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์การ ประเมินตนเองแบบนี้ทำได้หลังจากนักเรียนแก้ปัญหาเสร็จใหม่ ๆ ให้นักเรียนหวนนึกถึง ประสบการณ์ ขณะที่กำลังแก้ปัญหา แล้วเขียนอธิบายว่าตนเองคิดอย่างไรในขณะที่กำลังแก้ปัญหา แนวคำถามที่เป็นประโยชน์ต่อการเขียนสะท้อนความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหาทงคณิตศาสตร์ของนักเรียน แสดงได้ดัง ภาพที่ 2.4

คำถามเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ให้นักเรียนใช้คำถามต่อไปนี้เป็นแนวทางในการเขียนอภิปรายความคิดในขณะที่กำลังแก้ปัญหา

1. นักเรียนทำอะไรหรือคิดอย่างไรเมื่อพบปัญหาครั้งแรก
2. นักเรียนได้นำกลยุทธ์ในการแก้ปัญหามาใช้บ้างหรือไม่ กลยุทธ์อะไร
นำมาใช้อย่างไรและใช้หาคำตอบได้หรือไม่
3. เมื่อวิธีคิดที่ใช้ครั้งแรกไม่สามารถแก้ปัญหาก็ได้ นักเรียนได้ลองหาวิธีใหม่
มาใช้แก้ปัญหบ้างหรือไม่และนักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการทำเช่นนี้
4. นักเรียนหาคำตอบของปัญหาได้หรือไม่และมีความรู้สึกอย่างไร
5. นักเรียนได้ตรวจคำตอบหรือไม่และมั่นใจหรือไม่ว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้อง
6. โดยภาพรวมแล้วนักเรียนรู้สึกอย่างไรกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาค้างนี้

ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างคำถามเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนเขียนสะท้อนความคิดเห็นต่อ
การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปรับปรุงจาก How to Evaluate Progress in Problem Solving (p. 24)
by Charles, Lester and O'Daffer, (1987).

2. การให้นักเรียนตอบแบบประเมินผลการรายงานหรือการบันทึกประสบการณ์
การแก้ปัญหา เป็นชุดของข้อคำถามที่ให้นักเรียนตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและ
เจตคติต่อการแก้ปัญหของตนเอง ตัวอย่างแบบประเมินผลการรายงานเจตคติ และแบบประเมิน
กลยุทธ์ในการแก้ปัญหแสดงดังภาพที่ 2.5 - 2.6

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย หน้าข้อที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนตามลำดับ

ในขณะที่นักเรียนกำลังแก้ปัญหา

1. ฉันตั้งใจจะทำข้อสอบให้เสร็จทุกข้อไม่ว่าคำตอบที่เติมลงไปนั้นจะถูกหรือผิดก็ตาม
2. การพยายามจะแก้ปัญหาไม่ใช่เรื่องที่สนุกเลย
3. ฉันจะพยายามแก้ปัญหาให้ได้เกือบทุกข้อ
4. เมื่อไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ฉันจะเลิกแก้ปัญหาข้อนั้น
5. ฉันชอบแก้ปัญหายาก ๆ
6. ความคิดในการแก้ปัญหของฉันไม่ค่อยดีไปกว่าของนักเรียนคนอื่น ๆ
7. ปัญหาข้อที่ใคร ๆ สามารถแก้ได้ ฉันก็แก้ได้เช่นเดียวกัน
8. ฉันจะไม่หยุดแก้ปัญหาราบที่ยังไม่ได้คำตอบ
9. ฉันมั่นใจว่าต้องแก้ปัญหาได้เกือบทุกข้อ
10. ฉันจะทุ่มเทเวลาให้กับการแก้ปัญหา

ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างแบบประเมินผลการรายงานเจตคติ. ปรับปรุงจาก How to Evaluate Progress in Problem Solving. (p. 27). by Charles, Lester and O'Daffer, (1987).

แบบประเมินผลกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนนึกถึงกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่นักเรียนใช้และตรวจสอบว่าตรงกับข้อใดบ้างต่อไปนี้

1. ในขณะที่แก้ปัญหานั้น ไม่ได้นึกถึงกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา
2. ความคิดที่จะใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาวาบเข้ามาในสมองฉัน แต่ฉันก็ไม่ได้คิดถึงกลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้นมากนัก
3. ฉันเพียงแต่มองรายการกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาแต่ไม่ได้นำกลยุทธ์ใดมาใช้
4. ฉันมองดูรายการกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้นมาใช้
5. ฉันไม่ได้มองรายการกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา แต่ฉันคิดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เองแล้วทดลองนำไปใช้แก้ปัญหา
6. ฉันใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาน้อย 1 กลยุทธ์และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้นช่วยให้ฉันหาคำตอบได้
7. ฉันได้พยายามใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้นในการแก้ปัญหามาแล้ว

..... การคาดเดาและตรวจสอบ	..... การแบ่งเป็นปัญหาย่อย
..... การสร้างตาราง	..... การคิดแบบย้อนกลับ
..... การเขียนภาพหรือแผนภาพ	..... การค้นหาแบบรูป
..... การจัดข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่	..... การเขียนสมการ
..... กลยุทธ์ในการแก้ปัญหานั้น ๆ (ระบุ)	

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างแบบประเมินผลกลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา. ปรับปรุงจาก How to Evaluate Progress in Problem Solving (p. 28). by Charles, Lester and O'Daffer, (1987).

วิธีที่ 3 การให้คะแนนแบบรูปรีค

การให้คะแนนแบบรูปรีค เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลจากงานที่นักเรียนทำ หรือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก มีการกำหนดระดับคะแนนพร้อมรายละเอียดของผลงาน หรือ พฤติกรรมของนักเรียนไว้อย่างชัดเจน และเป็นรูปธรรม ซึ่งการให้คะแนนแบบรูปรีคที่นิยมใช้ ในการประเมินงานเขียนมี 2 แบบ คือ การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ และการให้คะแนนแบบ องค์กรวม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตาม องค์ประกอบ ของสิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น เมื่อต้องการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอาจ แยกพิจารณา เป็น ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและการสรุปคำตอบ ของปัญหา ในการให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ของคะแนนในแต่ละด้านแล้วรายงานผล โดยจำแนก เป็นด้าน ๆ และอาจสรุปรวมคะแนนทุกด้านด้วยก็ได้ การให้คะแนนแบบวิเคราะห์มัก นำมาใช้ใน การประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวินิจฉัยหาจุดเด่น หรือจุดด้อยของนักเรียนในแต่ละด้าน แล้วนำผลการประเมินที่ได้ไปส่งเสริมจุดเด่นหรือแก้ไขจุดด้อยเหล่านั้นการประเมินผลโดย การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการประเมินผลอย่าง เช่น การสังเกตและการใช้คำถาม ตัวอย่างการให้คะแนนแบบวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการให้คะแนนแบบวิเคราะห์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน	ลักษณะที่ปรากฏในงานเขียนของนักเรียน
ขั้นความเข้าใจ ปัญหา	0	นักเรียนเข้าใจปัญหาผิดทั้งหมด
	1	นักเรียนเข้าใจปัญหาผิดบางส่วน
	2	นักเรียนเข้าใจปัญหาถูกต้องทั้งหมด
ขั้นวางแผน แก้ปัญหา	0	นักเรียนไม่ได้พยายามวางแผนแก้ปัญหาหรือวางแผนไม่เหมาะสม
	1	แผนการแก้ปัญหบางส่วนเหมาะสมใช้แก้ปัญหาได้
	2	วางแผนได้เหมาะสมและสามารถแก้ปัญหาได้
ขั้น ได้คำตอบ	0	ไม่มีคำตอบหรือคำตอบผิดเป็นผลมาจากการวางแผนที่ไม่เหมาะสม
	1	ผิดพลาดในขั้นคำนวณหาคำตอบหรือตอบคำถามถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน
	2	ตอบคำถามและระบุหน่วยคำตอบได้ครบและถูกต้อง

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก How to Evaluate Progress in Problem Solving (P. 30), by Charles, Lester and O'Daffer, (1987)

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลงานของนักเรียน โดยการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงาน หรือพฤติกรรมของนักเรียนที่ควรมีเป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด ไม่ต้องแยกแยะเป็นด้าน ๆ การให้คะแนนแบบองค์รวมมักนำมาใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสิน หรือสรุปผลการเรียนของนักเรียนเป็นการประเมินที่เหมาะสมสำหรับการประเมินที่มีพิสัยกว้าง ๆ และต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้างๆ การประเมินผลด้วยวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการประเมินผลอย่างอื่น เช่น การสังเกตและการใช้คำถาม ตัวอย่างการให้คะแนนแบบองค์รวมแสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการให้คะแนนแบบองค์รวม

คะแนน	ลักษณะที่ปรากฏในงานเขียนของนักเรียน
0	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนส่งกระดาษเปล่า 2. นักเรียนลอกโจทย์ซ้ำโดยไม่ปรากฏร่องรอยการนำข้อมูลดำเนินการแต่อย่างใด 3. นักเรียนเขียนเฉพาะคำตอบแต่เป็นคำตอบที่ผิดโดยไม่ปรากฏวิธีทำ
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแสดงวิธีทำหลังจากเขียนข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ซึ่งมีร่องรอยแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจปัญหาแต่วิธีหาคำตอบไม่ถูกต้อง 2. นักเรียนเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมแต่ไม่สามารถหาคำตอบได้และไม่มีร่องรอยว่าเปลี่ยนไปใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาอื่น
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาไม่เหมาะสมและไม่ได้คำตอบที่ถูกต้องแต่มีร่องรอยแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจปัญหา 2. นักเรียนเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมแต่ไม่ได้คำตอบหรือนำกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาไปใช้ผิดทำให้ได้คำตอบผิด 3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาส่วนย่อยได้แต่ไม่มีร่องรอยว่าทำได้มากกว่านั้น 4. นักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้องแต่ครูไม่เข้าใจวิธีการที่นักเรียนเขียนอธิบายหรือไม่แสดงวิธีทำ
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้องได้แต่เข้าใจปัญหาบางส่วนผิดหรือละเอียดเกินไปบางอย่างในสถานการณ์ปัญหา 2. นักเรียนเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาถูกต้องแต่ตอบปัญหาผิดโดยไม่มีเหตุผลปรากฏหรือตัวเลขบางส่วนในคำตอบถูกต้องแต่ไม่ได้เขียนคำตอบหรือเขียนคำตอบผิดหรือไม่มีคำตอบ 3. นักเรียนเขียนคำตอบถูกต้องและมีร่องรอยว่าเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสมแต่วิธีที่ใช้ไม่สมบูรณ์
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาถูกต้อง(แต่ไม่สมบูรณ์) ซึ่งไม่ส่งผลต่อการเข้าใจปัญหาผิดหรือเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาผิดแต่อาจผิดจากการลอกโจทย์ผิดหรือคิดคำนวณผิด 2. เลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและได้คำตอบที่ถูกต้อง

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก How to Evaluate Progress in Problem Solving, (p. 35). by How to Evaluate Progress in Problem Solving, by Charles, Lester and O'Daffer, (1987).

วิธีที่ 4 การใช้แบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการแก้ปัญหา มี 2 ประเภท ได้แก่

1) แบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ (Multiple-Choice Test) แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ประกอบด้วยข้อคำถาม ซึ่งแต่ละคำถามจะมีตัวเลือกหลาย ๆ ตัวเลือกให้นักเรียนเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

2) แบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ (Completion Test) แบบทดสอบชนิดเติมคำตอบเป็นแบบทดสอบ ที่ประกอบด้วยข้อสอบที่เว้นช่องว่างเอาไว้ให้นักเรียนเติมคำตอบ เลขชุดของสัญลักษณ์ หรือประโยคที่คิดว่าถูกต้องลงในช่องว่างสำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ เพื่อประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน และใช้แบบตรวจสอบ รายการและแบบบันทึกภาคสนามเพื่อบันทึกพฤติกรรมในการแก้ปัญหาของนักเรียน

แบบทดสอบเป็นวิธีหนึ่งในการพิจารณาว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง แต่อย่างไรก็ตาม สมรรถภาพด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับลักษณะต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา การคิดในระดับสูง ความคิดสร้างสรรค์ การคงอยู่ และความอยากรู้อยากเห็น จึงต้องใช้กลยุทธ์การประเมินอย่างหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้โอกาสแก่นักเรียนในการแสดงออก ถึงลักษณะเหล่านี้

ในการประเมินผลตามรายการประเมินดังกล่าวข้างต้นผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์การให้ คะแนนที่มีรายละเอียดไม่มากจนเป็นการสร้างแรงกดดันให้กับผู้เรียน แต่ผู้สอนควรมีบันทึก เพิ่มเติมในกรณีที่มีผู้เรียนมีหลักฐานแสดงความสามารถในการมองปัญหาย้อนกลับ ไปยังขั้นตอน การแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบถึงคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบอื่น มีการปรับปรุงแก้ไข วิธี แก้ปัญหาให้ชัดเจนและเหมาะสมกว่าเดิม ตลอดจนสามารถขยายผลการแก้ปัญหาลงในรูปของ หลักการทั่วไปได้

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ใน ใบงานและแบบทดสอบย่อยวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบวิเคราะห์ที่แบ่งระดับคะแนน 6 ระดับ คือ 0,1,2,3,4 และ 5 ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนใบงานการแก้ปัญหาแบบพิจารณาองค์รวม

คะแนน/ ความหมาย	ลักษณะที่ปรากฏในงานเขียนของนักเรียน
5 ยอดเยี่ยม	<ul style="list-style-type: none"> * ดำเนินการแก้ปัญหาคด้วยยุทธวิธีที่เหมาะสม แสดงวิธีการแก้ปัญหาคได้ชัดเจนได้คำตอบของปัญหาคถูกต้องสมบูรณ์ * ดำเนินการตามยุทธวิธีแก้ปัญหาคที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เข้าใจบางส่วนของปัญหาคผิดไป โดยเงื่อนไขบางอย่างของปัญหาค หรือ
4 ดี	<ul style="list-style-type: none"> * เลือกใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคได้เหมาะสม หากคำตอบที่ถูกต้อง แต่ดำเนินการตามยุทธวิธีไม่สมบูรณ์ หรือ * เลือกใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสม และแสดงจำนวนที่เป็นคำตอบของปัญหาค แต่ไม่ได้นำมาใช้แสดงเป็นคำตอบของปัญหาค * ใช้ยุทธวิธีไม่เหมาะสม และได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่มีสิ่งที่แสดงถึงการมีความเข้าใจปัญหาค หรือ * ใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสม แต่ไม่ได้ดำเนินการจนกระทั่งได้คำตอบ หรือ
3 พอใช้	<ul style="list-style-type: none"> * ใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสม แต่ดำเนินการไม่ถูกต้อง และนำไปสู่การหาคคำตอบที่ผิดพลาด หรือหาคคำตอบไม่ได้ หรือ * ได้คำตอบของปัญหาคย่อย ๆ ที่แบ่งจากปัญหาคกำหนด แต่ดำเนินการต่อไป / ไม่ได้ หรือ * ได้คำตอบที่ถูกต้อง แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหาค
2 ยังต้อง ปรับปรุง	<ul style="list-style-type: none"> * แสดงวิธีหาคคำตอบ และมีสิ่งบ่งบอกความเข้าใจปัญหาคบางประการ และมี ยังต้องปรับปรุง แนวทางที่จะนำไปสู่การหาคคำตอบที่ถูกต้อง หรือ * พยายามแก้ปัญหาคด้วยยุทธวิธีที่ไม่เหมาะสม เพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถแก้ปัญหาคได้ และไม่คิดหายุทธวิธีอื่น ๆ ของปัญหาค แต่ไม่ได้ ดำเนินการต่อ
1 ต้อง ปรับปรุง อย่างเร่ง	<ul style="list-style-type: none"> * แสดงคำตอบ โดยไม่มีวิธีที่บ่งบอกความเข้าใจและแนวทางที่จะนำไปสู่ ต้องปรับปรุงเร่ง การหาคคำตอบ หรือ * พยายามแก้ปัญหาคด้วยยุทธวิธีที่ไม่เหมาะสม เพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถแก้ปัญหาคได้ และไม่คิดหายุทธวิธีอื่น ๆ ของปัญหาค แต่ไม่ได้ ดำเนินการต่อ
0 ไม่พยายาม	<ul style="list-style-type: none"> * ไม่แสดงการแก้ปัญหาค หรือไม่ตอบสนองสิ่งที่สัมพันธ์กับปัญหาค คัดลอก ไม่พยายาม ข้อมูลจากปัญหาคแต่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดความเข้าใจปัญหาค

2.5 การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือการวิจัย

เผชิญ กิจระการ (2544 : 46-51) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนใด ๆ มี กระบวนการสำคัญ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ต้องทำควบคู่กันไป จึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ ดัง รายละเอียด ดังนี้

2.5.1 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดย อาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ ผลจากการ ประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้

$$CVR = \frac{2Ne}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	Ne	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.5.2 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะเป็นการนำสื่อ ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่พิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่า ตัวเลขสองตัว เช่น E/E = 80/80 โดยใช้สูตรดังนี้ (เผชิญ กิจระการ, 2544 : 50)

สูตร 1

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

สูตร 2

$$E_2 = \frac{\sum x}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังการทดลอง
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังการทดลอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

จากแนวทางในการประเมินเครื่องมือ สรุปได้ว่า การตรวจสอบประสิทธิภาพของ เครื่องมือ สามารถทำได้หลายวิธีแต่วิธีที่นิยมกันแพร่หลาย คือ การกำหนดมาตรฐานไว้ล่วงหน้า จะเป็น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90 ซึ่งก็เป็นการหาความสัมพันธ์ของคะแนนอันเกิดจาก การเรียน โดยใช้ สื่อนั้น

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

1. แบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง เก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้นี้ จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะดีขึ้นมากก่อนนำมาทดลอง แบบ กลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่า 60/ 60

2. แบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนเก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. แบบภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหา ประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรมีค่าใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5% ก็ให้ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าเมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 85.5/85.4 ก็ แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับ 85/85 ที่ตั้งไว้แต่ถ้าผลการทดลอง เป็น 83.5/85.4 ก็ถือว่าเลื่อนขึ้นมาเป็นเกณฑ์ 85/85 ได้

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2551, : 98-99) การหาประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษา (E_x / E_y) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากนวัตกรรมหรือแผนการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึง พัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยแบบฝึกทักษะการใช้ชุดการเรียนรู้ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	A	แทน	จำนวนเต็มจากการวัดผลระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่ง คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคนซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum y}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	สื่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum y$	แทน	ผลรวมของคะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$\frac{\sum x}{A} \quad \frac{\sum y}{B}$$
 หมายเหตุ $\frac{N}{A}$ หรือ $\frac{N}{B}$ คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเมื่อคูณด้วย 100 คือ คะแนนเฉลี่ย

คิดเป็นร้อยละหรือเรียกสั้น ๆ ว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

จากการที่กล่าวมาสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ จะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/ 80, 85/85 และ 90/ 90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างเครื่องมือขึ้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/ 80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/ 90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกิน 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 2.5 = 77.5$ หรือยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 5 = 75$ ตัวอย่างเช่นตั้งเกณฑ์ของ E/E ไว้ที่ 80/80 และกำหนดความ ผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 คำนวณค่า E,E ได้ 79/78 ถือว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ ยอมรับ ได้ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่ควรเกินร้อยละ 5

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ E, E, โดยวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) โดยตั้งประสิทธิภาพ E, E, ไว้ที่เกณฑ์ 80/80 เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ส่วนมากนักเรียนไม่ค่อยสนใจเรียนเท่าที่ควร

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

กองสิน อ่อนวาด (2550 : 79) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่าก่อน การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี

ภิญญาพัชญ์ ปลายัดทอง (2551 : 174-176) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 สรุปลตามขั้นตอนทั้งห้าได้ดังนี้ ขั้นที่ 1 ระลึกรู้อุปสรรค (Realizing the Obstacles) เป็นการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนรับรู้อุปสรรค โดยการแสดงออกด้วยพฤติกรรมแปลก ๆ ซึ่งแตกต่างจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกตามปกติ และรับรู้ความสามารถของตน สามารถระบอุปสรรค

ที่เกิดขึ้น ประเมินระดับของอุปสรรคและการตอบสนองต่ออุปสรรคของตนเองได้ว่าเป็นอย่างไร โดย กระตุ้นด้วยข้อคำถาม เกมหรือประเด็นที่ผู้เรียนต้องการศึกษาค้นคว้าและเสริมแรงทางบวกจากผู้สอน ขั้นที่ 2 สืบหาสาเหตุ (Finding Out the Primary Causes) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน ระบุสาเหตุของอุปสรรคและความรับผิดชอบของตนต่ออุปสรรคที่เกิดขึ้น ด้วยการสำรวจและ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสามารถระบุสาเหตุของอุปสรรคได้อย่างถูกต้อง โดยใช้วิธีการที่หลากหลายขั้น ที่ 3 กำหนดเป้าหมาย (Assigning the Goal) เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน ได้ทำความเข้าใจกับ อุปสรรคที่เกิดขึ้นตามข้อเท็จจริง สามารถแยกแยะข้อเท็จจริง ออกจากสิ่งที่คิดไปเองกำหนด เป้าหมาย ค้นหาและระบุแนวทางแก้ไขเพื่อลดหรือกำจัดอุปสรรค ให้หมดสิ้นไป ด้วยการปฏิบัติ กิจกรรมกลุ่มและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิก รวมถึง การแสดงพฤติกรรมเพื่อกำจัดความคิด เชิงวิบัติระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการ (Taking Action) เป็นกระบวนการ จัดการเรียนรู้ที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติและ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วย การตรวจสอบข้อมูลและแนวทางแก้ไข เลือกแนวทางแก้ไข วางแผนการดำเนินการแก้ไขและลงมือ ปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดไว้โดยการ จัดและเรียงลำดับ รายการปฏิบัติอย่างละเอียดและชัดเจน เพื่อเอื้ออำนวยให้ผู้เรียน สะดวกและสามารถปฏิบัติ ได้ง่ายขึ้น ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล (Summarizing and Assessing) เป็นกระบวนการจัดการ เรียนรู้โดยผู้เรียนสรุปและประเมินผลการแก้ไขอุปสรรคของตน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความ ภาคภูมิใจและรักษาระดับการปฏิบัติให้คงทน ยิ่งขึ้น ผู้สอนให้แรงเสริมทางบวกและช่วยกระตุ้น ผู้เรียนให้กำลังใจกับตนเองโดยไม่คำนึงถึงผลการ ปฏิบัติว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ 2) การศึกษา ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียน ระดับช่วงชั้นที่ 2 ผลการประเมินพบว่า 1) ความ เหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียน ระดับช่วงชั้นที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา อยู่ในระดับมาก 2) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถ ในการเผชิญอุปสรรค แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ก่อนและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนกลุ่มทดลองมี การประเมินพฤติกรรมตนเอง ที่แสดงออกถึงการมีความสามารถในการเผชิญอุปสรรคระดับมากใน ทุกองค์ประกอบ 5) นักเรียน กลุ่มทดลองมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการมีความสามารถในการเผชิญ อุปสรรคในขณะที่เรียนรู้อยู่ในระดับ ปานกลาง 6) ความพึงพอใจในรูปแบบการเรียนรู้ของครูผู้สอนและ นักเรียนที่เข้าร่วมการทดลอง ใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญ อุปสรรคอยู่ในระดับมาก

สุวรรณ จัยทอง (2552, : 142-147) ได้ออกแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยปรากฏว่า รูปแบบ การเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยกระบวนการในการสอนที่ใช้แนวคิดกระบวนการ แก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผน การแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล โดยบูรณาการกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือ กันเรียนรู้ตามแนว STAD เมื่อนำรูปแบบที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้ ปรากฏว่า รูปแบบของการเรียน การสอนที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นพเรศวร์ ธรรมศรัณยกุล (2553 : 152-155) ได้พัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดย ประยุกต์รูปแบบ 4 ขั้นตอนของสเคิร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการเรียนการสอน ที่พัฒนาขึ้นมีขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1.1) ขั้นการมีปฏิสัมพันธ์ กับสถานการณ์ปัญหาจริง 1.2) ขั้นการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาภายในกลุ่ม 1.3) ขั้น กระบวนการแก้ปัญหาและมองย้อนกลับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม 1.4) ขั้นการประยุกต์ ขั้นตอน ของการแก้ปัญหากับปัญหาใหม่เป็นรายบุคคล 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของ กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นดังนี้ 2.1) กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพจากการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ 2.2) กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิผลจากการนำไปใช้ในการทดลองซึ่งปรากฏผลดังนี้ 2.2.1) นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองได้ คะแนนเฉลี่ย ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 2.2.2) นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสิทธิ์ ศรีเดช (2553 : 165-166) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิด ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้รูปแบบการจัด การเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีองค์ประกอบ สอดคล้องและเหมาะสม อยู่ในระดับมาก 2) ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึก ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า ทักษะการคิด ทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ญาณีนี้ ประจําเนย์ (2554 : 164-165) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยาได้อย่างเหมาะสมตั้งแต่สถานการณ์ปัญหาที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนรู้ การกำหนดภารกิจที่ท้าทายและสอดคล้องกับแนวคิดทั้ง 4 ขั้น ของโพลยา นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ยังส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้และสร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจหรือต้องการศึกษาเรื่องใด สามารถเข้าไปค้นคว้าได้ตามต้องการ อีกทั้งการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดแก้ปัญหาได้กว้างขึ้น สามารถแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกันซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา

ธีรเชษฐ์ เรื่องสุขอนันต์ (2554 : 105) ได้ศึกษาพฤติกรรมด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผ่านกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการระดมสมอง ผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้วิจัยและผลการสัมภาษณ์กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า เมื่อนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการกำหนดและพิจารณาปัญหา ทบทวนประเด็นปัญหา คัดเลือกประเด็นปัญหาที่ใช้ในการระดมสมองมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่นสูงขึ้น

พิสมัย อาแพงพันธ์ (2556 : 203-204) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบคือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการเรียนการสอน และ 5) การ วัดและประเมินผล องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้น เชื่อมโยงความสัมพันธ์ 2) ขั้นสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ 3) ขั้นฝึกการประยุกต์ใช้ความรู้ 4) ขั้น นำความรู้สู่บริบทใหม่ 5) ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ 2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นดังนี้ 2.1) นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท ได้คะแนนความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.2) นักเรียนกลุ่ม

ทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบท ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 2.3) นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบท ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.4) นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบท สามารถถ่ายโอน การเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 2.5) นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการ การเรียนรู้แบบอิงบริบท มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียน กลุ่ม ควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.6) นักเรียนกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วย รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบอิงบริบท มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ที่ระดับ .01

กัญชร มัททวิวงศ์ (2557 : 67) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยระบบการ ตอบสนองในชั้นเรียนผ่านแท็บเล็ตโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอน ที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินและตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน มีความ สอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาที่ 0.87 ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่านมีความเห็นว่า รูปแบบ การเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($X = 4.33$) กระบวนการ เรียนการสอน แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1.1) ขั้นเตรียมความพร้อม 1.2) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก 1.3) ขั้นฝึกทักษะ และ 1.4) ขั้นประเมินผลบทเรียนบนแท็บเล็ตมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 84.78/83.44 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองไม่สูงกว่า กลุ่มควบคุม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียน การสอนที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ($X = 4.18$)

ยุพิน มุลมิน (2560 :129-130) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1). ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ ดังนี้ ผลการประเมินประสิทธิภาพ

ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอน ตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ มี ค่าเท่ากับ 278.06 คิดเป็นร้อยละ 85.56 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน เท่ากับ 33.89 คิดเป็นร้อยละ 84.71 สรุปได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 85.56/84.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2). ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ดังนี้ 2.1) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการใช้รูปแบบและหลังการใช้รูปแบบ โดยการวิเคราะห์ค่า t-test (Dependent) พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยภาพรวม หลังการใช้รูปแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของ นักเรียนหลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนตาม รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ 2.2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.57, S.D =$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายค่าน พบว่า นักเรียนมีระดับความคิดเห็น โดย ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.50-4.67 ซึ่งเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุดไปน้อยสุดได้ดังนี้ ด้านประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหา ด้านตัวครูผู้สอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านกิจกรรม การเรียนรู้ และด้านสื่อการเรียนรู้อตามลำดับ

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Brauer, Grady, Matthews and Wilhite (1997) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการประเมินผลโปรแกรมการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหของแต่ละบุคคล เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ในวิชาอุตสาหกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในชุมชนเมืองอิลลินอยส์ ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมการฝึกนักเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะทางสังคม การแก้ปัญหา ความขัดแย้งของปัญหาและ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในระดับเกรด 4 ถึง 6 มีความเท่าเทียมกัน 2) กิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกัน ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวในการฟัง การพูดคุยโต้ตอบกันได้ดีขึ้น และการพูดคุยระดับ เสียงมีความเหมาะสม พฤติกรรมที่แสดงออกมีความเหมาะสมและ

นักเรียนเกิดความสุขในการเรียน 3) กิจกรรมการแก้ปัญหาในความขัดแย้ง และการศึกษาเอกสารของเด็กจะมีผลเกี่ยวข้องกับ การแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

4) การฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่ง สรุปลงเป็นกลุ่มได้ คือ การระดมสมองการใช้คำถาม การสรุปโดยวาดภาพ การแยกเป็นอันดับ สามารถทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิจารณญาณเพิ่มขึ้น

5) การวัดผลการประเมินผลในการ สร้างและประดิษฐ์ผลงาน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนสามารถนำมาตรวจสอบพฤติกรรมทางสังคม ได้อย่างเหมาะสม และจากการวิจัยพบว่าทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเพิ่มขึ้น การพัฒนาทักษะระหว่างบุคคลเพิ่มขึ้นและการแก้ปัญหาในข้อขัดแย้งทางการเรียนของนักเรียนมีการพัฒนาขึ้น

Jackson (2000: 1) ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตอนเหนือของรัฐอิลลินอยส์ กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหาใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเองมากขึ้น และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

Xin (2003 : 42763) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของนักเรียนกับการพัฒนาการเรียนรู้โดยต้องการทราบผลที่แตกต่างกันของกลยุทธ์ในการสอน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาที่อาศัยแผนที่ชัดเจนเป็นฐาน(SBT) และกลุ่มใช้กลยุทธ์การสอนแบบใช้เหตุผลและประสบการณ์ทั่วไปแบบดั้งเดิม (TI) ที่มีต่อการได้มาของการรักษาให้คงอยู่และการสรุปกว้าง ๆ ในการแก้ปัญหาคำที่ใช้ทางคณิตศาสตร์และได้ศึกษาความเข้าใจตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการสอน รวมทั้งความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาที่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีความบกพร่องทางความสามารถในการเรียนและมีปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มสอน ด้วยอาศัยแผนเป็นฐานมีคำพรรณนาการแก้ปัญหา การใช้คำทางคณิตศาสตร์ การรักษา คำทางคณิตศาสตร์และความคงทนของความรู้ หลังจากเรียน ไปแล้ว 3 สัปดาห์และ 3 เดือน ได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มที่สอนด้วยกลยุทธ์แบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังมีคะแนนความสามารถในการถ่ายโอนความรู้และมีความเข้าใจตนเอง และความพึงพอใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มากกว่านักเรียนในกลุ่มที่สอนด้วยกลยุทธ์แบบดั้งเดิม

Ozsoy and Ataman (2009) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของการฝึกอบรมกลยุทธ์การรู้คิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกอบรมโดยใช้กลยุทธ์การรู้คิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการศึกษาใช้เวลากว่า 9 สัปดาห์ กับนักเรียนระดับเกรด 5 โดย ให้กลุ่มทดลอง จำนวน 24 คน ได้รับการสอนโดยใช้ทักษะการรู้คิดและในขณะเดียวกันนักเรียนในกลุ่มควบคุม จำนวน 23 คน ได้รับกิจกรรมการสอนแบบปกติผลการศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับ การสอนโดยใช้ทักษะการรู้คิดมีความสามารถและทักษะในการแก้ปัญหาดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Saleh and Zakaria (2009: 549-557) ได้ทำการศึกษาเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อนและทัศนคติในการแก้ปัญหาของนักเรียน โรงเรียนที่มีชื่อเสียงกลุ่ม ตัวอย่าง เป็นนักเรียน จำนวน 107 คน เป็นนักเรียนชาย 52 คน และนักเรียนหญิง 55 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบวัดทัศนคติและแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นทำได้ดีไม่มีความแตกต่างระหว่าง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในการเข้าใจปัญหาการวางแผนการหาคำตอบและการเขียนคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนมีทัศนคติในแง่บวกในการแก้ปัญหาจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าทัศนคติในการแก้ปัญหาไม่ขึ้นกับเพศ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์รวมถึงวิชาอื่น ๆ ด้วย จะเห็นได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมี แนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจไปพร้อม ๆ กับการปฏิบัติเพื่อที่จะ สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ได้อีกด้วย

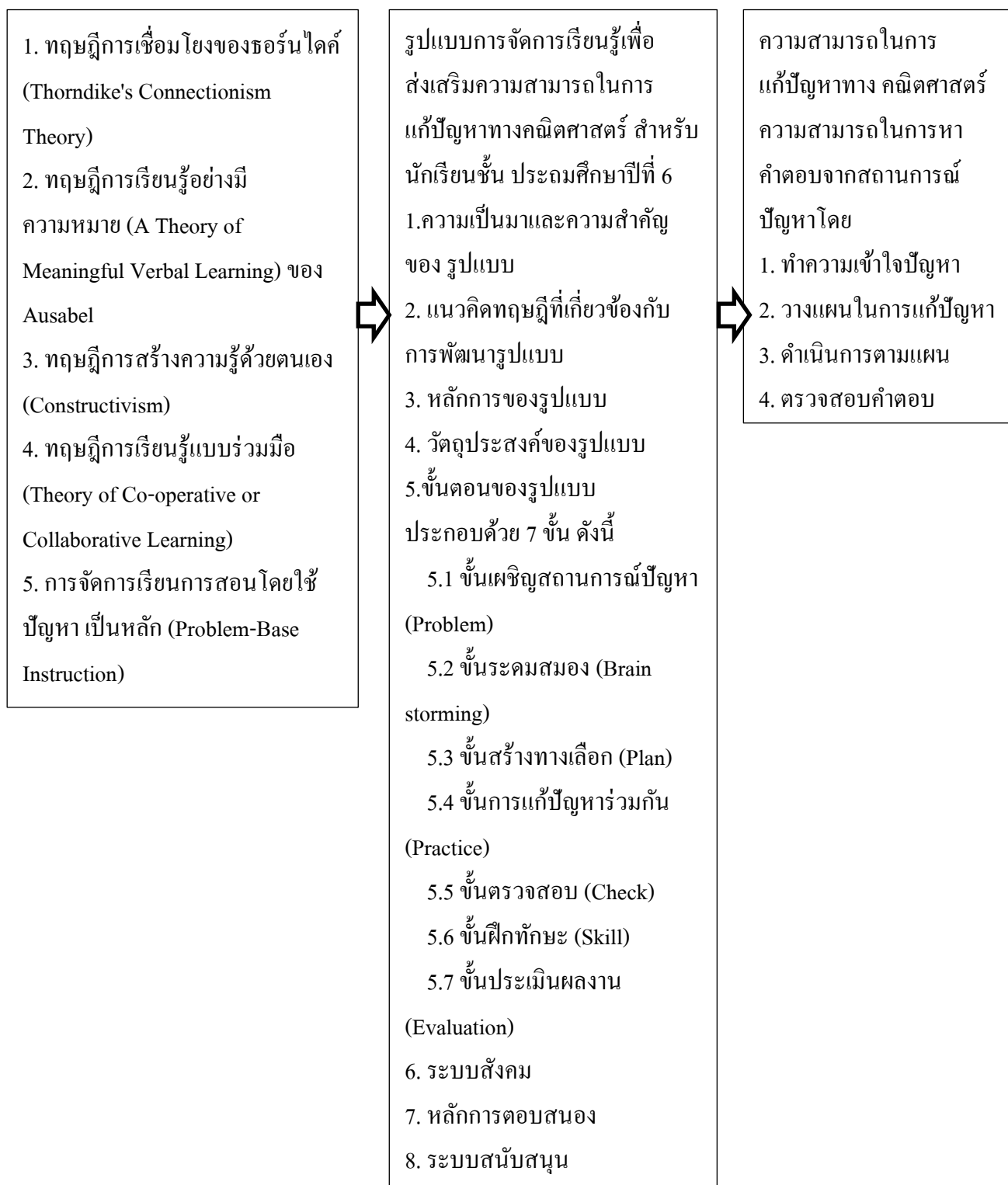
2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยในข้างต้น ผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากรอบแนวคิดของการวิจัย และสังเคราะห์ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน

ดังนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้พบมาสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อนำมาใช้ในการ ออกแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอน ดำเนินการทั้งหมด 2 ระยะ คือ

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยระยะนี้เป็นการศึกษาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเริ่มจากการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและกำหนดสาระสำคัญเบื้องต้นในการ สร้างต้นร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้ง ข้อมูลที่เป็นเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการ สันทนากลุ่มกับผู้ที่มีความเกี่ยวข้องด้านการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา การวิจัย ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาบริบทและสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การศึกษบริบทและสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัจจุบัน ความต้องการจำเป็นต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 และเป็นกระบวนการดำเนินงานเพื่อหาทางเลือกและตัดสินใจในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบกันอย่างเป็นระบบเริ่มตั้งแต่แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งต้องอาศัย ข้อมูลจากสิ่งที่หลักสูตรกำหนด และการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

มาสังเคราะห์จน บรรลุจุดมุ่งหมายได้ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบและรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบครบถ้วนทั้งด้านหลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การจัดการ ประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผล โดยผ่านการปรับปรุงตรวจสอบคุณภาพอย่างเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

1. วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์การสอน และกำหนดสาระสำคัญเบื้องต้นในการสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งข้อมูลที่เป็นเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลเชิงประจักษ์จากกลุ่มเป้าหมายที่ให้ข้อมูลเพื่อการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ครูผู้สอนและนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. การศึกษาสภาพปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

1.1 ศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ และแนวคิดทฤษฎีพัฒนารูปแบบจากเอกสารตำราวารสารและอินเทอร์เน็ต โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการเตรียมข้อมูลและกำหนดข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ลักษณะของบุคคลที่มีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แนวทางพัฒนาส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เทคนิควิธีการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แนวทางการวัดและประเมินผล เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ

1.2 การศึกษาความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยการสนทนากลุ่ม (Focused Group) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน (ไพศาล วรคำ, 2555: 215-217) กำหนด ดังต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดกลุ่มผู้ดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ดำเนินการ สนทนา จำนวน 1 คน คือ ผู้วิจัย จำนวน 1 คน ผู้จัดบันทึกการสนทนา จำนวน 1 คน เป็นครูโรงเรียน หัววังวิทยาการ อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์

1.2.2 คัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเพื่อกำหนดการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สูงสุด ผู้วิจัยใช้หลักการคัดเลือกผู้เข้าร่วม สนทนาที่สังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอยางตลาด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562 ที่มีคุณสมบัติจบวิชาเอกคณิตศาสตร์และเป็นครูแกนนำ จำนวน 10 คน และศึกษานิเทศก์ ที่รับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น 12 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้โครงร่างของรูปแบบ ที่แสดงถึงองค์ประกอบของรูปแบบครบถ้วน

- เครื่องมือที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม

1. กลุ่มผู้ดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม ได้แก่ ผู้ดำเนินการสนทนา จำนวน 1 คน ซึ่งเป็นผู้วิจัย ผู้จัดบันทึกการสนทนา จำนวน 1 คน รวมเป็น 2 คน

2. แนวทางในการสนทนากลุ่ม เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีกระบวนการในการสร้าง ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยนำผลการวิจัยเชิงเอกสาร โดยทำการสังเคราะห์และบูรณาการ จาก นักวิชาการทั้งไทยและต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วย Dewey (1976: 23), Gulford (1971: 112), Polya (1957: 6-22), Weir (1974: 78-79), Bloom (1956: 62), ทิศนา แคมณี (2551: 311), อุษณีย์ โพธิ์สุข และคณะ (2544 : 44-45) มากำหนดเป็นกรอบโครงร่างรูปแบบ และแนว คำถาม ดังนี้

1) ความสำคัญของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2) แนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3) การกำหนด กรอบโครงสร้างรูปแบบควรมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร

4) รูปแบบและกระบวนการจัดการเรียนรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร

5) บรรยากาศการจัดการเรียนการสอน อย่างไร จะส่งเสริมและพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

6) สื่อและวัสดุ อุปกรณ์การเรียนรู้ใดบ้างที่เหมาะสมกับการส่งเสริมและพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

7) รูปแบบและกระบวนการวัดและประเมินผลที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

8) ข้อคิดเห็นอื่น ๆ

- 2.2 สร้างแบบบันทึกการสนทนากลุ่มตามโครงสร้างแนวคำถามที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วยคำถามหลักและคำถามขยายที่มีความยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์การสนทนาของกลุ่ม
- 2.3 นำแบบบันทึกการสนทนากลุ่มที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องของประเด็นคำถาม และภาษาที่ใช้
- 2.4 ปรับปรุงแบบสนทนากลุ่มตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
- 2.5 นำแบบบันทึกสนทนากลุ่มไปทดลองใช้กับครูที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 กลุ่ม (3 คน)
- 2.6 นำข้อมูลจากการทดลองใช้มาปรับปรุงให้เป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์
- 2.7 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการประสานกับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม นัดหมาย แจ้งกำหนดการ จัดเตรียมสถานที่
- 2.8 การตรวจสอบข้อมูล ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อมูลในด้านของความ ครบถ้วน ตรงตามประเด็นการสนทนาที่กำหนด
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- การสนทนากลุ่มกับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครูฝ่ายวิชาการ โรงเรียน ผู้บริหารสถานศึกษา และศึกษานิเทศก์ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 รวมทั้งสิ้น จำนวน 12 คน โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ในลักษณะความเรียง
- ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
1. การร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - วิธีดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาสาระในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อศึกษาในรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่สามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.2 กำหนด โครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ
- 2) แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ
- 3) หลักการของรูปแบบ
- 4) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 5) ขั้นตอนของรูปแบบ
- 6) ระบบสังคม
- 7) หลักการตอบสนอง
- 8) ระบบการสนับสนุน

1.3 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีเพื่อนำไปใช้ประกอบขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้แก่

- 1) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Connectionism Theory)
- 2) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning)

ของ Ausubel

- 3) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)
- 4) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Co-operative or Collaborative Learning)
- 5) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็น หลัก (Problem-Base Instruction) นำมาใช้

ยกร่างต้นร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ทฤษฎีและแนวความคิดที่สนับสนุนขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทฤษฎีและแนวความคิดที่สนับสนุน
<p>1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Introduction) ผู้สอน สันทนาซักถามทบทวนประสบการณ์เดิมการกระตุ้นผู้เรียนสร้างแรงจูงใจต่อการเรียนรู้ซึ่งทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าในสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ด้วยการให้ข้อมูลทบทวนความรู้เดิมชี้แจงวัตถุประสงค์โดยผู้สอนใช้สื่อการเรียนการสอนอุปกรณ์และวิธีการต่างๆ เพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจผู้เรียนให้ผู้เรียนมีความรู้สึกอยากเรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายจิตใจตลอดจนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้</p>	<p>ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (A Theory of Meaningful Vert Learning) ของ เดวิดออสเชลเชื่อว่า การเรียนรู้จะมีความหมายแก่ผู้เรียน หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รู้มาก่อน (Ausubel, 1963: 77-97)</p>
<p>2. ขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ประกอบด้วยกิจกรรม 7 ขั้น ดังนี้</p>	<p>หลักการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้กระบวนการ (Process) สร้างความรู้ (Construct) ด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นวิธีการที่ให้อำนาจแก่ผู้เรียน (Learner Empowerment) ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทฤษฎีและแนวความคิดที่สนับสนุน
<p>2.1) ขั้นเผชิญปัญหา(Problem) ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ปัญหาและมอบหมายงานให้ผู้เรียนฝึกคิด</p>	<p>หลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(Problem-based Instruction) หรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) โดยให้ผู้เรียน สร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลก เป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาไปพร้อมกัน ด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องคิดอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหลัก (มันทรา ธรรมบุญ, 2545: 11-17)</p>
<p>2.2) ขั้นระดมสมอง (Brain Stomping) ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้</p>	<p>ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co Operative Learning) ที่มีความเชื่อว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสามารถที่แตกต่างกันการเรียนรู้ของกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ต้องมาจากความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่มการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อ ไปสู่เป้าหมายของกลุ่มก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและรับผิดชอบงานร่วมกัน (Johnson, Johnson and Holubec, 1994: 13-14)</p>
<p>2.3) สร้างทางเลือก (Plan) ผู้เรียนนำเสนอการคิด สะท้อนให้เห็นสถานการณ์ปัญหาจากการฝึกคิด สนับสนุนให้สมาชิกเสนอความคิดเห็นต่อเดิมหรือเสริมของกันและกัน ได้พร้อมทั้งตั้งประเด็นคำถามและอภิปรายเหตุผลในการตัดสินใจ แก้ปัญหาอาจมีทางเลือกวิธีเดียว หรือหลายวิธีผู้เรียนต้องเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว หรือให้หลายๆ วิธีพร้อมกันเพื่อให้ผลลัพธ์ออกมาดีที่สุด</p>	<p>ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism) ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว(Achie)ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตัวเองการเรียนการสอนแบบองค์ความรู้จะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิมคือจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ คือการเรียนการสอนจะต้องเปลี่ยนจาก "instruction" ไปเป็น"Construction" คือเปลี่ยนจาก"การให้ความรู้" ไปเป็น"การให้ผู้เรียนสร้างความรู้" (Devrics, 1992: 3-6)</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทฤษฎีและแนวความคิดที่สนับสนุน
<p>24 ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกัน (Practice)ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกัน ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบขอปัญหาด้วยการรู้จัก เลือ่วิธีการคิดคำนวณ สมบัติกฎหรือสูตรที่เหมาะสมมาใช้</p>	<p>ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism) ตาม ทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่ กระบวนการสร้าง ความรู้ (Process of knowledge deconstruction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (Reflexive Awareness of the Process) เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง(Authentic Task) ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเห็นผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ ด้วยตัวเองจะให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการ ของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการ แปลความหมายเหตุการณ์แต่ละสิ่งต่างๆ (Jonaasen, 1992, p 139) การเรียนรู้ความทฤษฎีการสร้างความรู้เป็น กระบวนการในการ "acting on" ไม่ใช่"making i" กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องขัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา (Fosnce, 1992: 171)</p>
<p>2.5) ขั้นตรวจสอบ (Check)ผู้เรียน และผู้สอนร่วมกันสรุปวิธีการ แก้ปัญหา การตรวจสอบ เพื่อให้แน่ใจ ว่าผลลัพธ์ที่ให้ผู้ถูกต้องสมบูรณ์โดยการ พิจารณาและตรวจดูว่าถูกต้องและมี เหตุผล นำเชื่อถือหรือไม่ ตลอดจน กระบวนการใน การแก้ปัญหา ซึ่ง อาจจะใช้วิธีการอื่นวิธีหนึ่งตรวจสอบ เพื่อตรวจดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกัน หรือไม่ หรืออาจจะใช้การประมาณค่า ของ คำตอบอย่างคร่าวๆใจความสำคัญ รายละเอียดของเรื่องเพื่อความถูกต้อง</p>	<p>ทฤษฎีเชื่อมโยงของธอร์นไคค์ หลักการจัดการเรียน การ สอน หากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง แล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำสิ่งนั้นบ่อย ๆ แต่ควรระวังอย่า ให้ถึงกับซ้ำซากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วควรให้ผู้เรียนฝึก การนำ การ เรียนรู้ นั้น ไปใช้บ่อย ๆ (ทิสนา แจมมณี, 2555: 50-52)</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ทฤษฎีและแนวความคิดที่สนับสนุน
<p>2.6) ขั้นฝึกทักษะ (skill) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติฝึกคิดฝึกแก้ไข สถานการณ์ปัญหาจากใบงานการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมาย</p>	<p>ทฤษฎีเชื่อมโยงของธอร์น ไคค์ หลักการจัดการเรียนการสอน หากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงแล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำสิ่งนั้นบ่อย ๆ แต่ควรระวังอย่าให้ถึงกับซ้ำซากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วควรให้ผู้เรียนฝึกการนำการเรียนรู้ไปใช้ บ่อยๆ (ทิสนา แชมมณี, 2555: 50-52)</p>
<p>2.7) ขั้นประเมินผลงาน (Evaluation) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปใจความสำคัญ รายละเอียดของเรื่องเพื่อความถูกต้อง และผู้เรียนประเมินตนเองด้านความสามารถค้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์</p>	<p>ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) การประเมินผลการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ ขึ้นกับความสนใจและการสร้างความหมายที่แตกต่างของบุคคลผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะหลากหลายดังนั้นการประเมินผลจึงจำเป็นต้องมีลักษณะเป็น "Goal Free Evolution" ซึ่งก็หมายถึงการประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคลหรืออาจใช้วิธีการที่เรียกว่า "Socially Negotiated Gold" และการประเมินควรใช้วิธีการหลากหลาย ซึ่งอาจเป็นการประเมินงานเพื่อน แฟ้มผลงาน (Portfolio) รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย (Jonnsen, 192 m. 137-147)</p>
<p>3. ขั้นสรุปและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Conclusion) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปเนื้อหาจากการเรียนและจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และประเมินผลการจัดการเรียนรู้</p>	<p>ทฤษฎีเชื่อมโยงของธอร์น ไคค์ หลักการจัดการเรียนการสอน หากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริงแล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำสิ่งนั้นบ่อย ๆ แต่ควรระวังอย่าให้ถึงกับซ้ำซากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วควรให้ผู้เรียนฝึกการนำการเรียนรู้ไปใช้ บ่อย ๆ (ทิสนา แชมมณี, 2555: 54-52)</p>

1.4 การตรวจสอบคุณภาพโครงสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

1) การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การดำเนินการใน ขั้นตอนนี้ เป็นการประเมินคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสอดคล้องเหมาะสม ครอบคลุม และถูกต้องตามหลักการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ หรือไม่เพียงใด ภาษาที่ใช้ สามารถสื่อ ให้เข้าใจและมีความชัดเจนในการนำไปสู่การปฏิบัติหรือไม่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ สร้างขึ้น เหมาะสมกับนิสิตกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ และสามารถสนองความต้องการของสังคมและ ผู้เรียนมาก น้อยเพียงใดโดยนำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน คุณภาพของ ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้ จุดมุ่งหมายของการประเมิน เพื่อ ประเมินความ เหมาะสมของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ พิจารณาจากสภาพปัญหาและความจำเป็น หลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้างเนื้อหาและเวลา สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผล ว่ามีความ เหมาะสมต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเพียงใด

2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐรัชย์ จันทนุมา คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช ภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติการวัดผลและประเมินผล

2.2 นายโกเมน อรัญเวศ ครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเบ็ญจะมะ มหาราช อุบลราชธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.3 นางรัศมี เสนาะเสียง ครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบัวขาว ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.4 นางประคอง จุลสอน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปร.ด.นวัตกรรมการพัฒนาท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญด้าน โครงสร้างของนวัตกรรมการ

2.5 นางถนอม ยนต์ชัย ข้าราชการบำนาญ การศึกษา ค.ม. หลักสูตรและการ สอน ผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างหลักสูตรและการใช้ภาษา

3) การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ การวิเคราะห์ ข้อมูลที่รวบรวม ได้จากการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะ เสนอในรูปแบบ ของคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำเอาคำตอบจากแบบสอบถาม ของผู้เชี่ยวชาญ แต่ละคนมาให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้ 4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้ 3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้ 2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1	คะแนน

จากนั้นคำนวณคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยเทียบเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับน้อยที่สุด

การคำนวณคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความเหมาะสม คือใช้คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสม มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปถือว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้น ไม่ต้องทำการปรับปรุง สำหรับคะแนนข้อใดที่ได้ต่ำกว่า 3.51 ให้พิจารณาถึงเหตุผลเป็นรายชื่อ โดยการ สัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงต่อไป

4) ผลการ ประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก ($X = 4.48$, $S.D. = 0.55$) ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งแสดงว่า รูปแบบที่ พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

5) ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต้นแบบ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำ ข้อมูลจากคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาคู่มือรูปแบบการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อศึกษาหลักสูตรไว้เป็นกรอบแนวทางในการจัดทำเนื้อหาสาระของ การจัดการเรียนรู้

3) วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาเพื่อให้ได้โครงสร้างรายวิชาสำหรับการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้

4) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 13 แผน ได้แก่

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สถานการณ์ ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง จำนวน 1 และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการ หาจำนวนที่ ท เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในวิธีการคิดที่มี รูปแบบที่แน่นอนตายตัว เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการ บวกต่อเนื่อง การหาค่าเฉลี่ย เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรหรือความจุ เวลาและแบบรูป จำนวน เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สถานการณ์ ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการยกกำลัง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ ร้อยละ เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการเวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ ความเร็ว
เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.: เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ
เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ
เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาพื้นที่วงกลม เวลา 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการคำนวณอายุ เวลา 2 ชั่วโมง

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
ความสอดคล้องของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระหลัก มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ
ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้สื่อ/แหล่งเรียนรู้
การวัดผลและประเมินผล ผลปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะควรพิจารณา ดังนี้

5.1) การวัดและประเมินผลควรมีการประเมิน พฤติกรรมด้านการจัดการกับความเครียด
ของนักเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2) กิจกรรมการเรียนการสอนควรพิจารณาดำเนินการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม

5.3) ควรมีบทความ หรือข่าวเหตุการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่การเรียนรู้ด้านแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้ สอดคล้องกับบทเรียน

6) ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7) หากคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อประเมิน ซึ่ง เป็นชุดเดิมกับที่ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน
แผนการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:
103)

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้ 4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้ 3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้ 2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1	คะแนน

จากนั้นคำนวณคะแนนเฉลี่ยจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยเทียบเกณฑ์ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมระดับน้อยที่สุด

8) นำแผนการเรียนรู้ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์หาคุณภาพปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.89$, $S.D. = 0.18$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

9) ผู้เชี่ยวชาญ ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

9.1) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบน่าสนใจ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ที่สอดคล้องร้อยละกับจุดประสงค์การเรียนรู้ดีมาก

9.2) กิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียนส่งเสริมให้ ผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

9.3) ควรได้เผยแพร่รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปยัง โรงเรียนอื่น ๆ

10) จัดพิมพ์เป็นแผนการ จัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการ สร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ

2) วิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ แบบเลือกตอบจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 81 - 89) การวัดผล การศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 45-48) เพื่อศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 60 ข้อ ต้องการจริง 40 ข้อ ให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา กับ จุดประสงค์การเรียนรู้

5) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณา แล้วแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6) หากคุณภาพของแบบทดสอบโดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสถิติ สื่อนวัตกรรมด้านการพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความตรงตามองค์ประกอบที่ต้องการวัด ความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยดัชนีความ สอดคล้อง IOC ของ Rovinelli and R.K. Hambleton เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา (สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 220) เพื่อพิจารณาว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ นั่นคือถ้า ดัชนีค่าดัชนีความ สอดคล้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถึง 1.00 ถือว่าแบบทดสอบมีความ สอดคล้องกัน สามารถเชื่อมั่นได้ว่าแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายของการสอนได้ ซึ่งพบว่าค่า IOC มีค่าในระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

7) นำแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองไม้พลวงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน และทำการวิเคราะห์ ข้อสอบโดยการหาค่าความยากง่าย (P) ค่า อำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของ Brennan แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ โดยพิจารณาค่าอำนาจ จำแนกของข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 20 ถึง 1.00 ไว้ จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 31 ถึง 68

8) นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบตามวิธีของ Lovett มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86

9) นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพจำนวน 40 ข้อ มาพิมพ์เป็น แบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้กับ กลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

1) วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลที่ต้องการ กำหนดขอบข่าย โครงสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัด และกำหนดรูปแบบของแบบวัดความพึงพอใจ ซึ่งมีลักษณะเป็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ท แล้วดำเนินการสร้างข้อคำถามตามขอบข่ายที่กำหนด

3) นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างเสร็จ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องครอบคลุมประเด็นในการเก็บรวบรวมข้อมูล ปรับปรุงข้อ คำถามให้เป็นรายด้าน

4) นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงเสร็จ ไปตรวจสอบความตรงในเนื้อหา (Content Validity) โดยการตรวจสอบความถูกต้องในเนื้อหา และครอบคลุมเนื้อหา จากผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิม กับที่ตรวจสอบคุณภาพของร่างรูปแบบ พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับ ลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรม พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นหรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น ไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ผลโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ปรากฏว่าได้ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 หากมีข้อคำถามในแบบประเมินบางรายการที่มีค่า IOC ต่ำกว่าทุกข้อ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมและผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงข้อคำถามก่อนที่จะ ดำเนินการหาคุณภาพในกระบวนการต่อไป

5) การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเก็บ รวบรวมข้อมูล และคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบ ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 99-100)

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ระดับคะแนน 5 คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ระดับคะแนน 4 คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ระดับคะแนน 3 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ระดับคะแนน 2 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1 คะแนน

คำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจแล้วนำมาแปลความหมาย โดยเทียบกับเกณฑ์

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการทดลองใช้รูปแบบการเรียนสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอยางตลาด สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือ

2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปทำการ ทดลองนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหัวจิววิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 18 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการ ใช้รูปแบบในสถานการณ์จริง รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นจากนักเรียน โดยผู้วิจัยทำ การปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามที่ กำหนดไว้ในรูปแบบและใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จากนั้นจึงให้นักเรียนทำแบบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. การรวบรวมข้อมูล

การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้ ผู้วิจัยได้รวบรวมเก็บข้อมูล ดังนี้

- 1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน
- 2) เก็บรวบรวมคะแนนการทำกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยตามแผนการจัดการเรียนรู้
- 3) แบบวัด ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนสอนเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ตรวจคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียน คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (E_1/E_2) เปรียบเทียบความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและ

หลังเรียน โดยการใช่วิธีการ t - test Dependent และวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตาม รูปแบบ

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

6.1 สถิติพื้นฐาน

6.1.1 ค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	x_i	แทน	ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกึ่งกลางชั้นแต่ละตัว
	\sum	แทน	ผลรวมคะแนน
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

6.2.1 การหาความเที่ยงตรงในเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัด

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ของ Rovinelli and R.K. Hambleton เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา (สมนึก ภัททิยธนี, 2546: 220) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาแปลงเป็นคะแนน ดังนี้

มีความเห็นว่า สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น +1

มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

6.2.2 การวิเคราะห์ข้อสอบโดยการหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจ จำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของ Brennan โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 90)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนคนทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนคนทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
	N ₁	แทน	จำนวนคนที่สอบผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

6.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของ Lovett Method จำนวน จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 96)

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

เมื่อ	r _{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อของข้อสอบ
	x _i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

6.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐานการวิจัย

6.3.1 การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (E_1/E_2) บุญชม ศรีสะอาด (2551: 98-99) ดังนี้

6.3.1.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยและใบงานของนักเรียนทุกคนซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ
	A	แทน	คะแนนเต็มจากการวัดผลระหว่างเรียน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

6.3.1.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ทดสอบหลังเรียน) ของนักเรียนทุกคนซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum y}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	สื่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$\sum y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

6.3.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t – test (Dependent Sample)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน T - Distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน

N แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน

การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. รูปแบบการวิจัย

การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มเดียว ทดสอบก่อน-หลัง (One - Group Pretest - Posttest Design) ดังนี้

O ₁	x	O ₂
----------------	---	----------------

เมื่อ O₁ แทน การประเมินก่อนการทดลอง
 X แทน การจัดการกระทำทดลอง
 O₂ แทน การประเมินหลังการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนสอน เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากร คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอยางตลาด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปี การศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน หวังวีวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือการวิจัย

3.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. การดำเนินการวิจัย

การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการสอนที่พัฒนาขึ้นจำนวน 13 แผน รวมเวลา 26 ชั่วโมง โดยดำเนินการ ดังนี้

- 1) ทำหนังสือขออนุญาตทำการใช้รูปแบบต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนหวังวีวิทยาคาร
- 2) ปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อชี้แจงการใช้รูปแบบ

3) ก่อนดำเนินการใช้รูปแบบ ผู้วิจัยได้ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามรูปแบบที่สร้างขึ้นให้กับครูผู้สอนที่จะเป็นผู้ดำเนินการในการวิจัย นี้ และชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียดชัดเจน เพื่อให้ครูผู้สอนมีความเข้าใจและเกิดความมั่นใจในการใช้รูปแบบในการสอนแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะเข้าร่วมสังเกตการณ์ จัดกิจกรรมและเป็นพี่เลี้ยงให้กับครูผู้สอนเพื่อให้การจัดกิจกรรม เรียนรู้เป็น ไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

4) ทำการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Pretest)

5) ดำเนินการสอนตามรูปแบบ และในขณะที่ทำการสอนตามรูปแบบผู้สอน จะทำการบันทึกปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการประเมินกระบวนการของรูปแบบ

6) เมื่อดำเนินการสอนตามรูปแบบครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว จะทำการประเมินหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิมกับที่ประเมินก่อนการทดลอง

5. ระยะเวลาในการใช้รูปแบบ

ผู้วิจัยทำการใช้รูปแบบกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในช่วงเวลาเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 26 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 6 มกราคม 2563 ถึง วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2563

6. การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ

เกณฑ์การพิจารณาประสิทธิภาพของรูปแบบ

เกณฑ์การพิจารณาประสิทธิภาพของรูปแบบ ที่ถือว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพ 80 / 80 ตามเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. วัดดูประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประชากร คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอหาดลัด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพลันธุ์ เขต 2 การศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน ห้างววิทยาคารสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาพลันธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยนำแบบวัดแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนจำนวน 18 คน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มา ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนการใช้รูปแบบ (Pretest) และหลังการใช้รูปแบบ (Posttest) ด้วยสถิติการทดสอบค่าที (t-test Dependent)

5. เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์การพิจารณา พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ ดังนี้ ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประชากร คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอยาตลาด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปี การศึกษา 2562

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน ห้างวังวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือ

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยนำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนจำนวน 18 คน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล และคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบ ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วแปลค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 99-100)

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ระดับคะแนน 5 คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ระดับคะแนน 4 คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ระดับคะแนน 3 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ระดับคะแนน 2 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1 คะแนน

คำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจแล้วนำมาแปลความหมายโดยเทียบกับ
เกณฑ์

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความพอใจระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัย ผลการพัฒนา รูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิจัยระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาริบทและสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการศึกษาปัญหา และความต้องการจำเป็นของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ตำรา เอกสาร งานวิจัย ที่ผู้วิจัยได้ศึกษา ประกอบกับผู้วิจัย ได้ทำการ สันทนากลุ่ม โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเกี่ยวข้องและเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาทักษะชีวิต ผู้วิจัยได้ จัดการสนทนากลุ่มกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และศึกษานิเทศก์ ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 2 รวมทั้งสิ้น จำนวน 12 คน ณ ห้อง ประชุมโรงเรียน โรงเรียนหัวงัววิทยาคาร หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ปัญหาความต้องการ และแนวทางการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แนวทางสำหรับการ พัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1) ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ขาด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนยังไม่มีสื่อหรือรูปแบบการจัดกระบวนการ เรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ทำให้ผู้เรียน ไม่มีทักษะการแก้ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนสอนไม่ตรงกับสาขาที่เรียน การจัดสภาพแวดล้อมยังไม่เร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนบางส่วนอ่านหนังสือไม่ออก ทำให้อ่าน โจทย์ปัญหาไม่ได้ โรงเรียนขนาดเล็กขาดงบประมาณ ในการจัดซื้อสื่อการสอน ไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน

2) ความต้องการในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์พบว่า ครูผู้สอนต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้อันส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ และเป็น ระดับชั้นที่ต้องมีการประเมินผลการเรียนระดับชาติ

3) แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรเป็นรูปแบบที่ใช้ใน ปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ หรือการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกัน เป็นกลุ่มย่อยได้ลงมือแก้ปัญหาและปฏิบัติการกิจต่าง ๆ จนบรรลุวัตถุประสงค์ที่คาดหวังไว้ได้ พุคคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันได้สื่อสารและนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาและ กระบวนการแก้ปัญหาของตน ได้อภิปรายถึงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมี ประสิทธิภาพ ได้สะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับยุทธวิธีการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ร่วมกันตลอดจนได้เรียนรู้ที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในการ แก้ปัญหาที่เผชิญทั้งในและนอกห้องเรียน กล้าแสดงออกหรืออ้างเหตุผล มีทักษะการสื่อสารและ การเข้าสังคม มีความเชื่อมั่นในตนเองและสามารถ เชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้ และ การการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการในการลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาด้วย ตนเอง เพราะในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะช่วยให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและกระบวนการของ การแก้ปัญหา ได้เรียนรู้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสร้างความรู้ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหา กิจกรรม การเรียนรู้เน้นการจัดการกับปัญหา ตามสถานการณ์ตัวอย่างต่าง ๆ

บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ควรจัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จัดหาสื่อวัสดุ ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน จัดทำสื่อที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวัดและประเมินผล จัดให้มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย จัดหาเครื่องมือวัดผล ที่มีคุณภาพ

ข้อคิดเห็นอื่น ๆ ที่ได้จากการสนทนากลุ่ม เด็กที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษา จำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ สำหรับการดำเนินชีวิตประจำวัน

2. ผลการสังเคราะห์ร่างต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลพื้นฐานจากขั้นตอนการศึกษาปัญหา และความต้องการจำเป็นมากำหนดเป็นร่างรูปแบบ ซึ่งได้ร่างรูปแบบ ดังนี้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาอื่น ๆ ได้ เพราะการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง จะต้องใช้การพิจารณาและการตัดสินใจด้วยตนเองอย่างมีเหตุและผล ดังนั้นการพัฒนาบุคคลให้แก้ปัญหา ควรเริ่มจากการส่งเสริมบุคคลให้แก้ปัญหามีเหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องที่สามารถฝึกกันได้ และเป็น สิ่งที่จำเป็นที่โรงเรียนต้องจัดทำ โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาปกติในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไคค์ (Thorndike's Connectionism Theory)
2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning)

ของAusubel

3. ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)
4. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Co-operative or Collaborative Learning)
5. การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Base Instruction) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีสาระ 3 ประการดังนี้

- 1) รูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้และประสบการณ์ โดยผ่านการปฏิบัติ (Learning by Doing) การ เรียนรู้โดยการลงมือทำ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้เกิดความเชื่อมั่นเป็นแรงจูงใจ ให้เกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ผู้เรียนจะสนุกสนานที่จะสืบค้นหาความรู้ต่อไป โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะ เพิ่มเติม
- 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการเสริมการคิดที่สามารถฝึกฝนได้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขา อื่น ๆ ได้ การแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ
- 3) การเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม จะทำให้เกิดความสามารถด้าน การแก้ปัญหาหรือกระทำตามข้อสรุปที่ได้รับอย่างมีเหตุผล

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนของรูปแบบ

การจัดการเรียนรู้ (Syntax)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Introduction) ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสนทนา
ซักถามทบทวนประสบการณ์เดิม สร้างแรงจูงใจต่อการเรียนรู้
2. ขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา (Problem) ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้
ผู้เรียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหา
 - 2.2 ขั้นระดมสมอง (Brain Storming) ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทาง
การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
 - 2.3 ขั้นสร้างทางเลือก (Plan) ผู้เรียนหลอมรวมแนวทางการแก้ปัญหของผู้เรียนแต่ละคน
เข้าด้วยกันเพื่อเป็นทางเลือกของกลุ่ม ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหากลุ่ม
 - 2.4 ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกัน (Practice) ผู้เรียนร่วมกันหาแนวทางในการหาคำตอบ
จากสถานการณ์ปัญหา
 - 2.5 ขั้นตรวจสอบ (Check) ผู้เรียนร่วมกันสรุปวิธีการแก้ปัญหและตรวจสอบคำตอบ
จากสถานการณ์ที่กำหนด
 - 2.6 ขั้นฝึกทักษะ (Skill) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติฝึกคิด ฝึกแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ
มอบหมาย
 - 2.7 ขั้นประเมินผลงาน (Evaluation) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์

3. **ขั้นสรุปและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Conclusion)** ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปเนื้อหาจากการเรียนและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และประเมินผลการจัดการเรียนรู้ระบบสังคม (Social System)

1. การมีส่วนร่วมและสนับสนุนของผู้เกี่ยวข้อง มีการประชุมวางแผนดำเนินงานและประเมินผลอย่างเป็นระบบมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้ความรู้ แนวคิดในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเชื่อมั่นในการปฏิบัติ

2. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม

3. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนอย่างต่อเนื่อง หลักการตอบสนอง (Principle of Reaction)

1. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกทั้งก่อน ระหว่างและหลังจัดการเรียนรู้

2. ผู้สอนสนทนาซักถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการกระบวนกรแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งแบบร่วมมือเป็นกลุ่มและรายบุคคล

3. ผู้สอนสนับสนุนเสริมแรงทางบวก ให้กำลังใจผู้เรียน สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระบบสนับสนุน (Support System)

1. จัดบรรยากาศการเรียนรู้ทั้งด้านกายภาพและจิตภาพในเชิงบวกเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีการเรียนรู้ร่วมกันได้แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเปรียบเทียบความคิดเห็นของตนเองกับเพื่อน ในประเด็นความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการอภิปราย นำเสนอข้อมูลและมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

2. จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการเรียนรู้ให้เพียงพอกับความต้องการ

3. จัดหาสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเพียงพอกับการศึกษาค้นคว้า อภิปรายและตัดสินใจ

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

ผลการตรวจสอบคุณภาพ โดยการประเมินร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
แสดงดัง ตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของ โครงร่าง
รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ความเป็นมาความสำคัญของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์			
1.1 มีความชัดเจน อธิบายได้ครอบคลุม	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 ตรงประเด็น สอดคล้องกับรูปแบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
2. แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน			
2.1 ความชัดเจนของแนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน และความ ชัดเจนของกรอบแนวคิด			มากที่สุด
2.2 แนวคิดสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 แนวคิดมีความทันสมัยและเหมาะสมกับการเรียนรู้ใน ปัจจุบัน	4.80	0.45	มากที่สุด
	4.60	0.55	
3. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์			
3.1 หลักการสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 หลักการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 สรุปสาระสำคัญได้สอดคล้องกับแนวทฤษฎี	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4. จุดมุ่งหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์			
4.1 มีจุดมุ่งหมายชัดเจนสามารถนำไปพัฒนาผู้เรียนได้	4.80	0.5	มากที่สุด
4.2 จุดมุ่งหมายมีความสอดคล้องกับหลักการรูปแบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4.80	0.45	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4.80	0.45	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของการกำหนดบทบาทของครูต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	4.80	0.45	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของบทบาทของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมของการจัดบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	4.80	0.45	มากที่สุด
10.ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
11. ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์			
11.1 มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนด	4.80	0.45	มากที่สุด
11.2 กำหนดวิธีการประเมินไว้ชัดเจน	4.80	0.45	มากที่สุด
12. ความเหมาะสมของเอกสารประกอบรูปแบบการ จัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้ในการสอนได้	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.75	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.75$, $S.D. = 0.47$) ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งแสดงว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความ เหมาะสมสามารถนำไปใช้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการตรวจสอบคุณภาพ โดยการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ การจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	4.60	0.55	มากที่สุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน	4.40	0.55	มาก
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ	4.80	0.45	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม	4.60	0.55	มากที่สุด
5. ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ใช้เวลาได้ เหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
6. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	4.60	0.55	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4.80	0.45	มากที่สุด
9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.55	มากที่สุด
10. แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.80	0.45	มากที่สุด
11. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดและประเมินไว้ อย่างชัดเจน	4.80	0.45	มากที่สุด
12. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.70	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.70$ $SD = 0.49$) ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งแสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

3. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพ โดยการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ปรากฏว่า ได้ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 จากทั้งหมด 60 ข้อ

3.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพ โดยการใช้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ผู้วิจัยพิจารณา คัดเลือกเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยในข้อที่มีความสัมพันธ์ (1) ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป มีความครอบคลุมตามจุดประสงค์จำนวน 40 ข้อ จากทั้งหมด 60 ข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยการประเมินแบบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความ เชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .86

4. ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการตรวจสอบคุณภาพ โดยการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ปรากฏว่าได้ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ สอบถามได้ทุกข้อ

ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดลองนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองไม้พลวงวิทยาคม อำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการใช้รูปแบบในสถานการณ์จริง รวมถึงปัญหาและ อุปสรรคที่อาจจะเกิดขึ้นจากนักเรียน โดยผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และ วิธีดำเนินการ ก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบและใช้แผนการจัดการ เรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และทำการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ปรากฏผลดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
คะแนนจากการทำใบงานและทดสอบย่อยท้ายแผนระหว่างเรียน(E_1)	325	259.16	24.64	79.74
การทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (E_2)	40	32.20	2.65	80.50

ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.74/ 80.50

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 259.16 คิดเป็นร้อยละ 79.74 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 32.20 คิดเป็นร้อยละ 80.53 สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 79.74/ 80.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมใช้กิจกรรมมากเกินไป ทำให้ขั้นตอนอื่น ๆ ไม่ทันเวลาที่กำหนดไว้ จึงได้ ปรับปรุงให้กระชับขึ้น เพื่อให้ทันตามเวลาที่กำหนด ได้ปรับปรุงในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อ นำไปใช้จริงต่อไป

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการใช้รูปแบบและหลังการใช้รูปแบบ โดยการวิเคราะห์ค่า t-test (Dependent Sample) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบ

รายการประเมิน	จำนวน คน	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t
คะแนนสอบก่อนเรียน	25	40	19.92	2.56	5.07*
คะแนนสอบหลังเรียน	25	40	32.20	2.65	

หมายเหตุ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($df_{24}=1.7109$)

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลตามตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองใช้รูปแบบ

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. นักเรียนพอใจที่จะเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.53	0.62	มากที่สุด
3. นักเรียนพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดและการตัดสินใจ	4.53	0.51	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าทำกิจกรรมอย่างอิสระ	4.59	0.51	มากที่สุด
5. นักเรียนพอใจต่อเวลาที่ครูกำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรม	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	4.71	0.19	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
1. นักเรียนพอใจในเนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย	4.77	0.44	มากที่สุด
รวม	4.89	0.22	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้			
1. นักเรียนพอใจในสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	4.77	0.44	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจกับสื่อต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	4.83	0.39	มากที่สุด

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. นักเรียนพอใจต่อการวัดและประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจที่ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน	4.76	0.44	มากที่สุด
3. นักเรียนพอใจต่อการประเมินผลทั้งระหว่างเรียนและสิ้นสุดการเรียน	4.76	0.44	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจต่อการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.88	0.18	มากที่สุด
ด้านตัวครูผู้สอน			
1. นักเรียนพอใจที่ครูแนะนำและขยายผลการปฏิบัติการคิดแก้ปัญหาทุกขั้นตอน	4.76	0.44	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจที่ครูอธิบายให้ความรู้อย่างชัดเจน	4.76	0.44	มากที่สุด
3. นักเรียนพอใจที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง	4.76	0.44	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจที่ครูจัดชั้นเรียนเหมาะสมกับสภาพกิจกรรม	4.76	0.44	มากที่สุด
5. นักเรียนพอใจที่ครูมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้อย่างแท้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.81	0.21	มากที่สุด

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อความถาม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา มากขึ้น	4.76	0.44	มากที่สุด
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถคิด แก้ปัญหาและส่งเสริมกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.76	0.44	มากที่สุด
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.71	0.47	มากที่สุด
4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจเหมาะสมกับการเรียนรู้ ของนักเรียน	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	4.78	0.21	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.81	0.11	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ พัฒนาขึ้น โดยภาพรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.81$, $S.D. = 0.11$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับความคิดเห็น เรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุดไปน้อยสุดได้ ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านการวัดผลประเมิน ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านครูผู้สอน ด้านประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ตามลำดับ

การวิจัยระยะที่ 2 ผลการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
คะแนนจากการทำใบงานและทดสอบย่อยท้ายแผนระหว่างเรียน(E_1)	325	260.28	17.43	80.09
การทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (E_2)	40	32.61	2.62	81.53

ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.09/ 81.53

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 260.28 คิดเป็นร้อยละ 80.09 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 32.61 คิดเป็นร้อยละ 81.53 สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80.09/ 81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนการใช้รูปแบบและหลังการใช้รูปแบบ โดยการวิเคราะห์ค่าที (t-test Dependent) ปรากฏผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการใช้รูปแบบและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	จำนวน คน	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t
คะแนนสอบก่อนเรียน	18	40	19.50	3.05	24.48*
คะแนนสอบหลังเรียน	18	40	32.61	2.62	

หมายเหตุ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($df_{17}=1.7396$)

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏผลตามตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังการใช้รูปแบบ

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. นักเรียนพอใจที่จะเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.72	0.57	มากที่สุด
3. นักเรียนพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดและการตัดสินใจ	4.67	0.49	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าทำกิจกรรมอย่างอิสระ	4.89	0.32	มากที่สุด
5. นักเรียนพอใจต่อเวลาที่ครูกำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรม	4.89	0.32	มากที่สุด
รวม	4.83	0.18	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
1. นักเรียนพอใจในเนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้			
1. นักเรียนพอใจในสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.78	0.43	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจกับสื่อต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย	4.89	0.32	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. นักเรียนพอใจต่อการวัดและประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจที่ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน	4.78	0.43	มากที่สุด
3. นักเรียนพอใจต่อการประเมินผลทั้งระหว่างเรียนและสิ้นสุดการเรียน	4.78	0.43	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจต่อการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.89	0.18	มากที่สุด
ด้านตัวครูผู้สอน			
1. นักเรียนพอใจที่ครูแนะนำและขยายผลการปฏิบัติการคิดแก้ปัญหาทุกขั้นตอน			มากที่สุด
2. นักเรียนพอใจที่ครูอธิบายให้ความรู้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. นักเรียนพอใจที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
4. นักเรียนพอใจที่ครูจัดชั้นเรียนเหมาะสมกับสภาพกิจกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
5. นักเรียนพอใจที่ครูมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้อย่างแท้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้			
1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น	4.78	0.43	มากที่สุด
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาและส่งเสริมกระบวนการทางคณิตศาสตร์	4.89	0.32	มากที่สุด
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.83	0.38	มากที่สุด
4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน	4.89	0.32	มากที่สุด
รวม	4.85	0.17	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.90	0.07	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.8 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.90$, $SD = 0.07$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุดไปน้อยสุดได้ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านตัวครูผู้สอน ด้านการวัดและ ประเมินผล ด้านประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และด้านสื่อการเรียนรู้ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่ได้ จากการประเมินจากการประเมินของนักเรียนทั้ง โดยภาพรวมและที่แยกตามรายการประเมิน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่านักเรียนต้องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดหรือมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ($X = 3.50$) พบว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1) เพื่อพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) เพื่อศึกษา ผลการใช้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

การวิจัยมี 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 พัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ ดังนี้

ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมการเรียน การสอน ตามเกณฑ์ 80/80 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ มีค่าเท่ากับ 260.28 คิดเป็นร้อยละ 80.09 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบวัด

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 32.61 คิดเป็นร้อยละ 81.53

สรุปได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80.09/81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.1.2 ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ดังนี้

5.1.2.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนการใช้รูปแบบและหลังการใช้รูปแบบ โดยการวิเคราะห์ค่า t-test (Dependent) พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยภาพรวมหลังการใช้รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของนักเรียนหลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนตาม รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

5.1.2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.90, S.D = 0.07$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับความคิดเห็น โดยค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.83-5.00 ซึ่งเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุดไปน้อยสุดได้ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านตัวครูผู้สอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และด้านสื่อการเรียนรู้ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีข้อค้นพบซึ่งนำมาอภิปรายผล ดังนี้

5.2.1 ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบ คือ

- 1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ
- 2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบ
- 3) หลักการของรูปแบบ
- 4) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 5) ขั้นตอนของรูปแบบ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

5.1) ขั้นเตรียมความพร้อม (Introduction) ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และสนทนาซักถามทบทวนประสบการณ์เดิม สร้างแรงจูงใจต่อการเรียนรู้

5.2) **ขั้นจัดกระบวนการ เรียนรู้ (Learning Process) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้**

5.2.2.1) **ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา (Problem) ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหา**

5.2.2.2) **ขั้นระดมสมอง (Brain Storming) ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้**

5.2.2.3) **ขั้นสร้างทางเลือก (Plan) ผู้เรียนหลอมรวม แนวทางการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนเข้าด้วยกันเพื่อเป็นทางเลือกของกลุ่ม ผู้เรียนนำเสนอ วิธีการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม**

5.2.2.4) **ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกัน (Practice) ผู้เรียนร่วมกันหาแนวทางในการหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหา**

5.2.2.5) **ขั้นตรวจสอบ (Check) ผู้เรียนร่วมกันสรุป วิธีการแก้ปัญหาและตรวจสอบคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนด**

5.2.2.6) **ขั้นฝึกทักษะ (Skill) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติฝึกคิด ฝึกแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย**

5.2.2.7) **ขั้น ประเมินผล (Evaluation) ผู้เรียนประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง**

5.3 **ขั้น สรุปและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Conclusion) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปเนื้อหาจากการ เรียนและจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และประเมินผลการจัดการเรียนรู้**

6) ระบบสังคม

7) หลักการตอบสนอง

8) ระบบการสนับสนุน ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความเหมาะสมในระดับมาก ($X = 4.75$, $S.D.= 0.47$) และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($X = 4.70$, $S.D.= 0.49$) หลังจากได้ให้นักเรียนได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้ว มีผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 84.99/85.69 ซึ่งแสดงว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน หลักการ แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการ พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การ พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความ จำเป็นต้องศึกษา วิเคราะห์ สำรวจ วิจัยสภาพพื้นฐานด้านต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูล อย่างเพียงพอใน การสนับสนุนให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดี สามารถพัฒนาให้ผู้เรียน ให้มีความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ (จิรวรรณ เข้มกลัด, 2552:1-2) ให้เห็นว่า การศึกษาข้อมูลมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนากระบวนการด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้บรรลุ วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน หลักการ แนวคิดทฤษฎี ช่วยให้การทราบข้อมูลที่ แท้จริง สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานข้อมูลที่ถูกต้อง และช่วยให้สามารถ วางแผนการสร้างรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับการส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ และรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นรูปแบบ ที่มีลักษณะไม่ยึดติด เนื้อหา (Content free) สอดคล้องกับ (Davis and Rimm, 1994: 104-106) และ (Pirto, 1994,pp.376-399) เนื้อหาแต่ละกิจกรรมสามารถนำไปใช้ในระดับชั้นอื่น ๆ ได้และ ยังสามารถนำตัวอย่าง สถานการณ์ใหม่ ๆ มาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมเพื่อให้ทันยุคทันสมัยและ ยังสามารถใช้ได้ ทั้งใน และนอกห้องเรียน ในการจัดกิจกรรมตามรูปแบบ ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้าง ความรู้ด้วยตนเองจากความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่โดยผ่านกระบวนการคิดที่เชื่อมโยง กับสิ่งใหม่ที่ได้เรียนกับความรู้และ ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะเพิ่มเติม ซึ่งการจัดกิจกรรมในลักษณะนี้ นอกจากจะช่วยให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่ดีและสามารถ แก้ไขปัญหาได้ถูกทาง สามารถนำมาปรับใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ในอนาคตได้ สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ (สุวรรณ จุ้ยทอง, 2552: 142-147) ได้ออกแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยปรากฏว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย กระบวนการในการสอนที่ใช้แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการ แก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และ ขั้นตรวจสอบผล โดยบูรณาการกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนว STAD เมื่อนำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ ปรากฏว่า รูปแบบของการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นสามารถ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และสอดคล้อง กับผลการวิจัยของ (ประสิทธิ์ ศรีเดช, 2553: 165-166) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า

1) ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีองค์ประกอบสอดคล้องและเหมาะสม อยู่ในระดับมาก 2) ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ ประถมศึกษาพบว่า ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ 1) ทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการพัฒนาที่มีรูปแบบแบบแผน ที่ผ่านกระบวนการทดลองหาคุณภาพจนได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้กับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำไปปรับและประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ส่วนรวมต่อไป สอดคล้องกับทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Klausmeier, 1985) การเรียนรู้โดยการนำเสนอสิ่งเร้าที่ผู้เรียนรู้จักหรือมีข้อมูลอยู่แล้วจะสามารถช่วยให้ผู้เรียน หันมาใส่ใจและรับรู้สิ่งนั้น ซึ่งผู้สอนสามารถเชื่อมโยงไปถึงสิ่งใหม่ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นได้ ทฤษฎี การเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ของ Ausubel (Ausubel, 1963) การนำเสนอความคิดรวบยอดหรือกรอบมโนทัศน์หรือกรอบความคิด แก่ผู้เรียน จะช่วยให้ ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย แนวคิดกระบวนการเรียนรู้แบบซึมซับของศาสตราจารย์สุมน อมรวิวัฒน์ ระบุว่าเมื่อผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ และฝึกคิดปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ผู้เรียนจะซึมซับ ประสบการณ์ อันเป็นผลมาจากกิจกรรมนั้น ๆ เกิดความเข้าใจ ความสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ และทฤษฎีการการเรียนรู้แบบร่วมมือของ Slavin, 1990: 56) ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถ เฉพาะตัว และศักยภาพในตนเอง ร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ(ภิญญาพัชญ์ ปลายักัดทอง, 2551: 174-176) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อ เสริมสร้างความสามารถ

ในการเผชิญอุปสรรค ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียน ระดับช่วงชั้นที่ 2 สรุปตามขั้นตอนทั้งห้าได้ดังนี้ ขั้นที่ 1 ระลึกรู้อุปสรรค (Realizing the Obstacles) เป็นการจัดการ การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนรับรู้อุปสรรค โดยการแสดงออกด้วยพฤติกรรมแปลก ๆ ซึ่ง ต่างจาก พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกตามปกติ และรับรู้ความสามารถของตน สามารถระบุ อุปสรรค ที่เกิดขึ้น ประเมินระดับของอุปสรรคและการตอบสนองต่ออุปสรรคของตนเองได้ว่าเป็นอย่างไร โดยกระตุ้นด้วยคำถาม เกมหรือประเด็นที่ผู้เรียนต้องการศึกษาค้นคว้าและเสริมแรง ทางบวก จากผู้สอน ขั้นที่ 2 สืบหาสาเหตุ (Finding out the Primary Causes) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน ระบุสาเหตุของอุปสรรคและความรับผิดชอบของตนต่ออุปสรรคที่เกิดขึ้น ด้วยการสำรวจ และ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสามารถระบุสาเหตุของอุปสรรคได้อย่างถูกต้อง โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 กำหนดเป้าหมาย (Assigning the Goal) เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน ได้ทำความเข้าใจ กับอุปสรรคที่เกิดขึ้นตามข้อเท็จจริง สามารถแยกแยะข้อเท็จจริงออกจากสิ่งที่คิด ไปเองกำหนด เป้าหมาย ค้นหาและระบุแนวทางแก้ไขเพื่อลดหรือกำจัดอุปสรรคให้หมดสิ้นไป ด้วยการปฏิบัติ กิจกรรมกลุ่มและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิก รวมถึงการแสดงพฤติกรรมเพื่อกำจัดความคิด เชิงวิบัติระหว่างปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการ (Taking Action) เป็นกระบวนการ จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วย การตรวจสอบข้อมูลและแนวทางแก้ไข เลือกแนวทางแก้ไข วางแผนการดำเนินการแก้ไขและ ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดไว้โดยการจัดและเรียงลำดับรายการปฏิบัติอย่างละเอียดและ ชัดเจน เพื่อเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสะดวกและสามารถปฏิบัติได้ง่ายขึ้น ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล (Summarizing and Assessing) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนสรุปและประเมินผล การแก้ไขอุปสรรคของตน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความภาคภูมิใจและรักษาระดับการปฏิบัติให้ คงทน ยิ่งขึ้น ผู้สอนให้แรงเสริมทางบวกและช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้กำลังใจกับตนเองโดยไม่คำนึงถึง ผลการ ปฏิบัติว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ 2) การศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการเผชิญอุปสรรคของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ผลการประเมิน พบว่า 2.1) ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญอุปสรรค ของนักเรียน ระดับช่วงชั้นที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาอยู่ในระดับมาก 2.2) นักเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการเผชิญอุปสรรค แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนน ความสามารถในการเผชิญอุปสรรคก่อนและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 2.4) นักเรียนกลุ่มทดลอง มีการประเมินพฤติกรรมตนเองที่แสดงออก

ถึงการมีความสามารถในการเผชิญอุปสรรคระดับมาก ในทุกองค์ประกอบ 2.5) นักเรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการมีความสามารถในการเผชิญ อุปสรรคในขณะที่เรียนรู้ในระดับปานกลาง 2.6) ความพึงพอใจในรูปแบบการเรียนรู้ของครูผู้สอน และนักเรียนที่เข้าร่วมการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเผชิญ อุปสรรคอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ (สุวรรณ ชูทอง, 2552: 142-147) ได้ ออกแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยปรากฏว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย กระบวนการในการสอนที่ใช้แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้น ตรวจสอบผล โดยบูรณาการกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนว STAD เมื่อนำรูปแบบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ ปรากฏว่า รูปแบบของการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นสามารถ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กองสิน อ่อนวาด, 2550: 79) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อน การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบไปใช้

5.3.1.1 ศึกษารายละเอียดของรูปแบบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอน การ สอนและผลที่ผู้เรียนจะได้รับ การวัดและประเมินผล และคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อ เพิ่มความมั่นใจและประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.3.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบแต่ละครั้ง ครูผู้สอน ควรชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

5.3.1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งการเตรียมเอกสารประกอบการสอน ตลอดจนขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่กำหนดให้เข้าใจขั้นตอน แนวทางการร่วม กิจกรรมของผู้เรียน

5.3.1.4 เตรียมสื่อประกอบการสอนต่าง ๆ และจัดห้องเรียนให้พร้อมและสามารถใช้ได้ดี

5.3.1.5 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต้องเน้นการปฏิบัติ ในการทำงาน เป็นกลุ่มไม่ควรมีปริมาณสมาชิกมากเกินไป ควรมีจำนวน ประมาณ 4 - 5 คน เพื่อให้ นักเรียน ปฏิบัติงาน ได้อย่างทั่วถึง

5.3.1.6 ครูควรทำความเข้าใจและเตรียมคำตอบกับสถานการณ์ตัวอย่างต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในกิจกรรมให้ครบถ้วนและสมบูรณ์ เพื่อที่จะได้ช่วยนักเรียนสรุปไปในทางที่เหมาะสม สามารถนำพาให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

5.3.1.7 การวัดและประเมินผล ต้องชัดเจนทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ และ คุณลักษณะที่ต้องการ วัดต้องวัดด้วยความยุติธรรมปราศจากอคติ สังเกตพฤติกรรมการแสดงออก อย่างใกล้ชิด มีการบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างละเอียดทุกกระบวนการของการจัดกิจกรรม การเรียนรู้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นอื่น ๆ

5.3.2.2 ควรศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ

5.3.2.3 ควรนำรูปแบบหรือวิธีการสอนที่พัฒนาทักษะอื่นมาใช้กับนักเรียนและ นำผลการศึกษามาเปรียบเทียบกับเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

5.3.2.4 ควรศึกษาวิจัย โดยกำหนดเวลาในการทำวิจัยระยะยาว และมีการติดตาม ผลการวิจัยเป็นระยะ และต่อเนื่อง เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงในเชิงพัฒนาการ ของการมี ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ชัดเจนขึ้น

บรรณานุกรม

- กนกกรานต์ ฤกษ์ผ่องศรี. (2546). ผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อการคิดแก้ปัญหา
ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบางพลัด เขตบางพลัด
กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต), กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). แนวทางการนำจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนสู่การปฏิบัติ กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม
(ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ :
อักษรไทย.
- กองลิน อ่อนวาด. (2550). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต) เลข : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- กัญชร มัททวิวงศ์ (2557) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยระบบการตอบสนองในชั้นเรียน
ผ่านแท็บเล็ต โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ทาง
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต) กรุงเทพฯ
: มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :
วี พรินท์(1991)
- จำกัด ชรินทร์ มั่งคั่ง. (2549). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างบัณฑิตอุดมคติไทย
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต)
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ญาณีณี ประจะเนย์. (2554). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
(วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ดวงเดือน อ่อนน่วม (2535ก), การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2535ข). การสร้างสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ ของครูประถมศึกษา
กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทิสนา เขมมณี. (2540). “การวิจัยทางการศึกษา” ในแบบแผนและการวิจัยทางการศึกษา
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทิสนา เขมมณี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอน กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
(พิมพ์ครั้งที่ 15), กรุงเทพฯ : บริษัทค่ายสุทธาคารพิมพ์ จำกัด
- นพเรศวร์ ชรรณศรีณกุล. (2553). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์รูปแบบ 4
ขั้นตอนของสเติร์นเบิร์กเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต) กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นภา หลิมรัตน์. (2546). รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. เอกสารประกอบการอบรม
สัมมนาอาจารย์ใหม่ประจำปี 2546 เรื่องการจัดการเรียนการสอน กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก,
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543) พื้นฐานการวิจัยการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4), ประสานการพิมพ์ : กภาพสินธุ์
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2543). คิดเก่ง สมองไว. กรุงเทพฯ : โปรดิกทีฟ บুক,
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง
- ประสิทธิ์ ศรีเดช. (2553). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนระดับประถมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต), ชลบุรี :
มหาวิทยาลัยบูรพา
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2544). การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538) วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์, กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- พิสมัย อาแพงพันธ์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต), สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). ตักสิลาการพิมพ์
- ภูษิต บุญทองเถิง. (2549). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีการควบคุมกำกับหลักสูตรแฝงเพื่อสร้างเสริมการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพของผู้เรียนระดับการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรคุชฎีบัณฑิต) ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Base Learning), วารสารวิชาการ, 5(2), 11-17.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545ก), การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545ข), “จะสอนคณิตศาสตร์อย่างไร” การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี, 30(116) : 15-22 ; มกราคม-กุมภาพันธ์
- โรงเรียนหัววังวิทยาการ. (2561). รายงานการจัดการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2561 กาสินธุ์ : โรงเรียนหัววังวิทยาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2.
- วิภาภรณ์ บุญทา. (2541). การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในวิทยาลัยพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข. (วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต), กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ศักดา บุญโต. (2544). คณิตศาสตร์มหัศจรรย์ : คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, กรุงเทพฯ : ศูนย์แห่งชาติ เพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ สกศ.
- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ : ศุภสภา สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546 ก), การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1-2. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว
- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ กรุงเทพฯ : เอส พี เอน การพิมพ์

- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550). คู่มือการอบรมครู
คณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน หลักสูตรที่ 1.
กรุงเทพฯ : กุรุสภา
- สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, (2551). ทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2), กรุงเทพฯ : ส.เจริญการพิมพ์
- สมนึก กัททิษณี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4), กอพลินธุ์ : ประสานการพิมพ์
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากอพลินธุ์ เขต 2. (2562). รายงานผลการจัดการศึกษา
ประจำปีการศึกษา 2561. กอพลินธุ์ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากอพลินธุ์
เขต 2.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544). โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน
Project for the improvement of teaching-learning process: ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความ
มีความสุข ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ, กรุงเทพฯ : สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ : พรักหวานกราฟฟิค
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2551). รายงาน
การประเมินคุณภาพภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2554-2558). กรุงเทพฯ :
สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน)
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). รายงานการสังเคราะห์สภาวะการณ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อ
คุณภาพการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : สกศ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). สภาวะการศึกษาไทย ปี 2550/2551 “ปัญหาความเสมอ
ภาคและคุณภาพของการศึกษาไทย” กรุงเทพฯ : วิ.ที.ซี.คอมมิวนิเคชั่น สำนักวิชาการและ
มาตรฐานการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- สุนทร ดวงประเสริฐชัย และคนอื่น ๆ. (2556). สรุปผลการแลกเปลี่ยนเรียนรู้หัวข้อการจัดการ
เรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem Based Learning : PBL มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2541), จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4), (ฉบับปรับปรุงแก้ไข), กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2550), จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7) กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สุวรรณ จ้อยทอง. (2552). การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุษฎีบัณฑิต), ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา,
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547ก), ครบเครื่องเรื่องการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 8), กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547ข), กลยุทธ์การสอนแก้ปัญหา กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์ อัมพร ม้าคะนอง. (2545). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์, ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์, กรุงเทพฯ : บริษัทกราฟิมพ์
- หวังวีวิทยาการ โรงเรียน. หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560). กภาพสินธุ์ : โรงเรียนหวังวีวิทยาการ, 2560.
- อาพันธ์ชนิต เจนจิต. (2546). กิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตโดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุษฎีบัณฑิต), กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อาภรณ์ แสงรัสมิ. (2543). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจ ต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- อุดมรัตน์ อัมพร โสภณ. (2545). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2544). สร้างสรรค์นักคิด : คู่มือการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดระดับสูง กรุงเทพฯ : ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- Ausubel, D.P. (1963). The Psychology of Meaningful Verbal Learning. New York : Grune and Stratton.
- Baroody, A. J. (1993). Problem solving, reasoning, and communicating, K-8: Helping children think mathematically. New York: Macmillan Publishing Co.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives, the classification of educational goals - Handbook I: Cognitive Domain. New York : McKay.
- Brauer, C., Grady, F., Matthews, K., & Wilhite, S. (1997). The effect of problem - solving on academic achievement in elementary education. Master's Action research Project Saint Xavier University and IRI/Sky ling field - base Master's Program.

- Bruner, J. S., and Diver, R. R. (1966). *Studies in cognitive growth*. New York: John Wiley and Sons.
- Bruner, J. S., J. J. Goodnow and G. A. Austin. (1956). *A study of Thinking*. New York : John, Wiley and Sons, Inc.
- Charles, Randall.; Lester, Frank.; & O'Daffer, Phares. (1987). *How to Evaluate Progress in Problem Solving*. Reston, Virginia: National Council of Teacher of Mathematics.
- Davidson, N. (1994). Cooperative and collaborative learning. In J. S. Thousand, R.A. Villa & A. I. Nevin (Eds.), *Creativity and collaborative learning*. (pp. 13-30). Baltimore, Maryland :Pual H. Brookers Publishing Co.
- Devries, R. and Zan, B. (1992). Study compares teachers and classroom atmospheres. *The Constructivist*, Spring, 1(2),3-6.
- Dewey, John. (1976). *How we think : a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process*. Boston: Heath.
- Fosnot, C. *Constructing*. In T. M. Duffy (Ed.), (1992). *Constructivism and the technology of instruction*. (pp. 167-181). New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Gagne, Robert M. (1970). *The Condition of Learning*. (2d.ed). New York : Holt Rinchart and Winston.
- Gagne, Robert M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* 4th edition. New York: Holt, Rinehart, and Winston. xv.
- Good, T. L. (1973). *Looking in Classroom*. 4thed. New York: Harper and Row, Publishers.
- Guilford, J. P., (1967). *The nature of human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P., and Hopefner, A. E. (1971). *The analysis of intelligence*. New York: McGraw - Hill.
- Hudgins, B.B. (1977). *Learning and Thinking*. Illinois: P.E. Peacock Publishers, Inc.
- Jackson, L. (2000). *Inreasing Critical Thiking Skills to Improve Probiem-Solving Ability in Mathematics*. Master of Arts Action Research Project graduate Facullty, Saint Sawier University.

- Johnson, D. W. (1994). Cooperative Learning in Mathematics Education. In *New Directions for Elementary School Mathematics*. 1994 yearbook (pp. 234 - 245). Reston, Virginia. The National Council of Teachers of Mathematics.
- Johnson, R.T. and Johnson, D.W. (1994). An overview of cooperative learning. In J. S. Thousand, R.A. Villa and A. I. Nevin (Eds.), *Creativity and collaborative learning*. (pp. 31-34). Baltimore, Maryland :Pual H. Brookers Publishing Co.
- Johnson, R.T. and Johnson, D.W. (1994). *Holubec.6". Cooperative in the Classroom*. Edina, Minesota : Interaction Book Company.
- Jonassen, D.H. (1992). Evaluating constructivist learning. In T. M. Duffy (Ed.), *Constructivism and the technology of instruction*. (pp. 137-147). New Jersey :Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Joyce, B., and Weil, M. (1992). *Models of teaching* (4" ed.). Englewook Cliffs, New Jersey: Alyn and Bacon A Division of Simon and Schuster.
- Joyce, B., and Weil, M. (2004). *Models of teaching* (3rd ed.). Englewook Cliffs, New Jersry: Prentice-Hill International Editions.
- Joyce, B., and Weil, M. (2009). *Model of Teaching* (5"ed). Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- Lappan, G., and Schram, P. (1989). Communication and reasoning: Critical dimensions of sense making in mathematics. In P. Trafton and A. Shulte (Eds.), *New Directions for Elementary School Mathematics, 1989 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 18-19). Reston, Va: The Council.
- NCTM. (1991). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author. NCTM.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Ozsoy, G., and Ataman, A. (2009). The effect of meta cognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1, 67-82
- Piaget, J. (1962). How children form mathematical concent. *Scientific American*, 193, 72-87.
- Piaget, J. (1972). *Genetic epistemology*. New York: Columbia University Press.
- Piaget, J. (1992). *Moral Development and Moral Education*. Retrieved December 1, 2008 from <http://www.tigger.vic.deul-Inucci/MoralEd/overview.htmlH>

- Piaget, J and Inhelder, B. (1962). *The psychology of the child*. Translated by Helen Weaver. New York : Basic Book
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Garden City, New York: Doubleday and Company.
- Polya, G. (1977). *How to solve it*. N.Y.: Doubleday Anchor. Russell, S. J. (1999). *Mathematical reasoning in the elementary grades*. In *Developing mathematical Reasoning in Grades K-12 yearsbook*. Reston Virginia: The Nation Council of Teachers Mathemaics.
- Salleh, F., and Zakaria, E. (2009). *Non-routine Problem-solving and Attitudestoward Problem solving among High Achievers*. *The International Journal of Learning*, 16(5), 549-559.
- Saylor, J.G. William M.A. and Arthur J.L. (1981). *Curriculum Planning for Better Teacher and Learning*. (4" ed). Japan : Holt-Saunders International Edition.
- Slavin, R. E. (1986). *Educational psychology: Theory into practice*. New Jersey : Englewood Cliffs.
- Vockell, Edward L. and J. William Asher. (1995). *Educational Research*. 2 nd. Ed. Englewood Cliffs : Prentice-Hall.
- Weir, J.J. (1974). *Problem Solving Every body's Problem*. *The Science Teacher*. 4, 16-18.
- Xin, Y. P. (2003). *A comparison of two instructional approaches on mathematical word problem solving by student by students with learning problem*. *Dissertation Abstracts International*, 63(12), 4276 - A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก**นวัตกรรม**

1. รายนามที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ (Try out)

รายนามที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

1. รายนามที่ปรึกษาในการพัฒนานวัตกรรม ได้แก่ นายครองทรัพย์ หน่อสีดา ตำแหน่ง ผู้อำนวยการชำนาญพิเศษ โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ อำเภอขยงตลาด จังหวัด กาฬสินธุ์
2. ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบนวัตกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่
 - 2.1 ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัย จันทุม คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติการวัดผลและประเมินผล
 - 2.2 นายโกเมน อรัญเวศ ครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเบ็ญจะมะมหาราช อุบลราชธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
 - 2.3 นางรัศมี เสนาะเสียง ครูผู้เชี่ยวชาญ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบัวขาว ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
 - 2.4 นางประคอง จุลสอน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สังกงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ปร.ค.นวัตกรรมเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของนวัตกรรม
 - 2.5 นางถนอม ยนต์ชัย ข้าราชการบำนาญ การศึกษา ค.ม. หลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างหลักสูตรและการใช้ภาษา



ที่ ศธ 04021.190/ ว156

โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ
ต.ยางตลาด อ.ยางตลาด
จ. กาฬสินธุ์ 46120

29 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการศึกษา

เรียน ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัย จันทชุม

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินการเครื่องมือในการศึกษา จำนวน 3 ชุด
2. เครื่องมือการศึกษา จำนวน 3 รายการ (แผนการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้)

ด้วยนายจักรพันธ์ นาทองไชย ครูชำนาญการพิเศษพิเศษโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ กำลังทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ และการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความประสงค์จะพัฒนาเครื่องมือในการศึกษาให้มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนได้ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

ในการนี้โรงเรียนและผู้ศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์มายังบุคคลากรจาก เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของนวัตกรรมและด้านวัดผลประเมิน ตรวจสอบและประเมินเครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายครองทรัพย์ หน่อสีดา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ



ที่ ศธ 04021.190/ ว156

โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ
ต.ยางตลาด อ.ยางตลาด
จ. กาฬสินธุ์ 46120

29 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการศึกษา

เรียน นายโกเมน อรัญเวศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินการเครื่องมือในการศึกษา จำนวน 3 ชุด
2. เครื่องมือการศึกษา จำนวน 3 รายการ (แผนการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้)

ด้วยนายจักรพันธ์ นาทองไชย ครูชำนาญการพิเศษพิเศษโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ กำลังทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ และการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความประสงค์จะพัฒนาเครื่องมือในการศึกษาให้มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนได้ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

ในการนี้โรงเรียนและผู้ศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์มายังบุคคลากรจาก เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของนวัตกรรมและด้านวัดผลประเมิน ตรวจสอบและประเมินเครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายครองทรัพย์ หน่อสีดา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ



ที่ ศธ 04021.190/ ว156

โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ
ต.ยางตลาด อ.ยางตลาด
จ. กาฬสินธุ์ 46120

29 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการศึกษา

เรียน นางรัศมี เสนาะเสียง

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินการเครื่องมือในการศึกษา จำนวน 3 ชุด
2. เครื่องมือการศึกษา จำนวน 3 รายการ (แผนการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้)

ด้วยนายจักรพันธ์ นาทองไชย ครูชำนาญการพิเศษพิเศษโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ กำลังทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ และการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความประสงค์จะพัฒนาเครื่องมือในการศึกษาให้มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนได้ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

ในการนี้โรงเรียนและผู้ศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์มายังบุคลากรจาก เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของนวัตกรรมและด้านวัดผลประเมิน ตรวจสอบและประเมินเครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายครองทรัพย์ หน่อสีดา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ



ที่ ศธ 04021.190/ ว156

โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ
ต.ยางตลาด อ.ยางตลาด
จ. กาฬสินธุ์ 46120

29 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการศึกษา

เรียน นางประคอง จุลสอน

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินการเครื่องมือในการศึกษา จำนวน 3 ชุด
2. เครื่องมือการศึกษา จำนวน 3 รายการ (แผนการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้)

ด้วยนายจักรพันธ์ นาทองไชย ครูชำนาญการพิเศษพิเศษโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ กำลังทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ และการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความประสงค์จะพัฒนาเครื่องมือในการศึกษาให้มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนได้ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

ในการนี้โรงเรียนและผู้ศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์มายังบุคคลากรจาก เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของนวัตกรรมและด้านวัดผลประเมิน ตรวจสอบและประเมินเครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายครองทรัพย์ หน่อสีดา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ



ที่ ศธ 04021.190/ ว156

โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ

ต.ยางตลาด อ.ยางตลาด

จ. กาฬสินธุ์ 46120

29 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการศึกษา

เรียน นางณอม ยนต์ชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินการเครื่องมือในการศึกษา จำนวน 3 ชุด
2. เครื่องมือการศึกษา จำนวน 3 รายการ (แผนการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม และ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้)

ด้วยนายจักรพันธ์ นาทองไชย ครูชำนาญการพิเศษพิเศษโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ กำลังทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ และการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความประสงค์จะพัฒนาเครื่องมือในการศึกษาให้มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนได้ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

ในการนี้โรงเรียนและผู้ศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์มายังบุคคลากรจาก เพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของนวัตกรรมและด้านวัดผลประเมิน ตรวจสอบและประเมินเครื่องมือในการศึกษาครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายครองทรัพย์ หน่อสีดา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ



ที่ ศธ 04021.190/ 157

โรงเรียนห้วยวังวิทยา
ต.ยางตลาด อ.ยางตลาด
จังหวัดกาฬสินธุ์ 46120

29 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนลาดสระบัวหนองลุมพุกวิทยา

ด้วยนายจักรพันธ์ นาทองไชย ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนห้วยวังวิทยา กำลังทำ
การกำลังทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 มีความต้องการที่จะ
ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาประสิทธิภาพ (Try out) จำนวน 9 คน แบ่งเป็น กลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่ม
อ่อน 3 คน และกลุ่มปานกลาง 3 คน ก่อนที่จะทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ดังนั้นจึงขอความอนุเคราะห์มายังท่านเพื่อทำการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการศึกษาใน
ครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายครองทรัพย์ หน่อสีดา)
ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยา



ที่ ศธ 04021.190/158

โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ
ต.ยางตลาด อ.ยางตลาด
จังหวัดกาฬสินธุ์ 46120

29 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองไม้พลวงวิทยาคม

ด้วยนายจักรพันธ์ นาทองไชย ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ กำลังทำการกำลังทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 มีความต้องการที่จะทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาข้อบกพร่อง โดยใช้จำนวน นักเรียน 3 คน แบ่งเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน ก่อนที่จะทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ดังนั้นจึงขอความอนุเคราะห์มายังท่านเพื่อทำการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการศึกษาในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายครองทรัพย์ หน่อสีดา)

ผู้อำนวยการโรงเรียนห้วยวังวิทยาการ

ภาคผนวก ข

- ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
- ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ ข.1 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 13 แผน โดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ประเมิน	1		2		3		4		5		6		7	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
1.แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องสัมพันธ์กับ หน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด ไว้	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
2.แผนการจัดการเรียนรู้มี องค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3.ความสอดคล้องของสาระ สำคัญ	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
4.จุดประสงค์การเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม	4.80	0.45	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.60	0.55	5.00	0.00	5.00	0.00

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ประเมิน	1		2		3		4		5		6		7	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
10.แผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดวัสดุอุปกรณ์สื่อและ แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.80	0.45	5.00	0.00	4.60	0.55	5.00	0.00	4.60	0.55	5.00	0.00	4.60	0.55
11.การวัดและการ ประเมินผลระบุเครื่องมือวัด และประเมินผลไว้อย่าง ชัดเจน	5.00	0.00	4.60	0.55	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.60	0.55	4.60	0.55
12.การวัดและประเมินผลสอ อดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5.00	0.00	4.80	0.45	4.60	0.55	4.80	0.45	5.00	0.00	4.80	0.45	4.60	0.55
เฉลี่ย(แผนที่ 1-7)	4.90	0.23	4.87	0.21	4.48	0.18	4.97	0.08	4.83	0.23	4.93	0.12	4.80	0.28

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ประเมิน	8		9		10		11		12		13	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
1.แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องสัมพันธ์กับ หน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด ไว้	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
2.แผนการจัดการเรียนรู้มี องค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
3.ความสอดคล้องของสาระ สำคัญ	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
4.จุดประสงค์การเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม	4.80	0.45	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.60	0.55	5.00	0.00

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ประเมิน	8		9		10		11		12		13	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
10.แผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดวัสดุอุปกรณ์สื่อและ แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	5.00	0.00	4.80	0.45	4.60	0.55	4.80	0.45	5.00	0.00	4.80	0.45
11.การวัดและการ ประเมินผลระบุเครื่องมือวัด และประเมินผลไว้อย่าง ชัดเจน	5.00	0.00	4.80	0.45	4.80	0.45	5.00	0.00	4.80	0.45	5.00	0.00
12.การวัดและประเมินผลสอ อดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	4.80	0.45	5.00	0.00	4.80	0.45	4.60	0.55	4.80	0.45	4.60	0.55
เฉลี่ย	4.95	0.08	4.90	0.20	4.92	0.16	4.87	0.21	4.88	0.20	4.87	0.21

ตารางที่ ข.2 ผลการประเมินคุณภาพค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
3	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
12	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
18	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
24	1	1	1	0	1	4	0.80	คัดเลือกไว้

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
32	1	1	1	0	4	0.80	1.00	คัดเลือกไว้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
34	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
36	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
38	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
41	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
42	1	0	1	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
43	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
44	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
45	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
46	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
47	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
48	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
49	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
50	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
51	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
52	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
53	1	1	0	1	1	4	0.80	คัดเลือกไว้
54	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
55	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
56	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
57	1	1	1	1	0	4	0.80	คัดเลือกไว้
58	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
59	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้
60	1	1	1	1	1	5	1.00	คัดเลือกไว้

ตารางที่ ข.3 ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	.5811	คัดเลือกไว้
2	.5409	คัดเลือกไว้
3	.5898	คัดเลือกไว้
4	.4834	คัดเลือกไว้
5	.4346	คัดเลือกไว้
6	.5147	คัดเลือกไว้
7	.4623	คัดเลือกไว้
8	.5472	คัดเลือกไว้
9	.4674	คัดเลือกไว้
10	.4674	คัดเลือกไว้
11	.5500	คัดเลือกไว้
12	.3913	คัดเลือกไว้
13	.5082	คัดเลือกไว้
14	-.0122	ตัดทิ้ง
15	.6365	คัดเลือกไว้
16	.4589	คัดเลือกไว้
17	.6161	คัดเลือกไว้
18	.6161	คัดเลือกไว้
19	.6229	คัดเลือกไว้
20	-.1476	ตัดทิ้ง
21	.4525	คัดเลือกไว้
22	.4648	คัดเลือกไว้
23	.5847	คัดเลือกไว้
24	.5631	คัดเลือกไว้
25	.4655	คัดเลือกไว้
26	.6335	คัดเลือกไว้

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
27	.5845	คัดเลือกไว้
28	.4093	คัดเลือกไว้
29	.4042	คัดเลือกไว้
30	.3416	คัดเลือกไว้
31	.6091	คัดเลือกไว้
32	.1469	ตัดทิ้ง
33	.4323	คัดเลือกไว้
34	.4696	คัดเลือกไว้
35	.3604	คัดเลือกไว้
36	.5229	คัดเลือกไว้
37	.5652	คัดเลือกไว้
38	.4132	คัดเลือกไว้
39	.5805	คัดเลือกไว้
40	.6787	คัดเลือกไว้
41	.5753	คัดเลือกไว้
42	-.0248	ตัดทิ้ง
43	.5671	คัดเลือกไว้
44	.4397	คัดเลือกไว้
45	.5241	คัดเลือกไว้
46	.4106	คัดเลือกไว้
47	.3078	คัดเลือกไว้
48	.5180	คัดเลือกไว้
49	.5681	คัดเลือกไว้
50	.4147	คัดเลือกไว้
51	.6029	คัดเลือกไว้
52	.4302	คัดเลือกไว้

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
53	.3538	คัดเลือกไว้
54	.4080	คัดเลือกไว้
55	.0632	ตัดทิ้ง
56	.4341	คัดเลือกไว้
57	.4341	คัดเลือกไว้
58	.5845	คัดเลือกไว้
59	.3603	คัดเลือกไว้
60	.5076	คัดเลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86

ตารางที่ ข.4 ผลการคุณภาพค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ ประเมิน	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ข้อที่1.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่1.2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่1.3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่1.4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่1.5	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
ข้อที่2.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่2.2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่3.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่3.2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่4.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่4.2	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
ข้อที่4.3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่4.4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่5.1	1	1	0	1	0	3	0.60	ใช้ได้
ข้อที่5.2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่5.3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่5.4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่5.5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่6.1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่6.2	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
ข้อที่6.3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้อที่6.4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง ข .5 คะแนนจากการประเมินระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
1	12	8	20	12	8	20	13	8	21	12	8	20
2	11	7	18	11	7	18	12	7	19	11	6	17
3	13	8	21	13	8	21	13	9	22	13	7	20
4	10	6	16	10	6	16	10	6	16	10	6	16
5	12	7	19	11	8	19	11	8	19	11	6	17
6	9	6	15	9	7	16	10	7	17	10	7	17
7	14	9	23	14	9	23	14	9	23	14	8	22
8	12	7	19	12	8	20	13	8	21	12	8	20
9	12	6	18	12	7	19	12	7	19	12	7	19
10	13	7	20	13	8	21	13	8	21	13	8	21
11	13	7	20	13	8	21	13	8	21	14	8	22
12	12	7	19	12	7	19	13	7	20	12	7	19
13	13	8	21	13	8	21	14	9	23	14	9	23
14	12	7	19	12	8	20	12	8	20	12	7	19
15	13	8	21	13	9	22	13	8	21	13	8	21
16	11	6	17	11	7	18	11	6	17	12	6	18
17	10	7	17	11	7	18	11	7	18	11	6	17
18	10	7	17	12	7	19	12	8	20	13	8	21
19	9	6	15	10	6	16	10	6	16	12	7	19

ตาราง ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
20	12	8	20	12	7	19	12	7	19	12	7	19
21	14	9	23	14	9	23	14	9	23	13	8	21
22	12	8	20	12	8	20	12	6	18	12	7	19
23	13	9	22	13	8	21	12	7	19	14	9	23
24	14	9	23	14	9	23	14	9	23	14	9	23
25	12	8	20	11	7	18	12	7	19	12	7	19
รวม	298	185	483	300	191	491	306	189	495	308	184	492
เฉลี่ย	11.92	7.40	19.32	12.00	7.64	19.64	12.24	7.56	19.80	12.32	7.36	19.68
SD	1.44	1.00	2.30	1.29	0.86	2.06	1.23	1.00	2.12	1.18	0.95	2.04
%	79.47	74.00	77.28	80.00	76.40	78.56	81.60	75.60	79.20	82.13	73.60	78.72

ตาราง ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
1	12	8	20	13	8	211	12	8	20	13	8	21
2	11	7	18	12	6	18	11	6	17	12	7	19
3	13	8	21	13	8	21	14	9	23	13	8	21
4	11	7	18	11	7	18	12	7	19	11	6	17
5	12	8	20	12	8	20	12	8	20	11	7	18
6	9	6	15	10	7	17	10	6	16	10	7	17
7	13	8	21	14	9	23	14	8	22	14	9	23
8	12	8	20	13	8	21	13	7	20	12	8	20
9	12	7	19	12	6	18	13	7	20	13	8	21
10	13	7	20	13	7	20	14	9	23	12	7	19
11	14	8	22	14	8	22	13	7	20	13	8	21
12	12	7	19	12	7	19	13	6	19	12	8	20
13	13	8	21	13	8	21	13	8	21	13	7	20
14	12	7	19	13	7	20	12	6	18	12	6	18
15	13	8	21	14	9	23	13	8	21	14	9	23
16	12	7	19	12	6	18	11	7	18	12	6	18
17	10	6	16	11	7	18	10	7	17	11	6	17
18	12	8	20	13	7	20	12	8	20	13	8	21
19	10	6	16	11	6	17	11	7	18	12	7	19
20	13	8	21	12	7	19	12	8	20	13	8	21

ตาราง ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
21	15	9	24	15	10	25	14	10	24	15	10	25
22	12	7	19	13	8	21	13	8	21	12	7	19
23	13	8	21	14	8	22	12	7	19	13	7	20
24	14	10	24	15	10	25	14	9	23	15	10	25
25	13	8	21	12	8	20	12	7	19	13	8	21
รวม	306	189	495	317	190	507	310	188	498	314	190	504
เฉลี่ย	12.24	7.56	19.80	12.68	7.60	20.28	12.40	7.52	19.92	12.56	7.60	20.16
SD	1.33	0.92	2.16	1.25	1.12	2.23	1.19	1.05	2.04	1.19	1.12	2.23
%	81.60	75.60	79.20	84.53	76.00	81.12	82.67	75.20	79.68	83.73	76.00	80.64

ตาราง ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
1	13	7	20	12	7	19	13	8	21	13	8	21
2	11	6	17	11	6	17	12	7	19	12	7	19
3	14	9	23	13	8	21	13	9	22	14	9	23
4	11	7	18	11	7	18	11	6	17	11	6	17
5	12	7	19	13	8	21	12	8	20	13	7	20
6	11	6	17	10	6	16	10	6	16	11	7	18
7	15	10	25	14	9	23	15	10	25	14	9	23
8	12	7	19	12	7	19	12	7	19	12	7	19
9	12	7	19	13	7	20	13	7	20	12	7	19
10	13	8	21	13	8	21	13	8	21	13	8	21
11	13	7	20	12	7	19	12	8	20	14	8	22
12	12	7	19	12	8	20	12	7	19	12	7	19
13	13	8	21	13	8	21	13	8	21	13	8	21
14	11	7	18	12	7	19	12	7	19	12	7	19
15	13	8	21	14	9	23	14	9	23	13	8	21
16	11	6	17	11	6	17	12	7	19	11	6	17
17	12	7	19	13	7	20	12	8	20	13	8	21
18	13	8	21	12	7	19	13	8	21	12	7	19
19	12	7	19	11	7	18	12	7	19	11	7	18
20	13	8	21	12	8	20	12	7	19	12	8	20

ตาราง ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
21	14	9	23	14	8	23	14	9	23	14	9	23
22	12	7	19	13	7	20	12	7	19	12	7	19
23	13	8	21	13	9	22	13	7	20	13	8	32
24	14	9	23	15	10	25	14	9	23	15	10	25
25	12	8	20	13	8	21	12	8	20	13	8	21
รวม	312	188	500	312	189	501	313	192	505	315	191	506
เฉลี่ย	12.48	7.52	20.00	12.48	7.56	20.04	12.52	7.68	20.20	12.60	7.64	20.24
SD	1.08	1.00	2.04	1.16	1.00	2.07	1.05	0.99	1.96	1.08	0.95	1.98
%	83.20	75.20	80.00	83.20	75.60	80.16	83.47	76.80	80.80	84.00	76.40	80.96

ตาราง ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ			รวม	คะแนนความสามารถในการ แก้ปัญหา
	แผนที่ 13				
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม		
	15	10	25	325	40
1	12	8	20	264	33
2	11	7	18	234	32
3	13	8	21	280	36
4	11	7	18	224	31
5	13	8	21	253	33
6	10	6	16	213	30
7	14	9	23	299	38
8	12	7	19	256	31
9	11	6	17	248	33
10	13	8	21	270	34
11	13	8	21	271	30
12	12	7	19	249	32
13	13	8	21	277	33
14	12	7	19	247	31
15	14	9	23	284	37
16	12	7	19	232	31
17	11	6	17	235	28
18	12	8	20	258	30
19	12	7	19	229	31
20	13	8	21	259	29

ตาราง ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ			รวม	คะแนนความสามารถในการ แก้ปัญหา
	แผนที่ 13				
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม		
		15	10			25	325	40
21	14	9	23	302	35
22	12	7	19	253	30
23	14	9	23	274	34
24	15	10	25	310	35
25	12	7	19	258	28
รวม	311	191	502	6479	805
เฉลี่ย	12.44	7.64	20.08	259.16	32.20
SD	1.19	1.04	2.20	24.64	2.65
%	82.93	76.40	80.32	79.74	80.50

ตาราง ข .6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนน		เลขที่	คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
	40	40		40	40
1	17	33	14	22	31
2	19	32	15	26	37
3	24	36	16	18	31
4	20	31	17	19	28
5	16	33	18	20	30
6	18	30	19	22	31
7	25	38	20	20	29
8	17	31	21	21	35
9	20	33	22	20	30
10	21	34	23	19	34
11	16	30	24	22	35
12	19	32	25	19	28
13	18	33			
รวม				498	805
เฉลี่ย				19.92	32.20
SD				2.56	2.65
%				49.80	80.85

ตาราง ข.7 ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และผลต่างของคะแนนทดสอบ ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	17	33	16	256
2	19	32	13	169
3	24	36	12	144
4	20	31	11	121
5	16	33	17	289
6	18	30	12	144
7	25	38	13	169
8	17	31	14	196
9	20	33	13	169
10	21	34	13	169
11	16	30	14	196
12	19	32	13	169
13	18	33	15	225
14	22	31	9	81
15	26	37	11	121
16	18	31	13	169
17	19	28	9	81
18	20	30	10	100
19	22	31	9	81
20	20	29	9	81

ตาราง ข.7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
21	21	35	14	196
22	20	30	10	100
23	19	34	15	225
24	22	35	13	169
25	19	28	9	81
รวม	498.00	805.00	$\sum D = 307$	$\sum D^2 = 3901$
\bar{X}	19.92	32.20		
S.D.	2.56	2.65		
%	49.80	80.50		

จากสูตร

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

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

$$\sum D = 307$$

$$\sum D^2 = 3901$$

$$N = 25$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned}
 &= \frac{307}{\sqrt{\frac{25(3901) - (307)^2}{25-1}}} \\
 &= \frac{307}{\sqrt{\frac{97525 - 94249}{24}}} \\
 &= \frac{307}{\sqrt{\frac{88096}{24}}} \\
 &= \frac{307}{\sqrt{3670.67}} \\
 &= \frac{307}{60.59} \\
 &= 5.07
 \end{aligned}$$

จากตาราง t ที่มีค่า $df=24$ ที่มีนัยสำคัญ .01 มีค่า tวิกฤต = 1.7109

ค่า t คำนวณ เท่ากับ 5.07 สูงกว่าจุดหลัก แปลผลว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน จากใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง ข .8 คะแนนจากการประเมินระหว่างการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
1	12	8	20	12	8	20	13	8	21	12	8	20
2	11	7	18	11	7	18	12	7	19	11	7	18
3	13	8	21	13	8	21	13	9	22	13	7	20
4	10	7	19	10	7	19	10	7	19	10	8	18
5	12	7	19	11	8	19	11	8	19	11	7	18
6	11	8	19	11	7	18	10	7	17	10	8	18
7	14	9	23	14	9	23	14	9	23	14	8	22
8	12	7	19	12	8	20	13	8	21	12	8	20
9	12	8	20	12	7	19	12	7	19	12	7	19
10	13	8	21	13	8	21	13	8	21	13	8	21
11	13	7	20	13	8	21	13	8	21	14	8	22
12	12	7	19	12	7	19	13	7	20	12	7	19
13	12	8	20	12	8	20	13	8	21	12	8	20
14	11	7	18	11	7	18	12	7	19	11	7	18

ตาราง ข.8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
15	13	8	21	13	8	21	14	9	23	14	9	23
16	12	7	21	12	8	22	12	8	21	12	7	11
17	13	8	21	13	9	22	13	8	21	3	8	11
18	11	7	18	11	8	19	11	8	19	12	7	19
รวม	216	136	356	215	140	359	219	141	363	207	136	335
เฉลี่ย	12.00	7.56	19.78	11.94	7.78	19.94	12.17	7.83	20.17	11.50	7.56	18.61
SD	1.08	0.62	1.35	1.06	0.65	1.51	1.25	0.71	1.65	2.46	0.62	3.18
%	80.00	75.56	79.11	79.63	77.78	79.78	81.11	78.33	80.67	76.67	75.56	74.44

ตาราง ข.8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
1	12	8	20	13	8	21	12	8	20	13	8	21
2	11	7	18	12	7	19	11	7	18	12	7	19
3	13	8	21	13	8	21	14	9	23	13	8	21
4	11	7	20	11	7	20	12	7	20	11	7	18
5	12	8	20	12	8	20	12	8	20	11	7	18
6	11	7	18	10	7	17	10	7	17	10	7	17
7	13	8	21	14	9	23	14	8	22	14	9	23
8	12	8	20	13	8	21	13	7	20	12	8	20
9	12	7	19	12	7	19	13	7	20	13	8	21
10	13	7	20	13	7	20	14	9	23	12	7	19
11	14	8	22	14	8	22	13	7	20	13	8	21
12	12	7	19	12	7	19	13	7	20	12	7	19
13	12	8	20	13	8	21	12	8	20	13	8	21
14	11	7	18	12	7	19	11	7	18	12	7	19

ตาราง ข.8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
15	13	8	21	13	8	21	13	8	21	13	8	13
16	12	7	21	13	7	23	12	7	21	12	7	12
17	13	8	21	14	9	23	13	8	21	14	9	13
18	12	7	19	12	7	19	11	7	18	12	7	12
รวม	218	135	357	224	137	366	222	136	361	219	136	218
เฉลี่ย	12.11	7.50	19.83	12.44	7.61	20.33	12.33	7.56	20.06	12.17	7.56	12.11
SD	0.96	0.51	1.29	1.10	0.70	1.71	1.24	0.70	1.73	1.10	0.70	0.96
%	80.74	75.00	79.33	82.96	76.11	81.33	82.22	75.56	80.22	81.11	75.56	80.74

ตาราง ข.8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
1	13	7	20	12	7	19	13	8	21	13	8	13
2	11	7	18	11	7	18	12	7	19	12	7	11
3	14	9	23	13	8	21	13	9	22	14	9	14
4	11	8	19	11	7	21	11	7	20	11	7	11
5	12	7	19	13	8	21	12	8	20	13	8	12
6	11	7	18	10	7	17	10	7	17	11	7	11
7	15	10	25	14	9	23	15	10	25	14	9	15
8	12	7	19	12	7	19	12	7	19	12	7	12
9	12	7	19	13	8	21	13	9	22	12	7	12
10	13	8	21	13	8	21	13	8	21	13	8	13
11	13	7	20	12	7	19	12	8	20	14	8	13
12	12	7	19	12	8	20	12	7	19	12	7	12
13	13	7	20	12	7	19	13	8	21	13	8	13
14	11	7	18	11	7	18	12	7	19	12	7	11

ตาราง ข.8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ											
	แผนที่ 9			แผนที่ 10			แผนที่ 11			แผนที่ 12		
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม
	15	10	25	15	10	25	15	10	25	15	10	25
15	11	8	19	13	8	21	13	8	21	13	8	11
16	11	7	21	12	7	23	12	7	23	12	7	11
17	13	8	21	14	9	23	14	9	23	13	8	13
18	11	7	18	11	7	18	12	7	19	11	7	11
รวม	219	135	357	222	137	366	223	142	371	226	138	219
เฉลี่ย	12.17	7.50	19.83	12.33	7.61	20.33	12.39	7.89	20.61	12.56	7.67	12.17
SD	1.15	0.86	1.82	1.08	0.70	1.75	1.09	0.90	1.88	0.98	0.69	1.15
%	81.11	75.00	79.33	82.22	76.11	81.33	82.59	78.89	82.44	83.70	76.67	81.11

ตาราง ข.8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ			รวม	คะแนนความสามารถในการ แก้ปัญหา
	แผนที่ 13				
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม		
	15	10	25	325	40
1	12	8	20	264	33
2	11	7	18	239	32
3	13	8	21	280	37
4	11	7	21	255	31
5	13	8	21	255	33
6	10	7	17	228	30
7	14	9	23	299	38
8	12	7	19	256	31
9	11	7	18	255	33
10	13	8	21	271	34
11	13	8	21	271	30
12	12	9	21	252	32
13	12	8	20	264	33
14	11	7	18	239	32

ตาราง ข.8 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างการใช้รูปแบบ			รวม	คะแนนความสามารถในการ แก้ปัญหา
	แผนที่ 13				
	ใบกิจกรรม	แบบทดสอบย่อย	รวม		
		15	10			25	325	40
15	13	8	21	275	33
16	12	7	23	274	31
17	14	9	23	274	37
18	12	7	19	242	31
รวม	220	139	366	4685	587
เฉลี่ย	12.22	7.72	20.33	260.28	32.61
SD	1.11	0.75	1.81	17.43	2.62
%	81.48	77.22	81.33	80.09	81.53

ตาราง ข .9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
	40	40
1	17	33
2	19	32
3	24	37
4	20	31
5	16	33
6	18	30
7	25	38
8	17	31
9	20	33
10	21	34
11	16	30
12	19	32
13	18	33
14	22	31
15	26	37
16	18	31
17	19	28
18	16	33
รวม	351	587
เฉลี่ย	19.50	32.61
SD	3.05	2.62
%	48.75	81.53

ตาราง ข.10 ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และผลต่างของคะแนนทดสอบ ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนคนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D ²
1	17	33	16	256
2	19	32	13	169
3	24	37	13	169
4	20	31	11	121
5	16	33	17	289
6	18	30	12	144
7	25	38	13	169
8	17	31	14	196
9	20	33	13	169
10	21	34	13	169
11	16	30	14	196
12	19	32	13	169
13	18	33	15	225
14	22	31	9	81
15	26	37	11	121
16	18	31	13	169
17	19	28	9	81
18	16	33	17	289
รวม	351	587	$\sum D = 236$	$\sum D^2 = 3182$
\bar{X}	19.50	32.61		
S.D.	3.05	2.62		
%	48.75	81.53		

จากสูตร

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

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

$$\sum D = 236$$

$$\sum D^2 = 3182$$

$$N = 18$$

แทนค่าในสูตร

$$= \frac{236}{\sqrt{\frac{18(3182) - (236)^2}{18-1}}}$$

$$= \frac{236}{\sqrt{\frac{57276 - 55696}{17}}}$$

$$= \frac{236}{\sqrt{\frac{1580}{17}}}$$

$$= \frac{236}{\sqrt{92.94}}$$

$$= \frac{236}{9.64}$$

$$= 24.48$$

จากตาราง t ที่มีค่า $df = 17$ ที่มีนัยสำคัญ .01 มีค่า tวิกฤต = 1.7396

ค่า t คำนวณ เท่ากับ 5.07 สูงกว่าจุดหลัก แปลผลว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน จากใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคผนวก ค

- แบบสนทนากลุ่ม (Focus Group)
- แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)
- แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบสนทนากลุ่ม (Focus Group)

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบสนทนากลุ่มฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสำคัญจำเป็นของรูปแบบ สักระยะที่เป็นกรอบแนวคิดของโครงร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประเด็นการสนทนาเกี่ยวกับ ความสำคัญจำเป็น กรอบแนวคิดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ผู้ร่วมสนทนากลุ่ม คือ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ครูฝ่ายวิชาการ โรงเรียน ผู้บริหารสถานศึกษา และศึกษานิเทศก์ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2

การสนทนากลุ่ม (Focus Group) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การสนทนากลุ่ม(Focus group) ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นประเด็นในการนำสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อ ความสำคัญจำเป็น แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิต องค์ประกอบ ของรูปแบบกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ สื่อและวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนรู้ และรูปแบบ กระบวนการวัดและประเมินผล เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

ประเด็นการสนทนากลุ่ม

1. ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
2. ความต้องการในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
3. ความสำคัญของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. แนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
5. การกำหนดกรอบ โครงสร้างรูปแบบควรมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร
6. รูปแบบและกระบวนการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร
7. บรรยากาศการจัดการเรียนการสอนอย่างไร จะส่งเสริมทักษะความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
8. สื่อและวัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้ใดบ้างที่เหมาะสมกับการส่งเสริมทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
9. รูปแบบและกระบวนการวัดและประเมินผลที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
10. ข้อคิดเห็นอื่น ๆ

**แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามที่ท่านเห็นว่ารูปแบบนี้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเห็นของแต่ละข้อ โดยระดับความคิดเห็น มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับการประเมิน

คะแนน 5	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับมากที่สุด
คะแนน 4	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับมาก
คะแนน 3	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับปานกลาง
คะแนน 2	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับน้อย
คะแนน 1	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับน้อยที่สุด

ตลอดจนให้เสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ความเป็นมาความสำคัญของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์					
1.1 มีความชัดเจน อธิบายได้ครอบคลุม.....					
1.2 ตรงประเด็น สอดคล้องกับรูปแบบ.....					
2. แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน					
2.1 ความชัดเจนของแนวคิดทฤษฎีพื้นฐานและความชัดเจนของกรอบแนวคิด.....					
2.2 แนวคิดสอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้.....					
2.3 แนวคิดมีความทันสมัยและเหมาะสมกับการเรียนรู้ในปัจจุบัน.....					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3.1 หลักการสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้..... 3.2 หลักการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย..... 3.3 สรุปสาระสำคัญได้สอดคล้องกับแนวทฤษฎี.....					
4. จุดมุ่งหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4.1 มีจุดมุ่งหมายชัดเจนสามารถนำไปพัฒนาผู้เรียนได้..... 4.2 จุดมุ่งหมายมีความสอดคล้องกับหลักการรูปแบบ.....					
5. ความเหมาะสมของขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....					
6. ความเหมาะสมของการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการจัการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....					
7. ความเหมาะสมของการกำหนดบทบาทของครูต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์.....					
8. ความเหมาะสมของบทบาทของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์.....					
9. ความเหมาะสมของการจัดบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ การจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....					
10.ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์.....					
11. ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 11.1 มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนด..... 11.2 กำหนดวิธีการประเมินไว้ชัดเจน.....					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
12. ความเหมาะสมของเอกสารประกอบรูปแบบการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ สามารถ นำไปใช้ในการสอนได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามที่ท่านเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเห็นของแต่ละข้อ โดยระดับความคิดเห็น มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับการประเมิน

คะแนน 5	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับมากที่สุด
คะแนน 4	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับมาก
คะแนน 3	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับปานกลาง
คะแนน 2	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับน้อย
คะแนน 1	มีค่าความหมาย	เหมาะสมระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้					
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน					
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ					
4. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม					
5. ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ใช้เวลาได้ เหมาะสม					
6. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง					
8. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
10. แผนการจัดการเรียนรู้กำหนดวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย					
11. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดและประเมินไว้อย่างชัดเจน					
12. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ
ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| ระดับ 5 หมายถึง | นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด |
| ระดับ 4 หมายถึง | นักเรียนพึงพอใจมาก |
| ระดับ 3 หมายถึง | นักเรียนพึงพอใจปานกลาง |
| ระดับ 2 หมายถึง | นักเรียนพึงพอใจน้อย |
| ระดับ 1 หมายถึง | นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
1. นักเรียนพอใจที่จะเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
2. นักเรียนพอใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย					
3. นักเรียนพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริม กระบวนการคิดและการตัดสินใจ					
4. นักเรียนพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าทำกิจกรรมอย่างอิสระ					
5. นักเรียนพอใจต่อเวลาที่ครูกำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรม					
ด้านเนื้อหา					
1. นักเรียนพอใจในเนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
2. เนื้อหาที่สอนสอดคล้องกับชีวิตและทันสมัย					
ด้านสื่อการเรียนรู้					
1. นักเรียนพอใจในสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
2. นักเรียนพอใจกับสื่อต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการวัดและประเมินผล					
1. นักเรียนพอใจต่อการวัดและประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย					
2. นักเรียนพอใจที่ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตน					
3. นักเรียนพอใจต่อการประเมินผลทั้งระหว่างเรียนและสิ้นสุดการเรียน					
4. นักเรียนพอใจต่อการประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
ด้านตัวครูผู้สอน					
1. นักเรียนพอใจที่ครูแนะนำและขยายผลการปฏิบัติกรคิด แก้ปัญหาทุกชั้นตอน					
2. นักเรียนพอใจที่ครูอธิบายให้ความรู้อย่างชัดเจน					
3. นักเรียนพอใจที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง					
4. นักเรียนพอใจที่ครูจัดชั้นเรียนเหมาะสมกับสภาพกิจกรรม					
5. นักเรียนพอใจที่ครูมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้อย่างแท้จริง					
ด้านประโยชน์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้					
1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น					
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาและส่งเสริมกระบวนการทางคณิตศาสตร์					
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชานี้
 สิ่งที่ควรคงไว้ในรายวิชานี้

.....

.....

.....

สิ่งที่ควรปรับปรุงในรายวิชานี้

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

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ ในรายวิชานี้

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

ภาคผนวก ง

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำนำ

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เพื่อไปสู่เป้าหมายให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ โดย มีพื้นฐานความเชื่อว่าจัดบรรยากาศการเรียนรู้ทั้งด้านกายภาพและจิตภาพในเชิงบวกเปิดโอกาสให้ ผู้เรียน ได้ฝึกฝนกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีการเรียนรู้ร่วมกันได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เปรียบเทียบความคิดเห็นของตนกับเพื่อน ในประเด็นความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ เกิดความมั่นใจในการอภิปราย นำเสนอข้อมูลและมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการ สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติ กิจกรรมทำให้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ได้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีองค์ประกอบ 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา (Problem) 2) ขั้นระดมสมอง (Brain Storming) 3) ขั้นสร้างทางเลือก (Plan) 4) ขั้นแก้ปัญหาร่วมกัน (Practice) 5) ขั้นตรวจสอบ (Check) 6) ขั้นฝึกทักษะ (Skill) 7) ขั้นประเมินผลงาน (Evaluation)

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาตรวจสอบและให้ ข้อเสนอแนะในการ พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทที่ตรวจให้ คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือเป็นกำลังใจจนทำให้การ พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นายจักรพันธ์ นาทองไชย

ผู้วิจัย

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ

กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดนโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2561) โดยมีวิสัยทัศน์ให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพภายในปี 2561 จะต้องมีการ ปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบใน 3 ประเด็นหลักคือการพัฒนาคุณภาพมาตรฐาน การศึกษาและการเรียนรู้ของคนไทยเพิ่มโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่มีคุณภาพอย่างทั่วถึง ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการบริหารและการจัดการศึกษาทั้งนี้ ได้กำหนดกรอบ แนวทางในการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบไว้ 4 ประการคือ 1) การพัฒนา คุณภาพคนไทยยุคใหม่ 2) การพัฒนาคุณภาพครูยุคใหม่ 3) การพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาแหล่ง เรียนรู้ยุคใหม่และ 4) การพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการใหม่(สำนักวิชาการและมาตรฐาน การศึกษา 2553: 1) การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืนจะต้องให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนา ประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาคนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็งพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงโลกในยุค ศตวรรษที่ 21 (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2554: 1) และหัวใจของทักษะเพื่อการ ดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การเรียนรู้ทักษะในการเรียนรู้ (Learning How to Learn or Learning skills) และเรียนรู้ทักษะในการสร้าง การเปลี่ยนแปลงไปในทางดีขึ้น (นวัตกรรม) ซึ่งการคิด แก้ปัญหา (problem solving) ที่หมายถึงการคิดอย่าง ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Thinking) วิจารณ์ พานิช, 2555: 28-29) นับเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้

คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หลักที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สาระอื่น ๆ รวมทั้งเป็น เครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางสมองในด้านความคิด การตัดสินใจ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ด้วยเหตุที่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ มิได้มีความหมายเพียง ตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น หากแต่มีความหมายที่เกี่ยวกับความคิด โดยใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่าง มีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยวิธีคิด คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผลเป็น คนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดสิ่งที่แปลกใหม่ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยี ด้าน ต่าง ๆ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด โดยมนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ ออกมา มีการสร้าง กฎในการนำสัญลักษณ์ไปใช้เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของ ตัวเองที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้องในรูปของตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ เป็นภาษาสากลที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์มีความ เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ (Pattern) ซึ่งเราจะเห็นว่าการคิดทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้อง มีแบบแผน มีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้ เห็นจริงได้ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีโครงสร้างมีเหตุผล ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องที่ยากขึ้นตามลำดับ รวมทั้ง คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะแขนงหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของคณิตศาสตร์ คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์พยายามจะแสดง ความคิดด้านต่าง ๆ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดง ความคิดใหม่ ๆ รวมทั้งโครงสร้าง ใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา ด้วยเหตุดังกล่าวนี้เองจะเห็นว่าคณิตศาสตร์ เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ สามารถพัฒนาทักษะการคิดของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี (ยุพิน พิพิธกุล, 2545: 1-2)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถ นำไปประยุกต์ใช้ในสาขาอื่นๆ ได้ เพราะการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง จะต้องใช้ การพิจารณา และการตัดสินใจด้วยตนเองอย่างมีเหตุและผล ดังนั้นการพัฒนาบุคคลให้แก้ปัญหา ควรเริ่มจากการส่งเสริมบุคคลให้แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องที่สามารถฝึกกันได้ และเป็น สิ่งที่จำเป็นที่โรงเรียนต้องจัดทำ โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาปกติในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม

2. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยการสังเคราะห์จากแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Connectionism Theory) หลักการเรียนรู้ของทฤษฎี

ทฤษฎีการเชื่อมโยง (Connectionism Theory) ทฤษฎีนี้กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่าง สิ่งเร้า (Stimulus - S) กับการตอบสนอง (Response - R) โดยมีหลักเบื้องต้นว่า “การเรียนรู้เกิดจาก การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยที่การตอบสนองมักจะออกมาเป็นรูปแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ จนกว่า จะพบรูปแบบที่ดี หรือเหมาะสมที่สุด เราเรียกการตอบสนองเช่นนี้ว่าการลอง ถูกลองผิด (Trial and Error) นั่นคือการเลือกตอบสนองของผู้เรียนรู้จะกระทำด้วยตนเองไม่มีใครกำหนดหรือชี้ช่องทางในการปฏิบัติให้ และเมื่อเกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้ว การตอบสนองหลายรูปแบบ จะหายไปเหลือเพียงการตอบสนองรูปแบบเดียวที่เหมาะสมที่สุด และพยายามทำให้การตอบสนอง เช่นนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าที่ต้องการให้เรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ

กฎการเรียนรู้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าผู้เรียนมีความ พร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความ เข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้

3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่าง สิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้ บ่อย ๆ หากไม่มี การนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้

4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยาก จะ เรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่อยากจะเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็น ปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

1. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเองบาง จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ในการแก้ไขปัญหา โดยสามารถจดจำผลจากการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งเกิดความ ภาคภูมิใจในการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2. การสำรวจความพร้อมหรือการสร้างความพร้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็น สิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการก่อนการเรียนเสมอ

3. หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในเรื่องใดแล้ว ต้องให้ผู้เรียนมีความรู้และความ เข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างถ่องแท้ และให้ผู้เรียนฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4. เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้ไปใช้

5. การให้ผู้เรียนได้รับผลที่น่าพึงพอใจ จะช่วยให้การเรียนการสอนประสบ ความสำเร็จ

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ของ Ausuhl

Ausubel ได้เสนอแนะเกี่ยวกับ Advance Organizer : เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างมีความหมายจากการสอนหรือบรรยายของครู โดยการสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่มี มาก่อน กับข้อมูลใหม่ หรือความคิดรวบยอดใหม่ ที่จะต้องเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่าง มีความหมาย ที่ไม่ต้องท่องจำ หลักการทั่วไปที่นำมาใช้ คือ การจัดเรียบเรียงข้อมูลข่าวสารที่ต้องการ ให้เรียนรู้ ออกเป็น หมวดหมู่ นำเสนอกรอบ หลักการกว้าง ๆ ก่อนที่จะให้เรียนรู้ในเรื่องใหม่ แบ่งบทเรียนเป็นหัวข้อที่สำคัญ และ บอกให้ทราบเกี่ยวกับหัวข้อสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดใหม่ที่จะต้องเรียน

Ausubel ถือว่า Advance Organizer มีความสำคัญมากเพราะเป็นวิธีการสร้างการเชื่อมโยง ช่องว่าง ระหว่างความรู้ที่ผู้เรียนได้รู้แล้ว (ความรู้เดิม) กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ที่จำเป็นจะต้อง เรียนรู้ เพื่อผู้เรียน จะได้มีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ได้ดีและจดจำได้ดียิ่งขึ้น ฉะนั้นผู้สอนควรจะใช้เทคนิค Advance Organizer ช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมายและการค้นพบ อย่างมีความหมาย (Ausubel, 1963: 77-97) ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ของ Ausubel มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนารูปแบบการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมาย และการค้นพบอย่างมีความหมาย

2.3 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ทึศนา แคมมณี (2554 น. 90) แนวคิด Constructivism เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของความรู้ ของมนุษย์ มีความหมายทั้งในเชิงจิตวิทยาและเชิงสังคมวิทยา ทฤษฎีด้านจิตวิทยา เริ่มต้นจาก Jean Piaget ซึ่งเสนอว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นกระบวนการส่วนบุคคลมีความเป็นอัตนัย Vygotsky ได้ ขยายขอบเขต การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลว่า เกิดจากการสื่อสารทางภาษากับบุคคลอื่น สำหรับด้าน สังคมวิทยา Emile Durkheim และคณะ เชื่อว่าสภาพแวดล้อมทางสังคมมีผลต่อการเสริมสร้างความรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนว Constructivism จัดเป็นทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Psychology) มีรากฐานมาจากผลงานของ Ausubel and Piaget

ประเด็นสำคัญประการแรกของทฤษฎีการเรียนรู้ตาม Constructivism คือ ผู้เรียนเป็น ผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการ ทางปัญญา (Cognitive Apparatus) ของตน

ประเด็นสำคัญประการที่สองของทฤษฎีคือ การเรียนรู้ตามแนว Constructivism คือ โครงสร้าง ทางปัญญา เป็นผลของความพยายามทางความคิด ผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่าน กระบวนการทางจิตวิทยา ด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน ได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียน ปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิด ภาวะไม่สมดุลขึ้น

ลักษณะการพัฒนารูปแบบการสอน

1. การสอนตามแนว Constructivism เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของ ผู้เรียน และ ความสำคัญของความรู้เดิม

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้ มาร่วมกันอภิปราย สรุปผลการค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่ทำได้ เพื่อตรวจความรู้ที่ ได้มา และเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ ที่สมบูรณ์ต่อไป

3. การเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบ ความรู้และรู้จัก สิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริงว่า ลึก ๆ แล้วสิ่งนั้นคืออะไรมีความสำคัญ มากน้อยเพียงไร และศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งลงไป จนถึงรู้แจ้ง

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ผู้สอน

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่นแนะนำ ถามให้คิด หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้ทำงานเป็นกลุ่ม
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติการแก้ปัญหาและพัฒนาให้เคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น

บทบาทของผู้เรียน

ในการเรียนตามทฤษฎี Constructionism ผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อม ๆ กันด้วยตัวของเขาเอง(ทำไปและเรียนรู้ไปพร้อมๆกัน) บทบาทที่คาดหวังจาก ผู้เรียน คือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่างๆอย่างมีเหตุผล
4. มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย
7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

การประยุกต์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. การใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการให้ผู้เรียนสร้างสาระการเรียนรู้และ ผลงานต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. การสร้างสภาพแวดล้อมที่มีบรรยากาศที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ เลือกตามความสนใจ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่สนใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการ คิด การทำและการเรียนรู้ต่อไป

4. จัดสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ เช่น วัย ความถนัด ความสามารถ และประสบการณ์

5. สร้างบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร
6. ครูต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
7. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องประเมินทั้งผลงานและกระบวนการ
8. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เช่น การประเมินตนเอง การประเมิน โดยครูและเพื่อน

การสังเกต การประเมินโดยแฟ้มสะสมงาน

2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative · Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้โดยกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถ แตกต่างกัน ประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาคนสำคัญที่ เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้คือ Slavin , David Johnson and Roger Johnson เขากล่าวว่าใน การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนส่วนใหญ่ เราจะมุ่งเน้นไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่าง ผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่าง

ผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามไปทั้ง ๆ ที่มี ผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่า ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อ การเรียนรู้มาก (Johnson and Johnson, 1994 : 31-32) กล่าวว่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียน ให้ได้ดีกว่า คนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทน ในลักษณะต่างๆ 2) ลักษณะต่าง คนต่างเรียน คือ แต่ละคนก็ต่างรับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิด การเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น 3) ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ต้องให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย Johnson and Johnson ชี้ให้เห็นว่า การจัดการ ศึกษาในปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขัน ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนเคยชินกับการแข่งขัน เพื่อแย่งชิงผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม เขาแสดงให้เห็นว่าเราควรให้ โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ทั้งนี้ เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษา ปัจจุบัน มีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว จึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริม การเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทาง สังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

2.5 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Base Instruction)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) ได้พัฒนามาจากความคิดของ John Dewey นักการศึกษาของอเมริกา John Dewey ให้คำแนะนำว่านักศึกษาควรจะนำเสนอปัญหาในชีวิตจริงและ ช่วยในการค้นหาคำตอบโดยการค้นพบข้อมูลในการแก้ปัญหาของนักศึกษาเองและเริ่มมีการใช้ ใหม่อีกครั้งในปี ค.ศ. 1960 ในรูปแบบของการสอนใฝ่รู้แบบวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจาก ผลงานของ Bruner and Piaget วิธีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางการเรียนใช้เทคนิคกระบวนการแก้ไข ปัญหาแบบกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคลและใน ปี ค.ศ. 1971 Howard Barrow เป็นผู้นำการเรียนรู้อาศัยปัญหาเป็นหลักมาใช้กับนักศึกษาแพทย์เป็น ครั้งแรกที่มหาวิทยาลัย MC Master ประเทศแคนาดา เพื่อให้นักศึกษาแพทย์ได้รับความรู้แบบบูรณา การสามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้ทักษะการแก้ไข ปัญหาเกี่ยวกับผู้ป่วย (สุนทร คงประเสริฐชัย และคณะ, 2556: 5-6) มหาวิทยาลัยรา

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมาใช้ครั้งแรกในหลักสูตร แพทยศาสตร์ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปี พ.ศ. 2531 และมีการนำไป ประยุกต์ใช้ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์และพยาบาลศาสตร์ของสถาบันการศึกษาใน ระดับอุดมศึกษาอื่น ๆ (อาภรณ์ แสงรัมย์, 2543 : 12) ทั้งนี้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น หลักยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ที่กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยให้มีการจัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมที่ให้การฝึกทักษะ กระบวนการคิดการจัดการและการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไข ปัญหาผู้เรียนได้ เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกการปฏิบัติผสมผสานความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545: 11-17) ได้ให้ความหมายดังนี้ เมื่อดูจากรูปคำศัพท์ Problem - Based Learning คำว่า Problem แปลว่า ปัญหา based แปลว่า ฐาน พื้นฐาน Learning แปลว่าการ เรียนรู้ Problem - Based Learning หรือ PBL ก็คือ วิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่ง ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ โดย การนำปัญหา มาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการ เรียนรู้ ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ ผู้เรียนสร้างความรู้ ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลก เป็นบริบท (Context) ของการ เรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ใน สาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อมกัน ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการ ทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไข ปัญหาเป็นหลักถ้ามองในแง่ของ ยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วย ตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

ลักษณะทั่วไปของ การเรียนรู้แบบ PBL รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL กล่าวได้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Student-Centered Learning)
2. จัดกลุ่มผู้เรียนให้มีขนาดเล็ก (ประมาณ 3 – 5 คน)
3. ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้
5. ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจนมีวิธีแก้ไข ปัญหา

ได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

6. ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)
7. การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์ จริง (Authentic Assessment)

ดูจากความสามารถในการปฏิบัติ ของผู้เรียน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ให้ผู้เรียน ตั้งสมมติฐาน สาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหานั้น ค้นคว้าความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหา เพื่อจะนำไปสู่การแก้ปัญหาต่อไป โดยผู้เรียนอาจจะไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน แต่ อาจใช้ความรู้ ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิมหรือเคยเรียนมา วิธีการเรียนรู้ตามแนวทางที่มีลักษณะที่สำคัญ คือ

1. เรียนรู้ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องของปัญหานั้น ๆ เน้นกระบวนการคิดอย่างมี เหตุผลและเป็นระบบ
2. เนื้อหาวิชาจะเป็นลักษณะของการบูรณาการ (Integration) โดยผสมผสาน เนื้อหาของหลาย ๆ

วิชาเข้าด้วยกัน

3. เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยมีอาจารย์ประจำกลุ่ม (Facilitator) เป็นผู้สนับสนุนและ กระตุ้นนักเรียน ต้องร่วมกันสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในกลุ่ม

4. การเรียนรู้และค้นคว้าหาความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตนเองหรือกลุ่มตั้งไว้ (Self-Directed Learning)

3. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีสาระ 3 ประการดังนี้ 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียน จะเป็นผู้สร้างความรู้และประสบการณ์โดยผ่านการปฏิบัติ (Learning by Doing) การ เรียนรู้โดยการลงมือทำ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้เกิดความเชื่อมั่นเป็นแรงจูงใจ ให้เกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ผู้เรียน จะสนุกสนานที่จะสืบค้นหาความรู้ต่อไป โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะ เพิ่มเติม 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้สามารถ นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการเสริมการคิด ที่สามารถฝึกฝนได้ และสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในสาขาอื่นๆ ได้ การแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ

3) การเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมจะทำให้เกิดความสามารถด้าน การแก้ปัญหาหรือกระทำตามข้อสรุปที่ได้รับอย่างมีเหตุผล

4. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1) เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2) เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5. ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Syntax)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขั้นเตรียมความพร้อม (Introduction) ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และ สนทนาซักถาม ทบทวนประสบการณ์เดิม สร้างแรงจูงใจต่อการเรียนรู้

5.2 ขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

5.2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ ปัญหา (Problem) ผู้สอนและผู้เรียนกำหนด สถานการณ์ ปัญหาให้ผู้เรียนเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

5.2.2 ขั้นระดมสมอง (Brain Strumming) ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ แนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้

5.2.3 ขั้นสร้างทางเลือก (Plan) ผู้เรียนหลอมรวมแนวทางการแก้ปัญหาของผู้เรียน แต่ละคนเข้าด้วยกันเพื่อเป็นทางเลือกของกลุ่ม ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม

5.2.4 ขั้นการแก้ปัญหาร่วมกัน (Practice) ผู้เรียนร่วมกันหาแนวทางในการหา คำตอบ จากสถานการณ์ปัญหา

5.2.5 ขั้นตรวจสอบ (Check) ผู้เรียนร่วมกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาและ ตรวจสอบคำตอบ จากสถานการณ์ที่กำหนด

5.2.6 ขั้นฝึกทักษะ (Skill) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติฝึกคิด ฝึกแก้ไขสถานการณ์ ปัญหา ที่ได้รับมอบหมาย

5.2.7 ขั้นประเมินผลงาน (Evaluation) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผล การแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์

5.3 ขั้นสรุปและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Conclusion) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกัน สรุปเนื้อหา จากการเรียนและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และประเมินผลการจัดการเรียนรู้

6. ระบบสังคม (Social System)

6.1 การมีส่วนร่วมและสนับสนุนของผู้เกี่ยวข้อง มีการประชุมวางแผนดำเนินงานและ ประเมินผล อย่างเป็นระบบมีการเตรียมความพร้อมให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้ความรู้ แนวคิดในการ จัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเชื่อมั่นในการปฏิบัติ

6.2 ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม

6.3 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนอย่างต่อเนื่อง

7. หลักการตอบสนอง (Principle of Reaction)

7.1 ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกทั้งก่อน ระหว่างและหลังจัดการเรียนรู้

7.2 ผู้สอนสนทนาซักถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการกระบวนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ทั้งแบบร่วมมือเป็นกลุ่มและรายบุคคล

7.3 ผู้สอนสนับสนุนเสริมแรงทางบวก ให้กำลังใจผู้เรียน สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

8. ระบบสนับสนุน (Support System)

8.1 จัดบรรยากาศการเรียนรู้ทั้งด้านกายภาพและจิตภาพในเชิงบวกเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ฝึกฝน กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีการเรียนรู้ร่วมกันได้แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นเปรียบเทียบกับความคิดเห็นของตนกับเพื่อน ในประเด็นความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจใน การอภิปราย นำเสนอข้อมูล และมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการสร้างความรู้ด้วย ตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

8.2 จัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการเรียนรู้ให้เพียงพอกับความต้องการ

8.3 จัดหาสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเพียงพอกับการศึกษาค้นคว้า อภิปรายและ ตัดสินใจ

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เวลา 26 ชั่วโมง
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n
 และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ n เวลา 2 ชั่วโมง
 สอนวันที่..... เดือนพ.ศ.....

สาระหลัก : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.2.4 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถ สร้างโจทย์ได้

ค. 6.1.1 : ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาได้

ค 6.2.1 : ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับการบวกจำนวนที่ 1 ถึงจำนวนที่ 1 มีหลายรูปแบบ แต่ กระบวนการในการหาผลบวกจากจำนวนที่ 1 ถึงจำนวนที่ 1 ก็สามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น การบวก จำนวนที่ 1 จำนวนที่ 2 จำนวนที่ 3 ไปเรื่อย ๆ จนครบจำนวนสุดท้าย การหาคำตอบโดยวิธี นี้จะ ใช้เวลามาก ถ้าจำนวนที่ 1 เป็นจำนวนมาก ๆ ฉะนั้นการหาวิธีการหาโดยวิธีลัดจะช่วยนักเรียน หาคำตอบได้เร็วขึ้น

การให้นักเรียนหาคำตอบตามขั้นตอนเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบโดยวิธีลัด หรือการหาแบบ รูปช่วย ให้นักเรียนหาคำตอบได้รวดเร็ว และสามารถจดจำวิธีการคิดได้ถูกต้อง

ตัวชี้วัด

เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้สามารถแก้ปัญหาได้โดยนำยุทธวิธีในการหาแบบรูปและ การวาด ภาพ เพื่อแสดงวิธีทำหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้

1.1 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกจำนวนที่ 1 ถึง จำนวนที่ n และ โจทย์ปัญหา การหาจำนวนที่ n ให้ นักเรียนสามารถใช้ยุทธวิธีการหาแบบรูปและการวาดภาพ เพื่อแสดงวิธีทำหาคำตอบ ได้ถูกต้อง

1.2 นักเรียนสามารถสร้าง โจทย์สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกจำนวนที่ 1 ถึง จำนวนที่ 1 และ โจทย์ปัญหาการหาจำนวนที่ 1 พร้อมทั้งแสดงวิธีทำหาคำตอบได้ถูกต้อง

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ

2.1 นักเรียนสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกจำนวนที่ 1 ถึงจำนวนที่ n และ โจทย์ปัญหา การหาจำนวนที่ n ได้

2.2 นักเรียนสามารถให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3.1 นักเรียนสามารถทำงานอย่างเป็นระบบได้

3.2 นักเรียนมีความรับผิดชอบ

3.3 นักเรียนขยัน ซื่อสัตย์ ตรงเวลา

สาระการเรียนรู้

สถานการณ์ ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n และ สถานการณ์ ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ 1

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Introduction)

1.1 เพื่อเป็นการปลุกเร้าความสนใจ นำเข้าสู่บทเรียนและเชื่อมโยงการเรียนรู้ให้ นักเรียนร่วมกันร้องเพลง “การคูณ” โดยร้องตามครู 1 เที้ยว ร้องกันเอง 2 เที้ยว พร้อมปรบมือ ประกอบจังหวะให้เกิดความสนุกก่อนเรียน

1.2 ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับยุทธวิธีการสร้างตารางและการหาแบบรูป

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 คน (เก่ง ปาน กลาง อ่อน)

2. ขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process)

2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา (Problem)

ครูนำโจทย์สถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเสนอแนวความคิดใน การแสดงวิธีทำ เพื่อหาคำตอบ ดังนี้

ในการชุมนุมลูกเสือนานาชาติครั้งหนึ่ง จัดให้ตัวแทนลูกเสือแต่ละประเทศประเทศละ 1 คน ที่มาร่วมชุมนุมมาประชุมและจะต้องสัมผัสมือทักทายกันครบทุกคน เช่น A สัมผัสกับ B และ B สัมผัสกับ A ให้นับเป็น 1 ครั้ง ถ้ารวมจำนวนครั้งที่จับมือใน ครั้งนี้ได้ทั้งหมด 595 ครั้ง

ถามว่าในการประชุมครั้งนี้มีตัวแทนลูกเสือมาประชุมทั้งหมดกี่ประเทศ

โจทย์สถานการณ์ปัญหา

2.2 ขั้นระดมสมอง (Brain Storming)

2.2.1 นักเรียนแต่ละคนเสนอแนวความคิดให้ได้คำตอบในกลุ่มของตนเอง

2.2.2 ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดให้ได้ว่าควรใช้วิธีการใดบ้างในการหาคำตอบ

2.3 ขั้นสร้างทางเลือก (Plan)

2.3.1 นักเรียนช่วยกันอภิปรายแนวความคิดของเพื่อนแต่ละคนว่าเป็นอย่างไร แล้วหลอมรวมแนวความคิดเข้าด้วยกัน

2.3.2 ครูคอยสังเกตการดำเนินการแก้ปัญหาแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหาและอ่านสถานการณ์ปัญหาแล้วยังไม่เข้าใจ

2.3.3 ขออาสาสมัครออกมานำเสนอหน้าชั้นกลุ่มละ 1 คน และร่วมกันอภิปราย แต่ละแนวความคิด เพื่อหาข้อสรุป

2.4 ขั้นการแก้ปัญหาาร่วมกัน (Practice)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวความคิด วิธีการในการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน ดังนี้

จากโจทย์สถานการณ์ปัญหา “ในการชุมนุมลูกเสือนานาชาติครั้งหนึ่ง จัดให้ตัวแทน ลูกเสือแต่ละประเทศประเทศละ 1 คน ที่มาร่วมชุมนุมมาประชุมและจะต้องสัมผัสมือทักทายกัน ครบทุกคน เช่น A สัมผัสกับ B และ B สัมผัสกับ A ให้นับเป็น 1 ครั้ง ถ้ารวมจำนวนครั้งที่จับ มือในครั้งนี้ได้ทั้งหมด 595 ครั้ง ถามว่าในการประชุมครั้งนี้มีตัวแทนลูกเสือมาประชุมทั้งหมด ประเทศ”

1. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์โจทย์สถานการณ์ปัญหา ได้ว่า 1) การชุมนุม ลูกเสือนานาชาติครั้งหนึ่ง จัดให้ตัวแทนลูกเสือแต่ละประเทศ ประเทศละ 1 คน 2) ที่มาร่วมชุมนุม มาประชุมจะต้องสัมผัสมือทักทายกันครบทุกคน 3) รวมจำนวนครั้งที่จับมือในครั้งนี้ได้ทั้งหมด 595 ครั้ง ดังนั้น โจทย์สถานการณ์ปัญหาอยากทราบว่าการประชุมครั้งนี้มีตัวแทนลูกเสือมาประชุม ทั้งหมดกี่ประเทศ

2. ครูและนักเรียนร่วมกันหาแนวทางในการหาคำตอบจากโจทย์สถานการณ์ปัญหา พบว่าในการหาคำตอบเราสามารถใช้อยุทธวิธีการหาแบบรูปและยุทธวิธีการกำหนดตัวแปร ได้ดังนี้

สมมุติ กรณีที่เกิดขึ้น

กรณีที่ 1 มีลูกเสือ 2 คน คือ A กับ B มีการจับมือ 1 ครั้ง

กรณีที่ 2 มีลูกเสือ 3 คน คือ A B และ C มีการจับมือ 3 ครั้ง ดังนี้

A จับมือกับ B B จับมือกับ C A จับมือกับ C

กรณีที่ 3 มีลูกเสือ 4 คน คือ A B C และ D มีการจับมือ 6 ครั้ง ดังนี้

A จับมือกับ B B จับมือกับ C C จับมือกับ D

A จับมือกับ C B จับมือกับ D A จับมือกับ D

กรณีที่มีลูกเสือ 5 คน คือ A B C D และ E มีการจับมือ 10 ครั้ง ดังนี้

A จับมือกับ B B จับมือกับ C C จับมือกับ D D จับมือกับ E
 A จับมือกับ C B จับมือกับ D C จับมือกับ E A จับมือกับ D
 B จับมือกับ E A จับมือกับ E

จากกรณีสมมุติทั้ง 4 กรณี นำมาสร้างแบบรูปการคิดได้ดังนี้

กรณีที่	จำนวนครั้งของการจับมือ	แบบรูปการหาคำตอบ
1	1	$\frac{1(1+1)}{2} = 1$
2	3	$\frac{2(2+1)}{2} = 3$
3	6	$\frac{3(3+1)}{2} = 6$
4	10	$\frac{4(4+1)}{2} = 10$
N		$\frac{N(N+1)}{2}$

จากแบบรูปการคิดที่ได้ สามารถนำมาคำนวณได้ดังนี้

$$\frac{N(N+1)}{2} = 595$$

$$N(N+1) = 1190$$

$$N^2 + N = 1190$$

$$N^2 + N - 1190 = 0$$

$$(N+35)(N-34) = 0$$

กรณีที่ 1 $(N+35) = 0$

$$N = -35$$

กรณีที่ 2 $(N-34) = 0$

$$N = 34$$

ฉะนั้นสรุปได้ว่ามีลูกเสือทั้งหมด 34 คน (จำนวนคนติดลบไม่ได้ กรณีที่ 1 จึงตัดทิ้ง)

2.5 ขั้นตรวจสอบ (Check)

จากแนวความคิดข้างต้น เป็นยุทธวิธีการหาแบบรูป เป็นการสังเกตและพิจารณาแบบรูป ของส่วนแรกในลำดับของจำนวนที่ให้มาก่อน และใช้ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้หรือที่พิจารณาแล้ว ทำนายในส่วนต่อไปหรือส่วนที่ไม่ได้ให้มา และยุทธวิธีการกำหนดตัวแปร เป็นการ ใช้ความรู้ทาง พีชคณิต โดยสร้างสมการให้สอดคล้องกับคำตอบ

2.6 ขั้นฝึกทักษะ (Skill)

นักเรียนฝึกทักษะจากใบงานการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหา เกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหา จำนวนที่ n

2.7 ขั้นประเมินผลงาน (Evaluation)

นักเรียนและครู ร่วมกันตรวจสอบประเมินผลงานการฝึกทักษะจากการทำใบงานการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n และ สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ n นำผลการฝึกที่ได้ตอบถูกมากที่สุดมา แสดงผลงานในป้ายแสดงผลงานนักเรียนในชั้นเรียน

3. ขั้นสรุปและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Conclusion)

นักเรียนและครูร่วมกันสรุป การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับ การหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ 1 และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ 1 แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n และสถานการณ์ ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ n

สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

1. เพลง “การคูณ”
2. โจทย์สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกจำนวนที่ 1 ถึง จำนวนที่ 1 และ โจทย์ปัญหา การ หาจำนวนที่ 1
3. ใบงานการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของ จำนวน ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ 1
4. แบบทดสอบย่อยวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ ปัญหา เกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน ตั้งแต่ 1 ถึงจำนวนที่ 1 และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการ หาจำนวนที่ n
5. แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดผลประเมินผล
ด้านความรู้(K)	ตรวจการทำใบงาน การแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ใบงานการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	ได้คะแนนจากการฝึกทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ 80
ด้านทักษะ(P)	ตรวจแบบทดสอบ ย่อย วัด ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	แบบทดสอบย่อยวัด ความสามารถในการ แก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	ได้คะแนนจากการทำ แบบทดสอบย่อย ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ร้อยละ 80
ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์(A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านการประเมินพฤติกรรม ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
 - ครบ
 - ไม่ครบ
2. กิจกรรมการเรียนรู้
 - เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน
 - นักเรียนมีส่วนร่วม
3. สื่อการเรียนรู้
 - สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
 - เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้
4. การวัดผลประเมินผล
 - สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 - มีเครื่องมือวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับการวัดผลประเมินผล
 - ไม่เหมาะสม
5. ความเห็น
 - ใช้จัดการเรียนรู้ได้
 - ควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....

(นายพงศกร ภูช่างทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียน

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1). ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน ...16....คน คิดเป็นร้อยละ100....

นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

2). ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

3). แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

4). ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
 (นายจักรพันธ์ นาทองไชย)

เพลง “การคุณ”

เนื้อร้อง....ราตรี รุ่งทวิชัย

ทำนอง...แม่สะเรียง

มาคุณกันเถิดน้อง สามคุณสองนั้นได้เท่าไร ได้हनันยังงิ คอบเร็วไว ไม่รอช้า สุตรคุณ ท่องให้แม่นยำ
 จดจำตอบได้ จริงหนา ฝึกท่องตลอดมา สร้างเสริมปัญญาให้เข้ากัน คิดได้เร็วไว ทันที ท่องสุตรคุณทุกวัน
 เพิ่มความเชื่อมั่น การคุณ ให้ดี (ซ้ำ)

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนใบงานการแก้ปัญหาแบบพิจารณาองค์รวม

คะแนน/ ความหมาย	การแสดงผลการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
5 (ดีเยี่ยม)	ดำเนินการแก้ปัญหด้วยยุทธวิธีที่เหมาะสม แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ชัดเจน ได้คำตอบของปัญหาถูกต้อง สมบูรณ์
4 (ดี)	-ดำเนินการตามยุทธวิธีแก้ปัญหที่นำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่เข้าบางส่วนของปัญหาผิดไป โดยเงื่อนไขบางอย่างของปัญหา หรือ -เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม หากคำตอบที่ถูกต้อง แต่ดำเนินการตามยุทธวิธีไม่สมบูรณ์ หรือ -เลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมและแสดงจำนวนที่เป็นคำตอบของปัญหาแต่ไม่ได้นำมาใช้แสดงเป็นคำตอบของปัญหา
3 (ปานกลาง)	-ใช้ยุทธวิธีไม่เหมาะสมและได้คำตอบไม่ถูกต้องแต่มีสิ่งทีแสดงถึงการมีความเข้าใจปัญหา หรือ -ใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสมแต่ไม่ได้ดำเนินการจนกระทั่งได้คำตอบ หรือ -ใช้ยุทธวิธีได้เหมาะสมแต่ดำเนินการไม่ถูกต้องและนำไปสู่การหาคำตอบที่ผิดพลาด หรือหาคำตอบไม่ได้ หรือ -ได้คำตอบของปัญหาย่อย ๆ ทีแบ่งจากปัญหากำหนดแต่ดำเนินการต่อไปไม่ได้ หรือ -ได้คำตอบที่ถูกต้องแต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
2 (พอใช้)	-แสดงวิธีหาคำตอบและมีสิ่งบ่งบอกความเข้าใจปัญหาบางประการและมีแนวทางที่จะนำไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้อง หรือ -พยายามแก้ปัญหด้วยยุทธวิธีที่ไม่เหมาะสมเพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถแก้ปัญหได้และไม่คิดหายุทธวิธีอื่น ๆ ของปัญหาแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
1 (ปรับปรุง)	-แสดงคำตอบโดยไม่มีวิธีที่บ่งบอกความเข้าใจและแนวทางที่จะนำไปสู่การหาคำตอบ หรือ -พยายามแก้ปัญหด้วยยุทธวิธีที่ไม่เหมาะสมเพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถแก้ปัญหได้และไม่คิดหายุทธวิธีอื่น ๆ ของปัญหาแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
0 (ไม่พยายาม)	ไม่แสดงผลการแก้ปัญหาหรือไม่ตอบสนองสิ่งที่สัมพันธ์กับปัญหา คัดลอกข้อมูลจากปัญหาแต่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดความเข้าใจปัญหา

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนทดสอบย่อยวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบพิจารณาองค์รวม

คะแนน/ ความหมาย	การแสดงการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
5 (ดีเยี่ยม)	ดำเนินการแก้ปัญหด้วยวิธีที่เหมาะสม แสดงวิธีการแก้ปัญหได้ชัดเจน ได้คำตอบของปัญหาถูกต้อง สมบูรณ์
4 (ดี)	-ดำเนินการตามวิธีแก้ปัญหที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่เข้าบางส่วนของปัญหาผิดไป โดยเงื่อนไขบางอย่างของปัญหา หรือ -เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหได้เหมาะสม หากคำตอบที่ถูกต้อง แต่ดำเนินการตามวิธีที่ไม่สมบูรณ์ หรือ -เลือกใช้วิธีที่เหมาะสมและแสดงจำนวนที่เป็นคำตอบของปัญหาแต่ไม่ได้นำมาใช้แสดงเป็นคำตอบของปัญหา
3 (ปานกลาง)	-ใช้วิธีที่ไม่เหมาะสมและได้คำตอบไม่ถูกต้องแต่มีสิ่งแสดงถึงการมีความเข้าใจปัญหา หรือ -ใช้วิธีที่เหมาะสมแต่ไม่ได้ดำเนินการจนกระทั่งได้คำตอบ หรือ -ใช้วิธีที่เหมาะสมแต่ดำเนินการไม่ถูกต้องและนำไปสู่การหาคำตอบที่ผิดพลาด หรือหาคำตอบไม่ได้ หรือ -ได้คำตอบของปัญหาข้อ ๆ ที่แบ่งจากปัญหาคำหนดแต่ดำเนินการต่อไปไม่ได้ หรือ -ได้คำตอบที่ถูกต้องแต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญห
2 (พอใช้)	-แสดงวิธีหาคำตอบและมีสิ่งบ่งบอกความเข้าใจปัญหาบางประการและมีแนวทางที่จะนำไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้อง หรือ -พยายามแก้ปัญหด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสมเพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถแก้ปัญหได้และไม่คิดหาวิธีอื่น ๆ ของปัญหาแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
1 (ปรับปรุง)	-แสดงคำตอบโดยไม่มีวิธีที่บ่งบอกความเข้าใจและแนวทางที่จะนำไปสู่การหาคำตอบ หรือ -พยายามแก้ปัญหด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสมเพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถแก้ปัญหได้และไม่คิดหาวิธีอื่น ๆ ของปัญหาแต่ไม่ได้ดำเนินการต่อ
0 (ไม่พยายาม)	ไม่แสดงการแก้ปัญหาหรือไม่ตอบสนองสิ่งที่สัมพันธ์กับปัญหา คัดลอกข้อมูลจากปัญหาแต่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดความเข้าใจปัญหา

ใบงาน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวน
ตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ 1 และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถใช้ยุทธวิธีการหาแบบรูปและการวาดภาพ เพื่อแสดงวิธีทำ หาคำตอบได้ถูกต้อง
คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงวิธีทำหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้

ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา

- ยุทธวิธีการหาแบบรูป - ยุทธวิธีการวาดภาพ

ความรู้พื้นฐานที่ใช้

- การบวก ลบ คูณ หาร

สถานการณ์ตัวอย่าง ในการชุมนุมลูกเสือนานาชาติครั้งหนึ่ง จัดให้ตัวแทนลูกเสือ แต่ละประเทศ ประเทศละ
1 คน ที่มาร่วมชุมนุมมาประชุมและจะต้องสัมผัสมือทักทายกันครบทุก คน เช่น A สัมผัสมือกับ B และ B
สัมผัสมือกับ A ให้นับเป็น 1 ครั้ง ถ้าวรวม
จำนวนครั้งที่จับมือในครั้งนี้ได้ทั้งหมด 595 ครั้ง

ถามว่าในการประชุมครั้งนี้มีตัวแทนลูกเสือมาประชุมทั้งหมดกี่ประเทศ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ตัวแทน
ลูกเสือแต่ละประเทศ ประเทศละ 1 คน ที่มาร่วมชุมนุมมาประชุม และจะต้องสัมผัสมือทักทายกันครบทุกคน
สิ่งที่โจทย์ถามคือในการประชุมครั้งนี้มีตัวแทนลูกเสือมาประชุมทั้งหมดกี่ประเทศ วางแผนแก้ปัญหา ดังนี้
สมมุติ กรณีที่เกิดขึ้น

กรณีที่ 1 มีลูกเสือ 2 คน คือ A กับ B มีการจับมือ 1 ครั้ง

กรณีที่ 2 มีลูกเสือ 3 คน คือ A B และ C มีการจับมือ 3 ครั้ง ดังนี้

A จับมือกับ B B จับมือกับ C A จับมือกับ C

กรณีที่ 3 มีลูกเสือ 4 คน คือ A B C และ D มีการจับมือ 6 ครั้ง ดังนี้

A จับมือกับ B B จับมือกับ C C จับมือกับ D

A จับมือกับ C B จับมือกับ D A จับมือกับ D

กรณีที่ 4 มีลูกเสือ 5 คน คือ A B C D และ E มีการจับมือ 10 ครั้ง ดังนี้

A จับมือกับ B B จับมือกับ C C จับมือกับ D D จับมือกับ E A จับมือกับ C

B จับมือกับ D C จับมือกับ E A จับมือกับ D B จับมือกับ E A จับมือกับ E

ดำเนินการแก้ปัญหาคำตอบดังนี้

ใช้สูตรวิธีการหาแบบรูป ดังนี้

จากกรณีสมมุติทั้ง 4 กรณี นำมาสร้างแบบรูปการคิดได้ดังนี้

กรณีที่	จำนวนครั้งของการจับมือ	แบบรูปการหาคำตอบ
1	1	$\frac{1(1+1)}{2} = 1$
2	3	$\frac{2(2+1)}{2} = 3$
3	6	$\frac{3(3+1)}{2} = 6$
4	10	$\frac{4(4+1)}{2} = 10$
N		$\frac{N(N+1)}{2}$

จากแบบรูปการคิดที่ได้ สามารถนำมาคำนวณได้ดังนี้

$$\frac{N(N+1)}{2} = 595$$

$$N(N+1) = 1190$$

$$N^2 + N = 1190$$

$$N^2 + N - 1190 = 0$$

$$(N+35)(N-34) = 0$$

กรณีที่ 1 $(N+35) = 0$

$$N = -35$$

กรณีที่ 2 $(N-34) = 0$

$$N = 34$$

ฉะนั้นสรุปได้ว่ามีลูกเสือทั้งหมด 34 คน (จำนวนคนติดลบไม่ได้ กรณีที่ 1 จึงตัดทิ้ง)

คำตอบ คือ 34

แสดงการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ ดังนี้

เป็นยุทธวิธีการหาแบบรูป เป็นการสังเกตและพิจารณาแบบรูปของส่วนแรกในลำดับของจำนวนที่
ให้มาก่อน และใช้ความสัมพันธ์ที่สังเกตได้หรือที่พิจารณาแล้วทำนายในส่วนต่อไปหรือส่วนที่ไม่ได้ให้มา
และยุทธวิธีการกำหนดตัวแปรเป็นการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยสร้างสมการให้สอดคล้องกับคำตอบ

.....

สถานการณ์ที่ 1 ในการแข่งขันทักษะคณิตศาสตร์มีผู้เข้าร่วมแข่งขันทั้งหมด 5 คน และมีการแข่งขันแบบ 1:1
โดยจะต้องแข่งขันแบบพบกันหมด จากนั้นค่อยนำคะแนนมารวมกัน ถามว่าในการแข่งขันครั้งนี้จะต้องมี
การแข่งขันทั้งสิ้นกี่ครั้ง จึงจะสิ้นสุดการแข่งขัน (5 คะแนน)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

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

สิ่งที่โจทย์ถาม

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

วางแผนแก้ปัญหาดังนี้

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

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ดังนี้

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

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

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

แสดงการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ ดังนี้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 ในการแข่งขันฟุตบอลยูโร ปี 2020 มีทีมที่เข้ารอบสุดท้าย 16 ทีม จัดแบ่งสายในการแข่งขันเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ทีม และจัดให้มีการแข่งขันแบบพบกันหมดในแต่ละสาย อยากทราบว่าในรอบแรกต้องมีการแข่งขันทั้งหมดกี่ครั้ง (5 คะแนน)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

.....

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ถาม

.....

.....

.....

วางแผนแก้ปัญหาดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ดังนี้

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

แสดงการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ ดังนี้.....

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

สถานการณ์ที่ 3 1,4,6,10,13,16,19 นักเรียนรู้ไหมว่าจำนวนเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันอย่างไรและจำนวนลำดับที่ 200 มีค่าเท่าไร (5 คะแนน)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

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

สิ่งที่โจทย์ถาม

.....
.....

วางแผนแก้ปัญหาดังนี้

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

ดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แสดงการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ ดังนี้.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบย่อยวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหา
ผลบวกของจำนวนตั้งแต่ 1 ถึง จำนวนที่ n และสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนที่ n

จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถใช้ยุทธวิธีการหาแบบรูปและการวาดภาพเพื่อแสดงวิธีทำหาคำตอบได้ถูกต้อง
คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ต่อไปนี้ (10 คะแนน)

สถานการณ์ที่ 1

โต๊ะรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 ตัว จัดที่นั่งได้ 6 ที่ ถ้านำโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 ตัวต่อกันจะจัดที่นั่งได้ 10 ที่
นำโต๊ะสี่เหลี่ยมผืนผ้ามาต่อกันทั้งหมดกี่ตัวจึงจะจัดที่นั่งได้ 110 ที่ (5 คะแนน)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

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

สิ่งที่โจทย์ถาม

.....
.....

วางแผนแก้ปัญหาดังนี้

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

ดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ดังนี้

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

แสดงการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ ดังนี้.....

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

สถานการณ์ที่ 2

แม่ค้าจัดเรียงหมวยโดยให้ชั้นล่างสุดมีหมวย 30 อัน ชั้นบนถัดมามีหมวย 29 อัน ชั้นถัดมามีหมวย 28 อัน และจัดเรียงหมวยในลักษณะนี้จนชั้นบนสุดมีหมวย 1 อัน จงหาจำนวนหมวยทั้งหมด (5 คะแนน)

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คือ

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

สิ่งที่โจทย์ถาม

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

วางแผนแก้ปัญหาดังนี้

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

ดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ ดังนี้

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

แสดงการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ ดังนี้.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ
การเผยแพร่ผลงาน



ที่ ศธ. 04021.025/ว146

โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา
ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย
จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130

1 กันยายน 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2

สิ่งที่ส่งมาด้วย

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการ | จำนวน 1 เล่ม |
| 2. บทคัดย่อ รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฯ | จำนวน 1 ฉบับ |
| 3. คู่มือการใช้งานนวัตกรรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน | จำนวน 1 เล่ม |
| 4. นวัตกรรม เรื่อง การแก้สมการ | จำนวน 6 ชุด |
| 5. บทคัดย่อ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฯ | จำนวน 1 ฉบับ |
| 6. แบบบรรยายรายงานการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฯ | จำนวน 1 เล่ม |

ด้วย นายจักรพันธ์ นาทองไชย ตำแหน่ง ครู โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ จำนวน 2 เรื่อง เพื่อขอมี/ขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ คือ 1) รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น

ดังนั้นโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา มีความประสงค์ที่จะเผยแพร่ผลงานของ นายจักรพันธ์ นาทองไชย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายฤทธิรงค์ นาถมทอง)
ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา



ที่ ศธ. 04021.025/ว146

โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา
ตำบลโคกสะอาด อำเภอหนองชัย
จังหวัดกาฬสินธุ์ 46130

1 กันยายน 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการ | จำนวน 1 เล่ม |
| 2. บทคัดย่อ รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฯ | จำนวน 1 ฉบับ |
| 3. คู่มือการใช้งานนวัตกรรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน | จำนวน 1 เล่ม |
| 4. นวัตกรรม เรื่อง การแก้สมการ | จำนวน 6 ชุด |
| 5. บทคัดย่อ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฯ | จำนวน 1 ฉบับ |
| 6. แบบบรรยายรายงานการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฯ | จำนวน 1 เล่ม |

ด้วย นายจักรพันธ์ นาทองไชย ตำแหน่ง ครู โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ จำนวน 2 เรื่อง เพื่อขอมี/ขอลืออนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ คือ 1) รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 2) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น

ดังนั้นโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา มีความประสงค์ที่จะเผยแพร่ผลงานของ นายจักรพันธ์ นาทองไชย ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้
จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายถุทธิรงค์ นาถมทอง)
ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา

ที่ ศธ ๐๔๐๖๖/๖๒๓๐๔



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒
ถนนอภัยสงคราม อำเภอห้วยเม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์
๔๖๑๓๐

๑๔ กันยายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนในสังกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย QR CODE เอกสารประกอบการเผยแพร่ทางวิชาการ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายจักรพันธ์ นาทองไชย ครู โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ จำนวน ๒ เรื่อง คือ ๑) รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ๒) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒ จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ดังกล่าว เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการศึกษา รายละเอียดดังสิ่งที่ส่งมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายจิวิวัฒน์ อาราชภูงี)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ภัคพรชากรแทน
ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต ๒

กลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา

โทร ๐๔ ๗๕๑๕ ๕๕๕๙ (คน.นุชนารถ ภูมาศ)

โรงเรียนดอนยานางศึกษา
 เลขรับ 726 วันที่ 15, ก.ย., 63 เวลา 04.00 น.
 วิชาการ งบประมาณ
 บุคคล ทั่วไป



ที่ ศธ ๐๔๐๒๑/ว.๓๓๐๔

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต ๒
 ถนนอู่เหล็ก-เกษม อําเภอวังฝัก จังหวัดพิจิตร
 ๕๖๑๓๖

๑๔ กันยายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอรบกวนนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
 เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนในสังกัด

สิ่งที่ส่งมาด้วย QR CODE เอกสารประกอบการเผยแพร่ทางวิชาการ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายจักรพันธ์ นาทองไชย ครู โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ
 จำนวน ๒ เรื่อง คือ ๑) รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 เรื่อง การแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ๒) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต ๒ จึงขอเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
 ดังกล่าว เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการศึกษา รายละเอียดดังสิ่งที่ส่งมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนดอนยานางศึกษา
 ศ.พ. ๑๕-๒ วอ.พ.
 อ.พ. ๑๕๕ พ.พ.
 พ.พ. ๑๕๕ พ.พ.
 พ.พ. ๑๕๕ พ.พ.
 พ.พ. ๑๕๕ พ.พ.
 พ.พ. ๑๕๕ พ.พ.
 ขอเรียนขอติดต่อประสานงาน และพิจารณาเรื่องอื่น ๆ

ขอแสดงความนับถือ

(Handwritten signature)

(นายชัชวาล อาราชวงษ์)

รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ศึกษาระชาการแทน
 ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต ๒

ทราบ
 แจ้งให้คณะครูทราบ
 แจ้งให้ทราบโดยทั่วกัน
 การดำเนินการ
 15 ก.ย. 63
 (นายพศพล พิรมังโงะ)
 ผู้อำนวยการโรงเรียนดอนยานางศึกษา

กลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา
 โทร ๐๔ ๓๕๓๔ ๕๕๕๔ (ศ.น.นุชนารถ ภูมิก)

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๘๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ปกติ

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [ปริญญา ภูโชคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 08:59:40 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. <u>นำส่ง</u>

ส่งถึง

1.โรงเรียนกุดฆ้องชัยวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 3 กย 2563 11:16:04 น.
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:55:03 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๔๐๒๑.๐๒๔/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [ปริญญา ภูโชคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:01:15 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง

ส่งถึง

1. โรงเรียนเหล่ากลางร่วมวงศ์ วิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 8 กย 2563 14:01:33 น.
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:55:23 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b... [-] [□] [X]

▲ ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศธ๐๔๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วรัญญา ภูโชคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:02:16 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง

ส่งถึง

1. โรงเรียนโนนชัยประชาสรรค์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 23 กย 2563 09:09:12 น.
-----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:55:43 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b... [-] [□] [X]

▲ ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๔๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วิทยาลัย ภูโชนชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:04:25 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง

ส่งถึง

1. โรงเรียนบ้านชาดวิทยาคาร	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 3 กย 2563 09:50:37 น.
----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:52:15 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๘๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]


หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วิทยาลัย ภูโชนชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:05:35 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง

ส่งถึง

1. โรงเรียนโนนเขวาเหล่าใหญ่ ราษฎร์สงเสริม	 ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 10 กย 2563 09:19:53 น.
----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:52:45 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b... [-] [□] [X]

▲ ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๔๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วรัญญา ภูโชคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:06:26 น.




เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง


ส่งถึง

1.โรงเรียนหนองคูวังเดื่อนฟ้า วิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 8 กย 2563 14:23:36 น.
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 คค 2563 15:53:17 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...   

 ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๔๐๒๑.๐๒๔/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วรัญญา ภูโชคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:07:41 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. <u>นำส่ง</u>

ส่งถึง

1.โรงเรียนหนองเม็กวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 3 กย 2563 10:58:30 น.
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 คค 2563 15:53:39 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

⚠ ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๘๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วริญญา ภูโชคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:08:27 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. <u>นำส่ง</u>

ส่งถึง

1.โรงเรียนท่านหัววิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 3 กย 2563 09:10:12 น.
--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:54:04 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

⚠ ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๔๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ปกติ

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [ปริญญา ภูโชคชัย]

วันที่เวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:09:17 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง

ส่งถึง

1.โรงเรียนท่าเยี่ยมหนองคล้า ประชาสงเสริม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 3 กย 2563 10:15:06 น.
---------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:54:23 น.

ปิดหน้าต่าง

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...

รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๔๐๒๑.๐๒๘/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [ปริญญา ภูโชคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:09:59 น.

เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง

ส่งถึง

1.โรงเรียนน้อยดอนข่าประชา สามัคคี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 กย 2563 15:18:30 น.
--------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:54:41 น.

ปิดหน้าต่าง

<p>amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...</p>	
<p>ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksendd...</p>	
<p>รายละเอียดหนังสือ ที่ศร๐๔๐๒๑.๐๒๔/ว146</p>	
<p>เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ <input checked="" type="checkbox"/> ปกติ</p>	
<p>หนังสือลงวันที่ : 3 กย 2563</p>	
<p>ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [ปริญญา ภูโชคชัย]</p>	
<p>วันเวลาที่ส่ง : 3 กย 2563 09:12:43 น.</p>	
เนื้อหาโดยสรุป	ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. นำส่ง
<p>ส่งถึง</p>	
1.โรงเรียนโนนแดงราษฎร์ ประสิทธิ์	X ยังไม่ลงทะเบียนรับ
<p>ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:56:04 น. *****</p>	
<p>ปิดหน้าต่าง</p>	

รายละเอียดหนังสือ ที่04021.025/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกดี]

หนังสือลงวันที่ : 1 คย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วิทยาลัย ภูเก็ต]

วันเวลาที่ส่ง : 14 คย 2563 20:57:27 น.

เนื้อหาโดยสรุป	เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. pdf

ส่งถึง

1.โรงเรียนป้อนแดงวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
2.โรงเรียนขมิ้นพัฒนาวิทย	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 10:06:25 น.
3.โรงเรียนสองสีวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 09:00:41 น.
4.โรงเรียนทีนิราษฎร์บำรุง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 09:56:31 น.
5.โรงเรียนผดุงราษฎร์วิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 09:49:32 น.
6.โรงเรียนชุมชนดอนอุ้งวิทยายน	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 09:15:25 น.
7.โรงเรียนบ้านหนองตอกแม่น้ำวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
8.โรงเรียนคำไซวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 10:39:51 น.
9.โรงเรียนหนองอี่แก้ววิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
10.โรงเรียนหลักคำวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 11:09:26 น.
11.โรงเรียนดงน้อยโนนสวรรค์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 14:36:58 น.
12.โรงเรียนดอนกลอยโนนชาติ(ทีลาศอุปถัมภ์)	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
13.โรงเรียนวัดบ้านกุศลสังข์	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
14.โรงเรียนบ้านเสียววิทยาสรรพ์	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
15.โรงเรียนหนองไม้พลองวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 11:05:32 น.
16.โรงเรียนลาดสระบัวหนองลุมพุกวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 08:38:25 น.
17.โรงเรียนโคกคั่นจ้องหนองแต้สามัคคี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 13:32:17 น.
18.โรงเรียนอู่แก้ววิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
19.โรงเรียนโคกศรีวิทยายน	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 08:42:17 น.
20.โรงเรียนชุมชนดอนม่วงงาม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 11:46:23 น.

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:56:37 น.

รายงาน

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksen... 🔍

รายละเอียดหนังสือ พื04021.025/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 1 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [รัฐัญญา สุโขทัย]

วันเวลาที่ส่ง : 14 กย 2563 21:01:08 น.

เนื้อหาโดยสรุป :

ไฟล์แนบ :

ส่งถึง

1.โรงเรียนคำใหญ่วิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
2.โรงเรียนชุมชนสะอาดผดุงศิลป์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 18 กย 2563 08:24:00 น.
3.โรงเรียนบ้านชัยศรี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:05:21 น.
4.โรงเรียนโนนเตาโทหนองแกล	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:29:34 น.
5.โรงเรียนบ้านทรายทองวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 10:27:17 น.
6.โรงเรียนเดชอุดมพิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
7.โรงเรียนพิบูลวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
8.โรงเรียนบ้านหาดทรายมูล	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
9.โรงเรียนหนองคำประชานุเคราะห์	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
10.โรงเรียนห้วยเม็กราษฎร์นุกูล	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:22:56 น.
11.โรงเรียนบ้านกุดท่าลือ	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
12.โรงเรียนหัวดงวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:58:30 น.

ปิดหน้าต่าง

รายละเอียดหนังสือ ที่04021.025/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 1 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วิทยาลัย ภูมิภาคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 14 กย 2563 21:00:28 น.

เนื้อหาโดยสรุป : เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ไฟล์แนบ : 1. pdf

ส่งถึง

1.โรงเรียนหนองบัวหน่วย อำนวยการ	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
2.โรงเรียนบ้านสงอัครประชา สามัคคี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:21:49 น.
3.โรงเรียนบ้านขามวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
4.โรงเรียนบ้านหนองแวงฮี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:51:07 น.
5.โรงเรียนบ้านหนองบัว	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:36:41 น.
6.โรงเรียนบ้านโคกศรี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:22:52 น.
7.โรงเรียนบ้านสาวิทาสรรพ์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:38:26 น.
8.โรงเรียนนางามแก่นสำดวน วิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 11:35:12 น.
9.โรงเรียนหนองไผ่รัฐบำรุง	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
10.โรงเรียนสร้างมิ่งประสิทธิ์ผล	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:52:15 น.
11.โรงเรียนโนนสูงวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:16:56 น.
12.โรงเรียนหัวมาคำจตุศิมปี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:34:26 น.
13.โรงเรียนดงบังวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 18 กย 2563 09:56:23 น.
14.โรงเรียนบ้านหนองหัวช้าง	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
15.โรงเรียนโพธิ์สนิมอนุเคราะห์	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
16.โรงเรียนวัดบ้านดอนกลาง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:36:59 น.
17.โรงเรียนยางคำวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 10:46:53 น.
18.โรงเรียนบ้านแกวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:04:32 น.
19.โรงเรียนบ้านหนองแวงม่อแก้ว	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 14:05:30 น.
20.โรงเรียนดอนขี้วิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:04:54 น.

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:57:58 น.

ปิดหน้างาน

amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksenddetail.php?b...

ไม่ปลอดภัย | amsskls2.com/amssplus/modules/book/main/booksen... Q

รายละเอียดหนังสือ รหัส04021.025/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 1 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วิทยาลัยฯ คุโชนชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 14 กย 2563 21:01:03 น.

เนื้อหาโดยสรุป :

ไฟล์แนบ :

ส่งถึง

1.โรงเรียนคำโทวิทยุทยา	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
2.โรงเรียนชุมชนสะอาดผดุงศิลป์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 18 กย 2563 08:24:00 น.
3.โรงเรียนบ้านชัยศรี	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:05:21 น.
4.โรงเรียนโนนเตาโทหนองนก	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:29:34 น.
5.โรงเรียนบ้านทรายทองวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 10:27:17 น.
6.โรงเรียนเดชอุดมวิทยาคม	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
7.โรงเรียนพิบูลวิทยา	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
8.โรงเรียนบ้านหาดทรายมูล	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
9.โรงเรียนหนองคำประธานเคราะห	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
10.โรงเรียนห้วยเม็กราษฎร์กุล	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:22:56 น.
11.โรงเรียนบ้านกุดท่าลือ	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
12.โรงเรียนหัวดงวิทยา	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ

ข้อมูล ณ 24 กย 2563 15:58:30 น.

ปิดหน้าต่าง

รายละเอียดหนังสือ ที่04021.025/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกดี]

หนังสือลงวันที่ : 14 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [ปริญญา คุุโษคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 14 กย 2563 21:01:42 น.

เนื้อหาโดยสรุป	เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. pdf

ส่งถึง

1.โรงเรียนชุมชนกุศลโชนวิทยาคม	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 12:05:31 น.
2.โรงเรียนหนองแวงม่วง	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 กย 2563 08:51:04 น.
3.โรงเรียนนาศิวดีวิทยาคม	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:36:39 น.
4.โรงเรียนหนองปะโอประชาอุทิศ	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:59:40 น.
5.โรงเรียนคุรุชนประสิทธิ์ศิลป์	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 21 กย 2563 14:31:35 น.
6.โรงเรียนคำมันปลาผดุงวิทย์	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:11:26 น.
7.โรงเรียนคำเหมือดแก้วมาเทญ วิทยา	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 22 กย 2563 10:05:02 น.
8.โรงเรียนป่าหวายศึกษา	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:54:23 น.
9.โรงเรียนหนองกงไทยวิทยาคม	✗ ยังไม่ลงทะเบียนรับ
10.โรงเรียนโนนสะอาดราษฎร์ อำนวย	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:26:32 น.
11.โรงเรียนหนองแสงวิทยา	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 28 กย 2563 09:49:30 น.
12.โรงเรียนยางเนียมพัฒนา	✗ ยังไม่ลงทะเบียนรับ
13.โรงเรียนหนองบัววิทยาเสริม	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 07:54:37 น.
14.โรงเรียนนาสิบลุดมเวศม์	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 10:24:05 น.
15.โรงเรียนโคกกลางเหนือพิทยาศ สรณ์	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 14 กย 2563 21:51:52 น.
16.โรงเรียนห้วยมะทอโคกล่าม วิทยา	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 กย 2563 08:36:29 น.
17.โรงเรียนหนองโนวิทยาคม	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:38:23 น.
18.โรงเรียนหัวหินราษฎร์บำรุง	✓ ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 กย 2563 08:47:37 น.

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:58:56 น.

ปิดหน้าต่าง

รายละเอียดหนังสือ ที่04021.025/ว146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกดี]

หนังสือลงวันที่ : 1 กย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วีรยุทธ ภูโชคชัย]

วันที่ส่ง : 14 กย 2563 21:02:18 น.

เนื้อหาโดยสรุป : เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ไฟล์แนบ : 1. pdf

ส่งถึง

1.โรงเรียนชุมชนกุงเก่าราษฎร์ประสิทธิ์	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
2.โรงเรียนสร้างแก้วรัฐราษฎร์บำรุง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 14 กย 2563 21:26:48 น.
3.โรงเรียนบ้านคำแคน	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:55:08 น.
4.โรงเรียนกุดจิกวิทยาคาร	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:12:15 น.
5.โรงเรียนบ้านโคกกลาง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:32:12 น.
6.โรงเรียนบ้านแสนสุข	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:56:07 น.
7.โรงเรียนดงสวรรค์อุดมมิตร(สาขามันดงจันทร์)	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
8.โรงเรียนดงมิ่งอำนาจวิทย์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 กย 2563 08:55:49 น.
9.โรงเรียนดงสมบูรณ์ประชาธิฐ	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 21 กย 2563 11:02:06 น.
10.โรงเรียนดงสวรรค์อุดมมิตร	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 18 กย 2563 11:46:12 น.
11.โรงเรียนมิตรมวลชน 5 (บ้านไทยเจริญ)	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
12.โรงเรียนนาตาลวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:41:54 น.
13.โรงเรียนท่าคันโทวิทยายน	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
14.โรงเรียนท่าเมืองสำราญวิทย์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:33:47 น.
15.โรงเรียนบ้านแก้ง(สลาภกีนแม่ส่งเคราะห์-170)	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
16.โรงเรียนบ้านหนองแขง	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
17.โรงเรียนบ้านโนนอำนาจ	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:59:57 น.
18.โรงเรียนยางอุมวิทยาการ	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
19.โรงเรียนคำบอนวิทยาสรรพ์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 09:35:32 น.
20.โรงเรียนบ้านชัยศรีสุข	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 กย 2563 08:29:02 น.

ข้อมูล ณ 24 ตค 2563 15:59:21 น.

ปิดหน้าต่าง

รายละเอียดหนังสือ ที่04021.025/ว146	
เรื่อง : ขอบความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]	
หนังสือลงวันที่ : 1 คม 2563	
ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วิทยาลัย ภูเก็ต]	
วันเวลาที่ส่ง : 14 คม 2563 21:02:50 น.	
เนื้อหาโดยสรุป	เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
ไฟล์แนบ	1. pdf
ส่งถึง	
1.โรงเรียนสว่างกิจวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 12:45:42 น.
2.โรงเรียนคำถาวรเจริญวิทย์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 17 คม 2563 10:42:58 น.
3.โรงเรียนเสริมเสาเสาวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 08:11:55 น.
4.โรงเรียนหนองมันปลาวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 11:10:43 น.
5.โรงเรียนหนองแฝกหนองหว้าวิทยา	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
6.โรงเรียนบ้านหนองไผ่	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 17 คม 2563 09:06:43 น.
7.โรงเรียนบ้านโนนสมบูรณ์วิทยา	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
8.โรงเรียนโคกเจริญวิทยา	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
9.โรงเรียนหนองทอไทรราษฎร์บำรุง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 13:17:11 น.
10.โรงเรียนหนองกุ้งศรีวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 13:25:32 น.
11.โรงเรียนชุมชนสามัคคีราษฎร์บำรุง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 09:38:39 น.
12.โรงเรียนสะอาดนาดีศิลาวิทย์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 15:22:54 น.
13.โรงเรียนคำไฮวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 14:14:00 น.
14.โรงเรียนสระแก้ววิทยานุกูล	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
15.โรงเรียนไชยวารวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 08:03:51 น.
16.โรงเรียนพรมลีสรีสว่าง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 08:29:13 น.
17.โรงเรียนหนองบัวคุรุรัฐประชาสรรค์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 21 คม 2563 09:22:08 น.
18.โรงเรียนท่าอนสังขวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 10:49:23 น.
19.โรงเรียนไชยศรีเรืองวิทย์วิทย์	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คม 2563 09:10:35 น.
20.โรงเรียนพรมลีสรีสว่าง(สาขาพรมลีส)	<input type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
ข้อมูล ณ 24 คค 2563 15:59:46 น. *****	
ปิดหน้าข่าว	

รายละเอียดหนังสือ ท04021.025/146

เรื่อง : ขอความอนุเคราะห์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ [ปกติ]

หนังสือลงวันที่ : 1 คย 2563

ส่งโดย : โรงเรียนโคกประสิทธิ์วิทยา [วิทยาลัย ภูมิภาคชัย]

วันเวลาที่ส่ง : 14 คย 2563 21:03:26 น.

เนื้อหาโดยสรุป : เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ไฟล์แนบ : 1. pdf

ส่งถึง

1.โรงเรียนประชารัฐศึกษา	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
2.โรงเรียนโคกเครือวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 08:02:18 น.
3.โรงเรียนหนองโนวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 13:30:40 น.
4.โรงเรียนห้วยยางดงวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 09:13:54 น.
5.โรงเรียนภูสูงวิทยาคาร	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 14 คย 2563 21:40:30 น.
6.โรงเรียนสำราญ - ประภาศิริ	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 11:13:01 น.
7.โรงเรียนไพเราะทองวิทยาคาร	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 08:49:06 น.
8.โรงเรียนคำขามวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 11:08:30 น.
9.โรงเรียนนาบงวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 10:28:29 น.
10.โรงเรียนหนองสว่างวิทยาคม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 08:50:43 น.
11.โรงเรียนคำโองวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 07:59:50 น.
12.โรงเรียนนาอวนวิทยาลัย	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 14:43:52 น.
13.โรงเรียนหนองเข็งวิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 16 คย 2563 09:41:18 น.
14.โรงเรียนหนองบัวชุม	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 11:16:29 น.
15.โรงเรียนชุมชนหนองหิน วิทยาคาร	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 08:07:32 น.
16.โรงเรียนหนองใหญ่วิทยา	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 09:36:15 น.
17.โรงเรียนบ้านหนองบัวแดง	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
18.โรงเรียนจินดาสินธวานนท์	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
19.โรงเรียนนามูลสมบูรณ์วิทย	<input checked="" type="checkbox"/> ยังไม่ลงทะเบียนรับ
20.โรงเรียนบ้านหนองชุมแสง	<input checked="" type="checkbox"/> ลงทะเบียนรับแล้วเมื่อ 15 คย 2563 08:34:05 น.

ข้อมูล ณ 24 คย 2563 16:00:10 น.

ปิดหน้าต่าง

ประวัติย่อผู้ศึกษา

ชื่อ	นายจักรพันธ์ นาทองไชย
วัน เดือน ปีเกิด	12 กุมภาพันธ์ 2522
สถานที่เกิด	อ.กมลาไสย จ.กาฬสินธุ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	123 ต.หม่องชัยพัฒนา อ.หม่องชัย จ.กาฬสินธุ์ 46130 โทร. 092 – 395 – 392 - 5
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู ค.ศ.3
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2545	ปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิตวิชาเอกคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2555	ปริญญาโทครุศาสตรมหาบัณฑิตวิชาเอกการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปัจจุบัน	กำลังศึกษาปริญญาเอกศึกษาศาสตร์คุณวุฒิบัณฑิต วิชาเอก หลักสูตรและการ เรียนการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ประวัติการรับราชการ	
พ.ศ. 2550	ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านมหาเจริญ อ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว
พ.ศ. 2552	ครู คศ.1 โรงเรียนบ้านมหาเจริญ อ.วังน้ำเย็น จ.สระแก้ว
พ.ศ. 2554	ครู คศ.1 โรงเรียนจินดาสินธุวานนท์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
พ.ศ. 2556	ครู คศ.2 โรงเรียนจินดาสินธุวานนท์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
พ.ศ. 2557	ครู คศ.3 โรงเรียนจินดาสินธุวานนท์ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
พ.ศ. 2560	ครู คศ.3 โรงเรียนห้วยวังวิทยาการ อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์
ปัจจุบัน	ครู คศ.3 โรงเรียนโลกประสิทธิ์วิทยา อ.หม่องชัย จ.กาฬสินธุ์