

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์
ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้วิจัย : นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

สาขา : คณิตศาสตร์

ปีที่วิจัย : 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ดำเนินการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 44 คน นวัตกรรมที่นำมาวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิผล การวิเคราะห์เนื้อหา และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า โดยภาพรวมครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตถ์ มีสภาพปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.58, S.D.=0.10$) และความต้องการในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51, S.D.=0.12$)

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการวิจัยแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน (TGT5P Model) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (TGT) ขั้นที่ 2 ขั้นสอน (TGT) 2.1) การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding The Problem : P) 2.2) การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan : P) 2.3) การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan : P) 2.4) การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance : P) 2.5) ขยายปัญหา (Expansion Problem : P) ขั้นที่ 3 ขั้นจัดทีม (TGT) ขั้นที่ 4 ขั้นการแข่งขัน (TGT) ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป (TGT) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.81/82.50

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.81/82.50 และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าหลังเรียน เมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.70 ซึ่งเกินเกณฑ์ที่ต้องการ คือ ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไปแสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 70

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนมีความพึงพอใจรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจในระดับพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82, S.D.=0.43$) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดทุกรายการ

กิตติกรรมประกาศ

การทำรายงานผลการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ ตรีณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์และดูแลเอาใจใส่จาก ศาสตราจารย์ ดร.มนสิข สัทธิตสมบุรณ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ดร.สุกัญญา รุจิเมธภาส อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ สาขาวิจัยและวัดผลประเมินผลทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ดร.สะอาด อยู่เย็นอาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ดร.นันทิมา นาคาพงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา วิทยาลัยทางการศึกษาวิทยาเขตจังหวัดพะเยา นางสาวอนงค์ ลีสมกุล ครูเชี่ยวชาญ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ และตรวจสอบเครื่องมือ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอุตรดิตถ์ ตรีณี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณ นายชัยดำรงค์ เสือหัน รองผู้อำนวยการ โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรีณี ที่เป็นกำลังสำคัญในการทำงานครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์ที่ได้จากการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในครั้งนี้ ขอมอบให้บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน

วิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
คำถามของการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	7
ขอบเขตการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	11
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	12
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ส่วนที่ 1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์.....	16
ส่วนที่ 2 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.....	30
ส่วนที่ 3 หลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	44
ส่วนที่ 4 กระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	53
ส่วนที่ 5 ทฤษฎีความพึงพอใจ.....	87
ส่วนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	91
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	97
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ	98
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	101
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	111
ขั้นตอนที่ 4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	115

.....

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ชั้นตอนที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มี ต่อการจัดการเรียนรู้.....	116
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้....	118
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	126
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้.....	135
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	138
ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	138
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	141
สรุปผลการวิจัย	142
อภิปรายผล.....	143
ข้อเสนอแนะ.....	150
บรรณานุกรม.....	151
ภาคผนวก.....	160
ภาคผนวก ก	160
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	161
รายชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	177
รายชื่อนักเรียนกลุ่มทดลองใช้.....	178
ภาคผนวก ข	179
ผลการหาคุณภาพใน	
แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น.....	165
แบบสัมภาษณ์	168
รูปแบบการจัดการเรียนรู้	170
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน	175
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา.....	177
แผนการจัดการเรียนรู้	186

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค	208
การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ	
แบบรายบุคคล	209
การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ	
แบบกลุ่มเล็ก	212
การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ	
ภาคสนาม	215
การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ	
ของกลุ่มตัวอย่าง.....	218
ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและ	
ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	221
ภาคผนวก ง.....	224
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	
ทางคณิตศาสตร์.....	225
เฉลยแบบทดสอบ	231
ภาคผนวก จ.....	232
แบบแสดงความคิดเห็น.....	233
แบบสัมภาษณ์	238
แบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้	243
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน	250
แผนการจัดการเรียนรู้	253
ภาคผนวก ฉ.....	259
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	259

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ช.....	267
การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ.....	267
ประวัติผู้วิจัย	293

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 การวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 22 แผน.....	9
2 แสดงโครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค 32101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต...	28
3 รูปแบบการบูรณาการ.....	47
4 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	67
5 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ในด้านความรู้และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	70
6 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	76
7 แสดงการสังเคราะห์การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT.....	81
8 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	82
9 จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และชั่วโมงที่ใช้ในการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	103
10 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	105
11 วันเวลาในการดำเนินการทดลอง.....	110
12 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลทั่วไป.....	119
13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 อุดรดิตต์ จำนวน 20 คน.....	120

สารบัญชิตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
14	<p>ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 39 อุดรดิตถ์ จำนวน 20 คน.....</p>	123
15	<p>ผลการสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT.....</p>	125
16	<p>จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และชั่วโมงที่ใช้ในการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5</p>	126
17	<p>แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....</p>	132
18	<p>แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 21 ภาคสนามของกลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน.....</p>	133
19	<p>ผลการหาประสิทธิภาพของของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนามของกลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน.....</p>	134
20	<p>แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 21 ของกลุ่มตัวอย่าง.....</p>	135
21	<p>แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง.....</p>	136
22	<p>การเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT.....</p>	137

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
23	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังจากการเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	138
24	แสดงผลการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT	139
25	ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	181
26	ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์.....	184
27	ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	186
28	ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคTGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	191
29	ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	193
30	ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านจุดประสงค์..	201

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
31 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้อาชีพปัญหาทศคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้าน สาระการเรียนรู้.....	203
32 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้อาชีพปัญหาทศคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้าน กิจกรรมการเรียนรู้.....	204
33 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้อาชีพปัญหาทศคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้าน สื่อและแหล่งการเรียนรู้	205
34 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้อาชีพปัญหาทศคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้าน การวัดและประเมินผล.....	206
35 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้อาชีพปัญหาทศคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้าน แผนการจัดการเรียนรู้.....	207
36 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบรายบุคคล.....	210

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
37 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบรายบุคคล.....	211
38 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบกลุ่มเล็ก.....	213
39 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบกลุ่มเล็ก.....	214
40 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนาม กลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80.....	216
41 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนาม กลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน	217
42 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ กลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2560 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80	219
43 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ กลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2560.....	220
44 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	222

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	15
2 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาของ โพลยา.....	61
3 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นเส้นตรง.....	62
4 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต.....	62
5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	86
6 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	131

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ (Vision) ไว้ดังนี้ “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษา 4 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนาระบบและกระบวนการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ 2) เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นพลเมืองดี มีคุณลักษณะ ทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับบทบาทของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และยุทธศาสตร์ชาติ 3) เพื่อพัฒนาสังคมไทยให้เป็นสังคม แห่งการเรียนรู้ และคุณธรรม จริยธรรม รู้รักสามัคคี และร่วมมือกันก้าวข้ามมุ่งสู่การพัฒนาประเทศ อย่างยั่งยืน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และ 4) เพื่อนำประเทศไทยก้าวข้ามกับดัก ประเทศที่มีรายได้ปานกลาง และความเหลื่อมล้ำภายในประเทศลดลง ภายใต้อุดมเศรษฐกิจและ สังคม 4.0

เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์และจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาดังกล่าวข้างต้น แผนการศึกษา แห่งชาติได้วางเป้าหมายไว้ 2 ด้าน คือ เป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) โดยมุ่งพัฒนา ผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ประกอบด้วย ทักษะ และคุณลักษณะต่อไปนี้ 3Rs ได้แก่ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลข เป็น (Arithmetics) 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross – cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 กระทรวงศึกษาธิการ. 2560: ฉ-ช)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และกลุ่มสาระ คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระ หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ได้แก่ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์นี้ ได้แก่ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง คณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1-2) นอกจากนี้ยังมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6-7)

โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิษฐ์ มีผลการประเมินคุณภาพภายนอกจาก สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ของสถานศึกษาระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีการศึกษา 2555 รอบที่สาม พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพระดับดีมาก จำนวน 11 ตัวบ่งชี้ สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และจากการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้น พื้นฐาน คณะกรรมการได้เสนอแนะจุดที่ควรพัฒนา ไว้ดังนี้ควรพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรมีการพัฒนาวิจัยใน ชั้นเรียนที่เกิดประสิทธิผลที่ครอบคลุมกับการแก้ปัญหาทางการเรียนการสอนและค้นคว้าวิจัยเพื่อ พัฒนาสื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการ จัดการเรียนการสอน ควรมีการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีที่หลากหลายเหมาะสม กับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน รวมทั้งการวางแผนให้ให้ผู้เรียนประเมิน ความก้าวหน้าของตนเองและนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาตนเอง (โรงเรียนอุดรดิษฐ์ครุณี. 2555 : 2)

จากรายงานผลการทดสอบของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O – NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุดรดิษฐ์ครุณี ปีการศึกษา 2559 พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 29.57 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน จากการทดสอบทั้ง 5 กลุ่มสาระ

การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ซึ่งแยกสาระการเรียนรู้ได้ดังนี้ สาระจำนวนและการดำเนินการ มีคะแนนเฉลี่ย 30.26 สาระการวัด มีคะแนนเฉลี่ย 33.23 สาระพีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ย 29.24 สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ย 28.14 (สำนักทดสอบการศึกษา. 2559 : 4) จะเห็นได้ว่าแต่ละสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด และจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี มีคะแนนเฉลี่ย 57.17 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 พบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ระดับพอใช้ แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จอย่างที่ควร จากการตรวจแบบฝึกหัด แบบทดสอบ พบว่า นักเรียนยังมีปัญหาในเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหา ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาในข้อต่างๆ ได้ ส่งผลต่อเนื่องไปยังการเรียนในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีวิธีสอนหรือสื่อการสอนใหม่ ๆ ที่ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ศึกษาสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ด้านการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าทักษะด้านอื่น ๆ ซึ่งแนวทางในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำได้หลายวิธี เช่น การพัฒนาสื่อการสอน พัฒนาหลักสูตร และการพัฒนากระบวนการเรียนรู้หรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยครูผู้สอนต้องปรับวิธีสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล มุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสวงหาความรู้ และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,สำนักงาน. 2545:57) สำหรับผู้วิจัยจะใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ใหม่โดยการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้สูงขึ้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เกิดจากกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่าน ดังนี้ โพลยา (Polya.1985:16 - 27) วิลสัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาเวย์ (Wilson, Fermadez and Hadaway. 1993:60-62) เทรทท์แมน และลิชเทินเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg. 1995:4 - 7) เบลล์ (Bell. 1978:312 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์. 2540:15) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544:191-192) ทิศนา แจมมณี (2545:124-125) วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545:114) และ ปฐมพร บุญยดี (2545:42) ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559:212-217) ซึ่งแต่ละท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สรุปได้ดังนี้คือ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน การตรวจสอบผล ขยายปัญหา และ สรุป ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหาเป็นการหาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรค เพื่อจะได้ข้อสรุปหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด (Polya.1985:p.1) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา (ปรีชา เนาว่าเย็นผล. 2544:8) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดคำนวณ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประสพการณ์เดิมส่วนตัว และทักษะพื้นฐานต่าง ๆ หรือวิธีการยุทธวิธีต่าง ๆ ที่ผู้แก้ปัญหาคืออาศัยความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ ตลอดจนการคิดหาแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ปัญหานั้นหมดไป และบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน (ปฐมพร บุญดี. 2545:12) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า ในการแก้ปัญหามาของแต่ละบุคคลนั้น มีความแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางสมอง ประสพการณ์ ความสนใจ ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม

สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอนให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป มีการวางแผนก็เป็นส่วนหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลได้ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหามาขั้นตอนการแก้ปัญหา (สุภาพร บุญหนัก. 2544:48) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือ การแก้ปัญหามาของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้โดย ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำโดยควรจะเป็นกิจกรรมปลายเปิดซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตนเองเพื่อสังเคราะห์เรื่องราวใหม่ สิ่งใหม่ สถานการณ์หรือกิจกรรมที่จัดขึ้น (Heinig. 1981:61 อ้างถึงใน มยุรี บุญเยี่ยม. 2545:35) และร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ดังนี้ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542:37) สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545:165-166) วัชรมา เล่าเรียนดี (2547:16) วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551:11-28) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอนสรุปได้ดังนี้ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นจัดทีม ขั้นการแข่งขัน ขั้นสรุป ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เป็นเทคนิคหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการกลุ่มเป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกแบบหนึ่ง ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4 - 6 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้โดยใช้เกม การแข่งขันคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิค

การเสริมแรง เช่น ใ้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ.2545:163) การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคทีมเกมแข่งขัน หรือ TGT จะมีการดำเนินการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนเช่นเดียวกับเทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ อื่นๆ กล่าวคือ ครูต้องดำเนินการสอนในสาระความรู้หรือทักษะต่าง ๆ ให้นักเรียนทั้งชั้นก่อนจนแน่ใจว่านักเรียนทุกคนรู้และเข้าใจในสาระความรู้ นั้น หรือรู้และเข้าใจแนวทางการปฏิบัติพอสมควรก่อน แล้วจึงจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ตามใบงาน หรือใบกิจกรรมที่เตรียมไว้ล่วงหน้าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือแต่ละชั่วโมงสอนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมมือกันศึกษา และทำแบบฝึกหัด คนเก่ง คอยช่วยเหลือ แนะนำอธิบายให้เพื่อนสมาชิกที่เรียนด้อยกว่าภายในกลุ่มสมาชิกที่เรียนอ่อนกว่าจะต้องยอมรับ รวมทั้งพยายามถามและตอบร่วมเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ จนรู้และเข้าใจในสาระเหล่านั้นอย่างแท้จริง ที่สำคัญสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรู้ยอมรับผลงานและผลการเรียนรู้จากการทดสอบคือผลงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและเป็นผลงานหรือผลปฏิบัติของกลุ่ม (วัชรวิภา เลาเรียนดี. 2547:15)

การเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มเกม (Teams – Games Tournament หรือ TGT) คือ เทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน นักเรียนจะบรรลุเป้าหมายก็ต่อเมื่อเพื่อนร่วมกลุ่มบรรลุถึงเป้าหมายนั้นร่วมกัน นักเรียนจึงมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น และส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จ นักเรียนได้อภิปราย ซักถามซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจ บทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้แทนของกลุ่มในการเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการกับตัวแทนของกลุ่มอื่นที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน จัดเป็นกลุ่มแข่งขันขึ้นใหม่ ซึ่งมีการแข่งขันอยู่ภายในกลุ่ม เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้ง นักเรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่สะสมได้จากการตอบปัญหามารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล (Slavin.1995:84-93)

จากแนวคิดของนักวิชาการต่าง ๆ จึงทำให้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญต่อการปฏิรูปการเรียนการสอนมากขึ้นจึงได้จัดทำกรวิจัยและพัฒนาเรื่องการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค

TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียน แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับ การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำถามของการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคำถามการวิจัย ดังนี้

1. สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะอย่างไร มีองค์ประกอบอย่างไรบ้าง และมีระดับสภาพปัญหาและความต้องการระดับใด
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะอย่างไร มีองค์ประกอบ ะไรบ้าง และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หรือไม่
3. ความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการสอนด้วยรูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียน แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นอย่างไร

สมมติฐานของการวิจัย

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

หลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
 - 1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ
 - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.2.1 สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 - 2.2.2 ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 - 2.2.3 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 2.2.5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จำนวน 22 แผน ดังตาราง 1

ตาราง 1 การวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 22 แผน

หน่วยการเรียนรู้ บทที่	สาระการเรียนรู้	จำนวนแผน
	ทดสอบก่อนเรียน	1
1 ลำดับและ อนุกรม	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต	2
	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต	2
	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต	3
	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต	3
2 ความน่าจะเป็น	โจทย์ปัญหาทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (กฎข้อที่ 1)	1
	โจทย์ปัญหาทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ (กฎข้อที่ 2)	1
	โจทย์ปัญหาการใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้นภายใต้เงื่อนไข	1
	โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ	2
	โจทย์ปัญหาเหตุการณ์	2
	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	3
	ทดสอบหลังเรียน	1
รวม		22

4. ระยะเวลาที่ใช้การทดลอง

ใช้ระยะเวลาในการทดลองสอน ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ตัวชี้วัดและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 22 แผน รวมทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

นิยามศัพท์เฉพาะ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้นิยามศัพท์เพื่อความเข้าใจมากขึ้น ดังนี้

1. สภาพปัญหาและความต้องการ หมายถึง สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ TGT5P Model ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นนำ (TGT)

2.2 ขั้นสอน (TGT)

2.2.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding The Problem : P)

2.2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan : P)

2.2.3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan : P)

2.2.4 การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance : P)

2.2.5 ขยายปัญหา (Expansion Problem : P)

2.3 ขั้นจัดทีม (TGT)

2.4 ขั้นการแข่งขัน (TGT)

2.5 ขั้นสรุป (TGT)

3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของผู้เรียนด้านความรู้และทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์และคำตอบ โดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ และการตรวจคำตอบ ซึ่งมีขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบผล และ 5) ขั้นขยายปัญหา

4. การบูรณาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อที่ผสมผสานระหว่างกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบเทคนิค TGT โดยจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และเกิดการเรียนรู้โดยองค์รวมทั้งด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

5. ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2) โดยมีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลผลิต

6. ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในกลุ่มทดลองเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

7. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบด้วยความคิดเห็นในด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ประเมินโดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

8. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนอัครจิตต์ธรรมิ อำเภอมืองจังหวัดอุดรดิติต์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหา ในระดับชั้นต่าง ๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

3. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียน ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ เรียนรู้ ทฤษฎี แนวคิด หลักการ และข้อค้นพบที่มีความหมายมีความเที่ยงตรง รู้จักวิเคราะห์ปัญหาการวางแผนการแก้ปัญหา หรือการพัฒนา เก็บรวบรวมข้อมูล สรุปผลนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้นอกจากนี้ ผู้เรียนมีโอกาสได้รับการพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหา(Problem Solving and Resolution Skills) ทักษะการสื่อสาร

(Communication Skills) ทักษะประมวลผล (Computer Skills) และทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning Skills)

4. ได้แนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยมีหลักการและแนวคิด ของนักวิชาการหลายท่านที่กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย โพลยา (Polya, 1985:16 - 27) วิลสัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาเวย์ (Wilson, Fermadez and Hadaway, 1993:60-62) เทราทแมน และลิชเทินเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg, 1995:4-7) เบลล์ (Bell, 1978:312 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์, 2540:15) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544:191-192) ทิศนา แจมมณี (2545:124-125) วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545:114) ปฐมพร บุญดี (2545:42) ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559:212-217) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังเคราะห์ได้ดังนี้ คือ

1. การทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้างมีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา นั้นหรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็น ภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วย เช่น การวาดรูป เขียน แผนภูมิ หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเองแล้วแบ่ง เนื้อหาในโจทย์ออกเป็น ส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจ โจทย์ปัญหามากขึ้น

2. การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง ผู้เรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหายังชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

2.1 โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่และมีลักษณะคล้ายคลึงกับ โจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร

2.2 เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา

2.3 ถ้าอ่าน โจทย์ปัญหาครั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่าน โจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อนดังนั้นการวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

3. การดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้ คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณกฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจาก การตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือ ปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

4. การตรวจสอบผล เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ย้อนตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมา เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้ วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบ อย่างคร่าว ๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา ให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยาย แนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

5. ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยาย ปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหาค้นหาโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้าง ทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย เติมนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหา ใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหาคำตอบ

6. สรุป ผู้เรียนสรุปความ หรือวิเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาจทำในรูปของรายงาน การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นอกจากจะใช้ หลักการและแนวคิด ของนักวิชาการหลายท่านที่กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าวแล้วยังนำ การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ดังนี้ วัฒนพร ระวังบุทช์ (2542:37) สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545:165-166) วัชรวิภา เล่าเรียนดี (2547:16) วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551:11-28) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน มีขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1) ชี้แนะ ครูจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความรู้เข้าสู่ เรื่องที่จะสอน เช่น การใช้เกม เพลง นิทาน บทหรือกรอง ฯลฯ

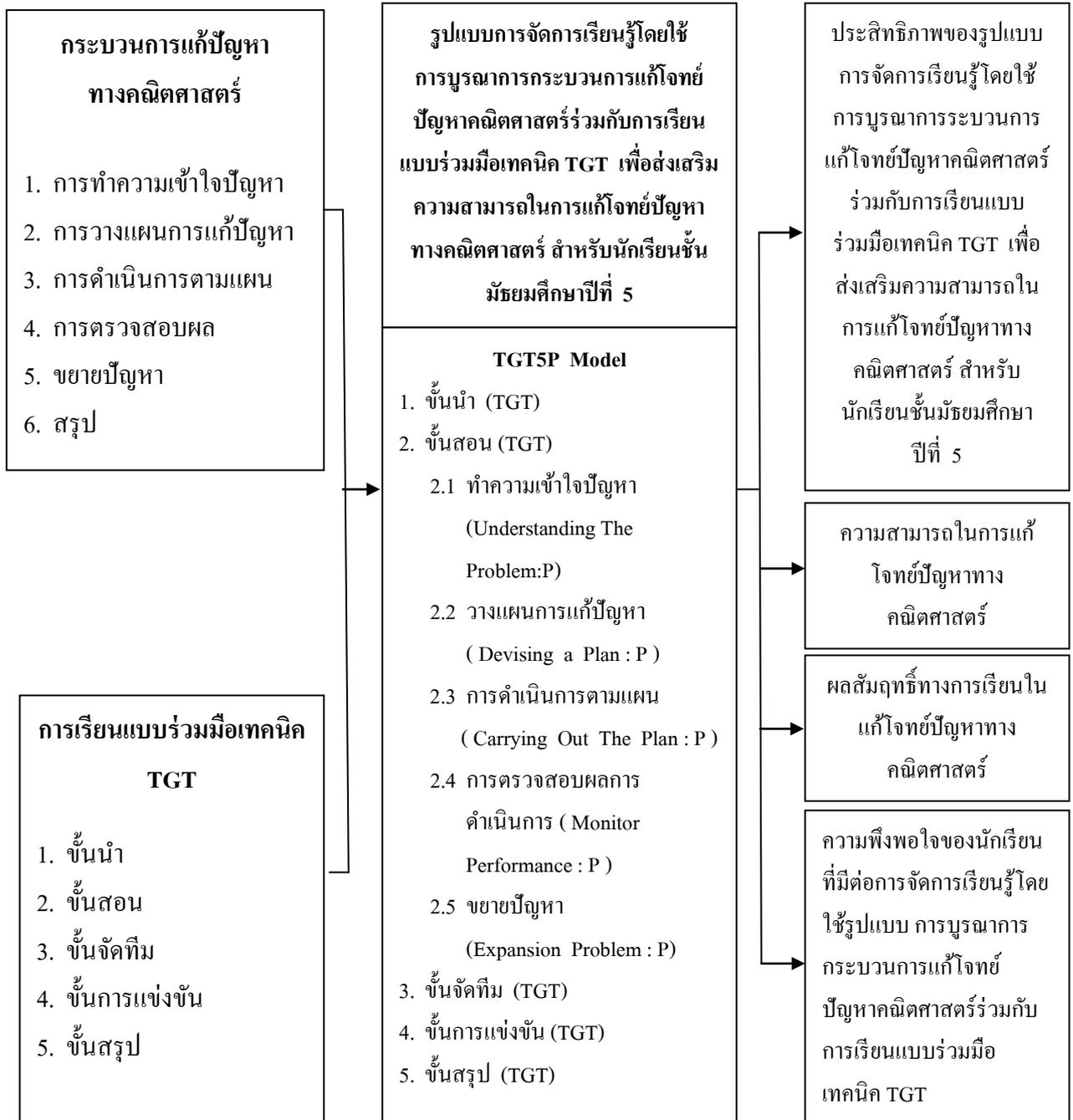
2) **ขั้นสอน** ครูนำเสนอเนื้อหาให้นักเรียนทั้งชั้นก่อน โดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม บทความความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับเนื้อหาใหม่ นักเรียนต้องสนใจและตั้งใจฟังครู เพื่อที่จะได้นำความรู้ความเข้าใจในบทเรียนไปใช้ในการแข่งขัน

3) **ขั้นจัดทีม**ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน โดยคณะนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันก่อนการปฏิบัติกิจกรรม และเตรียมความพร้อมก่อนที่จะแข่งขัน

4) **ขั้นการแข่งขัน** นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน โดยยึดหลักนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกันคือนักเรียนเก่งของแต่ละทีมแข่งขัน กับนักเรียนปานกลางของแต่ละทีมแข่งขันกัน และนักเรียนอ่อนของแต่ละทีมแข่งขันกัน ให้นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม

5) **ขั้นสรุป**ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและมอบรางวัลทีมที่ได้คะแนนสูงสุด การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถสังเคราะห์หลักการ และแนวคิดของ กระบวนการแก้ปัญหาวงคณิตศาสตร์ จากนักการศึกษาหลายท่าน ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ได้เป็น 5 ขั้นตอน มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ TGT5P Model ดังนี้

- 1) **ขั้นนำ** (TGT)
- 2) **ขั้นสอน** (TGT)
 - 2.1) การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding The Problem : P)
 - 2.2) การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan : P)
 - 2.3) การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan : P)
 - 2.4) การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance : P)
 - 2.5) ขยายปัญหา (Expansion Problem : P)
- 3) **ขั้นจัดทีม** (TGT)
- 4) **ขั้นการแข่งขัน** (TGT)
- 5) **ขั้นสรุป** (TGT)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาสาระสำคัญของแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียด ดังนี้

- ส่วนที่ 1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี
- ส่วนที่ 2 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- ส่วนที่ 3 หลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- ส่วนที่ 4 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- ส่วนที่ 5 ทฤษฎีความพึงพอใจ
- ส่วนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี

1. วิสัยทัศน์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จะจำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษา ที่จะต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามความมุ่งหวัง

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะต้องจัดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ

2. พันธกิจ

- 2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จัดศูนย์คณิตศาสตร์เพื่อให้ความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ เกมสัคคณิตศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ สนุกสนานและมีเจตคติที่ดีต่อ วิชาคณิตศาสตร์
- 2.2 มุ่งผลิต และจัดหาสื่อการเรียนการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 2.3 ส่งครูเข้ารับการอบรม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ เทคนิคการสอน ตามโอกาสที่ เหมาะสม

3. เป้าหมาย

- 3.1 นักเรียนที่เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลการสอบระดับชาติดีขึ้น ร้อยละ 20
- 3.2 นักเรียนร้อยละ 70 มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะทางคณิตศาสตร์ สามารถ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 3.3 นักเรียนร้อยละ 80 มีความรัก พึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูล ข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้าง องค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์

ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 5.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 5.3 มีวินัย
- 5.4 ใฝ่เรียนรู้
- 5.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 5.7 รักความเป็นไทย
- 5.8 มีจิตสาธารณะ

6. คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

- นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้
- มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
- เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้
- รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
- เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูล และวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฌิมฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ
- เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

7. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

- มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง

การดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา
 มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

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) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่าง การเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

8. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4 - ม.6	1. แสดงความสัมพันธ์ของ จำนวนต่างๆ ในระบบจำนวนจริง	- จำนวนจริง
	2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง	- ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง
	3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และ จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์	- จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนจริงที่อยู่ในรูป เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์	- การบวก การลบ การคูณ และ การหาร จำนวนจริง - การบวก การลบ การคูณ และ การหาร จำนวนจริงที่อยู่ในรูป เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวน ตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูป กรณฑ์

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม	- ค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และนำไปใช้ได้	- สมบัติของจำนวนจริง และการนำไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4 – ม.6	1. ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมในการคาดคะเนระยะทางและความสูง	- อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4 – ม.6	1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูงโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติ	- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระยะทางและความสูง

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4 – ม.6	–	–

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	-	-

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต	- เซตและการดำเนินการของเซต
	2. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย	- การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย
	3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เขียนแสดงความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปต่างๆ เช่น ตาราง กราฟ และสมการ	- ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน - กราฟของความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
	4. เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด	- ลำดับและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด
	5. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต หาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้แก้ปัญหา	- ลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. เขียนแผนภาพเวเน่ – ออยเลอร์ แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา	- แผนภาพเวเน่ – ออยเลอร์
	2. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวเน่ – ออยเลอร์	- การให้เหตุผล
	3. แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวคิรีไม่เกินสอง	- สมการและอสมการตัวแปรเดียวคิรีไม่เกินสอง
	4. สร้างความสัมพันธ์ หรือฟังก์ชัน จากสถานการณ์ หรือปัญหา และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา	- ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
	5. ใช้กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	- กราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชันและการนำไปใช้
	6. เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้	- อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย	- การสำรวจความคิดเห็น
	2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐานฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล	- ค่ากลางของข้อมูล - การวัดการกระจายของข้อมูล - การหาตำแหน่งที่ของข้อมูล
	3. เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสม	

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็น ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	- การสำรวจความคิดเห็น
	2. อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	- กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ - การทดลองสุ่ม - เซตเปิดสเปซ - เหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ	- สถิติและข้อมูล
	2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	- ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.4-ม.6	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	

(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

9. คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค32101

รายวิชาพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 1.0 หน่วยกิต เวลา 40 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การให้เหตุผล การแก้ปัญหา ในเรื่องลำดับและอนุกรม ลำดับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต ผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรม ความน่าจะเป็น กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ และความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์

โดยใช้กระบวนการค้นคว้าหาความรู้ ความสามารถในการใช้ทักษะการคิด การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวันอย่างเห็นคุณค่าตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พัฒนาสู่ความเป็นพลโลก

รหัสตัวชี้วัด

มฐ. ค 4.1	ตัวชี้วัดที่ 4, 5
มฐ. ค 4.2	ตัวชี้วัดที่ 6
มฐ. ค 5.2	ตัวชี้วัดที่ 2
มฐ. ค 5.3	ตัวชี้วัดที่ 2
มฐ. ค 6.1	ตัวชี้วัดที่ 1, 3, 4
รวมทั้งหมด	8 ตัวชี้วัด

(กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี. 2551 : 23)

10. โครงสร้างหลักสูตรรายวิชา

ตาราง 2 แสดงโครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ 3 รหัสวิชา ค 32101 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มฐ./ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา เรียน	น้ำหนัก คะแนน
1	ลำดับ	มฐ ค 4.1 ม.4-6/4 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1	เข้าใจความหมายของลำดับและหา พจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่ กำหนดให้ได้	5	5
2	ลำดับเลข คณิต	มฐ ค 4.1 ม.4-6/5 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1	เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิต ได้ คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตได้	4	5
3	ลำดับ เรขาคณิต	มฐ ค 4.1 ม.4-6/5 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1	เข้าใจความหมายของลำดับเรขาคณิต และหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเรขาคณิต ได้ คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตได้	4	5
4.	อนุกรม เลขคณิต	มฐ ค 4.2 ม.5/6 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1 มฐ ค 6.1 ม.4-6/4	เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรมเลขคณิต หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต โดยใช้สูตร คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ ปัญหาอนุกรมเลขคณิตได้ นำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5
5	อนุกรม เรขาคณิต	มฐ ค 4.2 ม.4-6/6 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1 มฐ ค 6.1 ม.4-6/4	เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรมเรขาคณิต หา ผลบวก n พจน์แรกของอนุกรม เรขาคณิตโดยใช้สูตร คิดวิเคราะห์ และแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต ได้ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้	5	5

ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มฐ./ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา เรียน	น้ำหนัก คะแนน
6	กฎเกณฑ์ เบื้องต้น เกี่ยวกับ การนับ	มฐ ค 5.2 ม.4-6/2 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1 มฐ ค 6.1 ม.4-6/3	ใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ หาจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของ เหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการนับได้	4	5
7	การทดลอง สุ่มและ แซม เปิลสเปซ	มฐ ค 5.2 ม.4-6/2 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1 มฐ ค 6.1 ม.4-6/3	เข้าใจและหาจำนวนวิธีทั้งหมดของ การทดลองสุ่มจากเหตุการณ์ที่ กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องเขียนแซม เปิลสเปซของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ แก้โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มได้	3	5
8	เหตุการณ์	มฐ ค 5.2 ม.4-6/2 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1 มฐ ค 6.1 ม.4-6/3	เข้าใจและหาจำนวนวิธีทั้งหมดของ เหตุการณ์ที่สนใจได้อย่างถูกต้อง แก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับเหตุการณ์ได้	3	5
9	ความน่า จะเป็นของ เหตุการณ์	มฐ ค 5.3 ม.4-6/2 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1 มฐ ค 6.1 ม.4-6/3	เข้าใจและหาค่าความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความน่า จะเป็นได้	3	5
10	สมบัติที่ สำคัญของ ความน่า จะเป็น	มฐ ค 5.2 ม.4-6/2 มฐ ค 5.3 ม.4-6/2 มฐ ค 6.1 ม.4-6/1 มฐ ค 6.1 ม.4-6/3	ใช้สมบัติความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์หนึ่ง หาค่าความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ตรงข้ามกันได้ถูกต้อง	3	5
รวมหน่วยการเรียนรู้				38	50
กลางภาคเรียน				1	20
ปลายภาคเรียน				1	30
รวม				40	100

หมายเหตุ หน่วยที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้คือหน่วยที่ 2-9 เฉพาะเนื้อหาที่เป็นการแก้โจทย์ปัญหา

สรุปได้ว่าจากการศึกษาสภาพปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนอุดรดิถีครุณี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำที่สุด ได้แก่ สาระที่ 4 พีชคณิต และ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ ข้อมูลและความน่าจะเป็น และเมื่อนำไปพิจารณาในตัวข้อสอบของแบบทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า เป็นเรื่องเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาเป็นขอบเขตของเนื้อหาในการพัฒนา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อไป

ส่วนที่ 2 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นั้น ผู้วิจัยต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานความคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบและช่วยในการทำนายผลที่จะเกิดตามมาจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำลังศึกษาวิจัยได้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญมีดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอน ที่สำคัญได้แก่ ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ประเภทของรูปแบบการเรียนการสอน การจัดรูปแบบการเรียนการสอน การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน การนำเสนอรูปแบบการสอน และรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดพอสังเขปดังนี้

1. ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

กูด คาร์เตอร์ วี (Good, Carter V. 1973:371) ได้ให้ความหมายของรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนว่า คือ วิธี การหนึ่งของการเรียนการสอนที่มุ่งใจให้ เกิดการเรียนรู้ และมีทิศทางในการใช้ เพื่อให้บุคคลมี พฤติกรรมตามทีรูปแบบต้องการ

เมคเกอร์ ซี จูน (Maker, C. June.1982:1-2) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง กรอบแนวคิดเชิงโครงสร้างที่ชี้แนะแนวทางเพื่อพัฒนากิจกรรมและสภาพแวดล้อมทางการศึกษา โดยเฉพาะที่สร้างมาจากสมมติฐานทางทฤษฎีบ้าง มาจากการสังเกตธรรมชาติของผู้เรียน อาทิ การเรียนรู้ แรงจูงใจ สติปัญญา ลักษณะที่ เกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึก และจากธรรมชาติ หรือประสิทธิผลที่ได้จากวิธี การสอนนั้น ๆ โดยลักษณะของรูปแบบจะมีแนวทางการพัฒนาประสบการณ์ การเรียนรู้ เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ ได้เชื่อมโยงกับความต้องการ หรือมาตรฐานที่ ได้รับการตัดสินใจว่ามีความเหมาะสมที่จะพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้

จอยส์และเวล (Joyce and Weil.2004:25) กล่าวว่ารูปแบบการสอน (Model of Teaching) คือ รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Model) เพราะเป็นการพรรณนาถึงสภาพแวดล้อมในการเรียน ซึ่งรวมทั้งพฤติกรรมของผู้สอนเมื่อนำรูปแบบไปใช้ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะนำไปสู่การจัดระบบของความสามารถในการศึกษาเพื่อทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ให้การศึกษาแก่ตนเอง หลักสำคัญของรูปแบบการเรียนรู้คือ สอนให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีพลังมากขึ้น มีทักษะในการเรียนรู้และเพิ่มพูนสติปัญญา

Dick and Carey (2005) ได้กล่าวถึงความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยคำนึงถึงธรรมชาติ ความต้องการและพฤติกรรมและปัญหาของผู้เรียน โดยพิจารณาถึงแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ วิธีสอนต่าง ๆ รวมทั้งการประเมินในทุกด้าน ตั้งแต่ความรู้เดิมของผู้เรียน การประเมินในขณะที่เรียน และการประเมินหลังการเรียนการสอน รวมทั้งการประเมินรูปแบบการเรียนรู้

ทิสนา แคมมณี (2550:221) ได้กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอน คือ สภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการ หรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือ รูปแบบจะต้องได้รับการพิสูจน์ทดสอบ หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2550) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนแสดงแผนผังที่จะช่วยผู้สอนในการเตรียมการสอน ว่าควรเตรียมการสอนอย่างไร โดยมีกรณีวิเคราะห์กระบวนการเรียนการสอนว่ามีตัวแปรสำคัญอะไรบ้าง และควรเริ่มและจบบทการเรียนอย่างไร รูปแบบการสอนจะช่วยให้ครูให้ความสนใจในกระบวนการเรียนการสอนและเป็นครูที่ดีมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่าความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนคือ แนวคิดที่ชี้แนะแนวทาง ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มี พฤติกรรมตามความคาดหวัง โดยสร้างขึ้น ภายใต้อัตลักษณ์ปรัชญา/ทฤษฎี /หลักการ/แนวคิด/ความเชื่อต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยเชื่อถือ ควบคู่กับการสังเกต ธรรมชาติของผู้เรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบ และประสิทธิผลที่ได้จากวิธีการสอนที่ผู้วิจัยเลือกใช้ มีกระบวนการขั้นตอนการเรียนการสอน วิธีการสอนที่ ใช้เป็นแบบแผน จูงใจผู้เรียนให้เกิด การเรียนรู้ และมีการศึกษาวิจัยประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ควบคู่ด้วย ผู้วิจัย สามารถนำแนวคิดที่ ได้มาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ คือ รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ต้องสร้างมาจากทฤษฎี และแนวคิดที่ผู้วิจัยเชื่อถือแล้ว ยังต้องสร้างมาจากการสังเกตผู้เรียนและประสิทธิผลที่ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ ให้กับผู้เรียนด้วยควบคู่กัน

2. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน มีนักวิชาการได้ กล่าวถึง องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ที่สำคัญมีดังนี้

เมคเกอร์ ซี จูน (Maker, C. June.1982 :1) ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญที่ โดดเด่นทั่ว ๆ ไปที่เห็นได้เชิงประจักษ์ ของรูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่

1. มีจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือนั้นครอบคลุมเรื่องนั้น ๆ
2. อยู่ภายใต้ สมมติฐานที่ เค้นชัดและแอบแฝงเกี่ยวกับลักษณะของ ผู้เรียน และเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน
3. เป็นแนวทางที่ ใช้พัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน
4. มีแบบแผนเฉพาะและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องกระทำ
5. มีโครงร่างของการวิจัยรูปแบบเพื่อพัฒนารูปแบบ หรือประเมินผล ประสิทธิภาพของรูปแบบ โดยทุกรูปแบบการเรียนการสอนจะต้องมีภูมิหลังของการพัฒนารูปแบบ หรือการตัดสินใจเลือกรูปแบบนี้เนื่องมาจากประสิทธิผลที่ได้

ทิสนา แชมมณี (2548:221-222, 224) กล่าวถึง องค์ประกอบของรูปแบบ การเรียนการสอนต้องมี องค์ประกอบที่สำคัญได้แก่

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือ ความเชื่อที่เป็นพื้นฐาน หรือเป็นหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น ๆ
2. มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียน การสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบคือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ ของ องค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ

4. มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลสูงสุด โดยรูปแบบการเรียนการสอนจะต้องนำเสนอสาระแก่นสำคัญของรูปแบบ 4 ประการ คือ

- 4.1 ทฤษฎี หรือหลักการของรูปแบบ
- 4.2 วัตถุประสงค์ ของรูปแบบ
- 4.3 กระบวนการของรูปแบบ
- 4.4 ผลที่จะได้รับจากการใช้รูปแบบ ก็จะช่วยให้สามารถตัดสินใจในเบื้องต้นได้ว่า จะใช้รูปแบบใดตรงกับความต้องการได้ ซึ่งเมื่อตัดสินใจได้แล้ว ก็ควรที่จะศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมอื่น ๆ ของรูปแบบนี้ต่อไป

สรุปได้ว่า เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่นักวิชาการทั้งสองคนนำเสนอ ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ข้อคิดเห็นข้อบ่งชี้ที่สำคัญในองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่นักวิชาการทุกท่านมีความคิดเห็นสอดคล้องตรงกันคือ มีวัตถุประสงค์ ของรูปแบบ/มีจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือเน้นครอบคลุมเรื่องนั้น ๆ มีการบรรยาย และอธิบายสภาพ/ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่ สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ หรืออยู่ ภายใต้ สมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน มีกระบวนการของรูปแบบ/มี แบบแผนเฉพาะและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องทำ นำผู้เรียน ไปสู่ เป้าหมายของระบบ/กระบวนการ หรือผลที่ได้รับจากการใช้รูปแบบ หรือมีลักษณะของผู้เรียนเกิดขึ้นเด่นชัด หรือแอบแฝง มีแนวทางที่ใช้พัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน หรือมีการอธิบาย หรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลสูงสุด ส่วนข้อคิดเห็นที่นักวิชาการแต่ละคนมีข้อคิดเห็นแตกต่างกันและมีความสำคัญต่อการศึกษาวิจัยพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ มีปรัชญา/ทฤษฎี /หลักการ/แนวคิด/ความเชื่อของรูปแบบ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบให้เป็นระบบ มีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบหรือประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ และรูปแบบควรมีภูมิหลังของการพัฒนารูปแบบหรือการตัดสินใจเลือกใช้รูปแบบนี้

3. ประเภทของรูปแบบการเรียนการสอน

จอยซ์ บรูซ และมาร์ช่า วิล (Joyce, Bruce & Marsha, Weil.1976:3-4) ได้จัดกลุ่มของรูปแบบการเรียนการสอนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยอยู่บนพื้นฐานที่มุ่งเน้นเป้าหมายทางการศึกษาและวิธีการ ดังนี้

3.1 รูปแบบเชิงการปะทะสังสรรค์ทางสังคม (Social Interaction Models)

เป็นรูปแบบที่มีการออกแบบแนวทางการจัดกิจกรรมและสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่มุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสังคมหรือกับคนอื่น ๆ โดยเฉพาะการเจรจาทางสังคมของบุคคลกับบุคคลอื่น ๆ เชื่อมโยงกับระบบประชาธิปไตย และผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการทำงานภายใต้บริบทของสังคมนั้น ๆ

3.2 รูปแบบเชิงการจัดกระทำกับข้อมูล (Information Processing Models) เป็นรูปแบบที่มีการออกแบบแนวทางการจัดกิจกรรมและสภาพแวดล้อมที่มุ่งเน้นไปที่ความสามารถของผู้เรียนในการจัดกระทำกับข้อมูล โดยใช้ข้อมูลสภาพแวดล้อมที่บุคคลเผชิญมาเป็นตัวกระตุ้นจัดระบบข้อมูลไว้ต่อปัญหาที่พบสร้างแนวความคิดรวบยอด และแนวทางการแก้ไขปัญหารูปแบบนี้ จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ไขปัญหามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.3 รูปแบบเชิงบุคคล (Personal Models) เป็นรูปแบบที่มีการออกแบบแนวทางการจัดกิจกรรมและสภาพแวดล้อมที่มุ่งเน้นไปที่บุคคล โดยเฉพาะอารมณ์ ความรู้สึก การพัฒนาความสัมพันธ์ของบุคคลกับสภาพแวดล้อม และความสามารถในการจัดกระทำกับข้อมูล เพื่อพัฒนาตนของบุคคลนั้น

3.4 รูปแบบเชิงการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification Models) เป็นรูปแบบที่มีการออกแบบแนวทางการจัดกิจกรรมและสภาพแวดล้อมที่มุ่งเน้นพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ จากการทำงานและการปรับพฤติกรรมด้วยการให้การเสริมแรงผ่านการลงมือปฏิบัติงานนั้น

จอยส์ และเวล (Joyce and Weil 2004:25-34) จัดกลุ่มรูปแบบการเรียนการสอนออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ คือ

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย ส่งเสริมแรงขับภายในของบุคคลในการได้รับข้อมูล และการจัดการข้อมูล (Information Processing Models) การรู้ปัญหา การหาข้อสรุป และการสร้างมโนทัศน์และภาษาในการระบุปัญหา รูปแบบการเรียนการสอนนี้ ได้แก่ รูปแบบการสอนคิดเชิงอุปมาของทาบ (Taba's Inductive Thinking Model) รูปแบบการสอนการฝึกการคิดสืบค้นของซัชแมน (Suchman's Inquiry Training Model) เป็นต้น
2. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทางสังคม (The Social Model) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานร่วมกัน ใช้พลังในการร่วมมือสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ ในการจัดการชั้นเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างการทำงานร่วมกัน และสร้างความสัมพันธ์ในชั้นเรียน รูปแบบการเรียนการสอนนี้ ได้แก่ รูปแบบการสอนการทำงานเป็นกลุ่มของ ดิวอี้ (Dewey's Group Investigation Model) การสอนแบบบทบาทสมมุติ ของชาฟเทล

(Shaftef's Role Playing Model) เป็นต้น

3. รูปแบบการสอนที่เน้นการเสริมสร้างบุคลิกภาพ (Personal Models) รูปแบบนี้เริ่มจากจิตทัศน์ของแต่ละคน ที่พยายามจะให้การศึกษาเพื่อให้เข้าใจตนเองได้ดีขึ้น มีความรับผิดชอบต่อการศึกษา และเรียนเพื่อพัฒนาตนเองให้แข็งแกร่งขึ้น มีการรับรู้มากขึ้น และมีความคิดสร้างสรรค์ทำให้คุณภาพของชีวิตดีขึ้น รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวให้ความสำคัญกับจิตทัศน์ของแต่ละบุคคล ที่ส่งเสริมความเป็นอิสระซึ่งทำให้นักศึกษาเพิ่มความตระหนักรู้ในตนเอง และรับผิดชอบในโชคชะตาของตน เช่น การสอนแบบไม่ชี้นำของ โรเจอร์ส (Roger's Nondirective Teaching Model) และการสอนแบบส่งเสริมให้รู้คุณค่าของตนเองของ มาสโลว์ (Maslow's Enhancing Self-Esteem Model) เป็นต้น

4. รูปแบบการสอนที่เน้นพฤติกรรม (Behavioral Model) เป็นรูปแบบที่เน้นความรู้เกี่ยวกับวิธีการที่บุคคลตอบสนองต่อภาระงานและการป้อนกลับ รูปแบบนี้มุ่งสังเกตพฤติกรรม และกำหนดภาระงาน และวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความก้าวหน้า เช่น การเรียนแบบรู้รอบของ บลูม (Bloom's Mastery Learning Model) และรูปแบบการสอนโดยตรงของ กูดและกละ (Good's Direct Instruction Model) เป็นต้น

สรุปได้ว่าการจัดรูปแบบการเรียนการสอน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลักษณะของเนื้อหาวิชา คุณลักษณะของผู้เรียน ความต้องการของผู้เรียนและสังคม คือ เน้นที่เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการพัฒนา ด้านพุทธิพิสัย ส่งเสริมแรงขับภายในของบุคคลในการได้รับข้อมูล และการจัดการข้อมูล (Information Processing Models)

4. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน คือ การจัดรูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน หลักสูตร และสังคม โดยอาจเน้นในด้านเนื้อหาวิชา ความสามารถเฉพาะ คุณลักษณะของผู้เรียน สังคมและความต้องการของผู้เรียนหรือเน้นที่เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน ได้มีนักการศึกษาที่ กล่าวถึงความหมายของรูปแบบการสอนไว้ดังนี้

จอยส์ และเวล (Joyce and Weil.2004:7) กล่าวว่า รูปแบบการสอน (Model of Teaching) คือ รูปแบบของการเรียน (Model of Learning) เนื่องจากการช่วยผู้เรียนให้ได้รับ ข้อมูล ความคิดทักษะ คุณค่า วิธีคิด วิธีที่จะแสดงความสามารถของตน และมีการสอนวิธีเรียนให้กับผู้เรียนอีกด้วยผลของการเรียนการสอนในระยะยาวที่สำคัญคือ การเพิ่มความสามารถในการเรียนทำให้สามารถเรียนได้ง่ายขึ้น และเรียนอย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต เนื่องจากความรู้ทักษะ และ

กระบวนการเรียนที่ผู้เรียน ได้ฝึกจนเกิดความชำนาญ ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนั้น มี ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้พิจารณาดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ทฤษฎี หลักการและแนวคิดของรูปแบบ และ ข้อค้นพบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน หรือปัญหาจากเอกสาร ผลการวิจัยหรือการสังเกต หรือจากการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง

2. การกำหนดหลักการ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน ให้ สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานและสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระเบียบ การกำหนดเป้าหมายของรูปแบบ การสอนจะช่วยให้สามารถเลือกรูปแบบการสอนไปใช้ให้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการสอน เพื่อให้ การสอนบรรลุผลสูงสุด

3. การกำหนดแนวทางในการนำรูปแบบการสอนไปใช้ ประกอบด้วย รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการและเงื่อนไข เช่น กลุ่มผู้เรียน การจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้ การใช้รูปแบบการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. การประเมินรูปแบบการสอน เป็นการทดสอบความมีประสิทธิภาพ ของรูปแบบที่สร้างขึ้นใช้วิธีการดังต่อไปนี้

4.1 การประเมินความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎี โดยคณะผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะประเมินความสอดคล้องภายในระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

4.2 ประเมินความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการ โดยการนำรูปแบบ การสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในสถานการณ์จริง ในลักษณะของการวิจัย

4.3 การปรับปรุงรูปแบบการสอน มี 2 ระยะคือ

4.3.1 ระยะก่อนนำรูปแบบการสอนไปใช้ การปรับปรุงรูปแบบ การสอนในระยะนี้ใช้ผลจากการประเมินความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎีเป็นข้อมูลในการปรับปรุง

4.3.2 ระยะหลังนำรูปแบบการสอนไปทดลองใช้ การปรับปรุง รูปแบบการสอนในระยะนี้ใช้ข้อมูลจากการทดลองเป็นข้อมูลในการปรับปรุง และอาจมีการนำ รูปแบบการสอนไปทดลองใช้และปรับปรุงซ้ำ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

สรุปได้ว่าการพัฒนารูปแบบการสอนต้องมีการศึกษาข้อมูล ทฤษฎีหลักการและ ข้อค้นพบในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดหลักการเป้าหมายจุดประสงค์ ให้สอดคล้องกับข้อมูล พื้นฐานพร้อมกำหนดแนวทางในการนำรูปแบบไปใช้ ประเมินรูปแบบการสอนทั้งในเชิงทฤษฎี และเชิงปฏิบัติการ และมีการปรับปรุงทั้งระยะก่อนนำไปใช้ และหลังจากนำรูปแบบการสอนไปใช้

5. การนำเสนอรูปแบบการสอน

การนำเสนอรูปแบบการสอนที่ชัดเจนและเข้าใจง่ายจะช่วยให้สามารถนำรูปแบบการสอนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษาที่กล่าวถึง การนำรูปแบบไปใช้และผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการสอน ไว้ดังนี้

จอยส์และเวล (Joyce and Weil.2004) นำเสนอรูปแบบการสอนต่าง ๆ ในหนังสือ Model of Teaching ซึ่งเป็นหนังสือที่เขียนถึงรูปแบบการสอนต่าง ๆ ไว้อย่างสมบูรณ์มีการนำเสนอรูปแบบการสอนด้วยการอธิบายรูปแบบการสอน ทฤษฎีที่รองรับ การนำรูปแบบไปใช้ และผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการสอน ไว้ดังนี้

1. ที่มาของรูปแบบการสอน (Orientation to the Model) อธิบายถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย เป้าหมายของรูปแบบการสอน ทฤษฎีและสมมติฐานที่ใช้รองรับรูปแบบ หลักการ กลยุทธ์ในการสอน และแนวคิดสำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบ

2. รูปแบบการสอน (Model of Teaching) อธิบายถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ ดังต่อไปนี้

2.1 โครงสร้างของรูปแบบ (Syntax) กล่าวถึงรายละเอียดของขั้นตอนการสอน และลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2 ระบบของสังคม (Social System) การอธิบายถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และความสัมพันธ์ของผู้เรียนกับผู้เรียน

2.3 หลักของการตอบสนอง (Principles of Reaction) กล่าวถึงการตอบสนองของผู้สอนต่อผู้เรียน อาทิ การให้รางวัลเมื่อผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรม การให้อิสระในการแสดงความคิดเห็น การประเมินที่ไม่มีการถูกผิด เป็นต้น

2.4 ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอน (Support System) กล่าวถึงเงื่อนไขหรือสิ่งจำเป็นที่เอื้อต่อการใช้รูปแบบการสอนนั้น ๆ ให้ได้ผล เช่น ผู้เรียนต้องฝึกในสถานการณ์จริง หรือ รูปแบบการสอนในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3. การนำรูปแบบการสอนไปใช้ (Application) การเสนอคำแนะนำและข้อสังเกตต่าง ๆ ในการนำรูปแบบการสอนไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ประเภทของเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับรูปแบบ ระดับชั้นและอายุของผู้เรียน สถานที่หรือสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการใช้รูปแบบ เป็นต้น

4. ผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการสอนทั้งทางตรงและทางอ้อม (Instructional and Nurturant Effects) ระบุถึงผลของการใช้รูปแบบการสอนที่คาดว่าจะเกิดแก่

ผู้เรียนทั้งผลทางตรงซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายหลักของรูปแบบ และผลทางอ้อมซึ่งเป็นผลที่ได้จากการใช้รูปแบบการสอนนั้น อันเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการพิจารณาและเลือกรูปแบบการสอนไปใช้

สรุปได้ว่า การนำเสนอรูปแบบการสอนตามวิธีของ จอยส์และเวล (Joyce and Weil) นำเสนอโดยการกล่าวถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยซึ่งเป็นที่มาของรูปแบบการสอน เช่น เป้าหมายของรูปแบบ ทฤษฎีและสมมติฐานที่ใช้รองรับรูปแบบ หลักการ กลยุทธ์ในการสอน และแนวคิดสำคัญที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบ และกล่าวถึงรูปแบบของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นรายละเอียดในการลำดับขั้นตอนการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทและความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การตอบสนองและการสนับสนุนผู้เรียน

6. รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม วิธีสอนแบบสาธิต รูปแบบการเรียนรู้โมเดลซิปปา (CIPPA Model) รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) วิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method) วิธีสอนแบบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Self Study Method) รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบ และแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Instructional Model) วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case) รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow) เทคนิคการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบการเรียนการสอนเน้นความจำ (Memory Model) ทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Connectionism) รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya เทคนิคการสอนแบบ Math League เทคนิค K-W-D-L กับ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เทคนิคการวาดรูปบาร์ โมเดล (Bar Model) และ เทคนิคการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

สำหรับการวิจัยและพัฒนาในการครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) เพราะได้มีนักการศึกษาสนับสนุนแนวคิดอยู่ในระดับมากเป็นอันดับต้น ๆ จากรูปแบบทั้งหมด เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) ไว้ ดังนี้

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT (Teams-Games-Tournaments)

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ไว้ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545:163) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกแบบหนึ่งคล้ายกันกับเทคนิค STAD ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-6 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้โดยใช้เกม การแข่งขัน คะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี (2547:15) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคทีมเกมแข่งขัน หรือ TGT จะมีการดำเนินการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนเช่นเดียวกันกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเรียนรู้อื่น ๆ กล่าวคือ ครูต้องดำเนินการสอนในสาระความรู้หรือทักษะต่าง ๆ ให้นักเรียนทั้งชั้นก่อนจนแน่ใจว่านักเรียนทุกคนรู้และเข้าใจในสาระความรู้นั้น หรือรู้และเข้าใจแนวทางการปฏิบัติพอสมควรก่อน แล้วจึงจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ตามใบงาน หรือใบกิจกรรมที่เตรียมไว้ล่วงหน้าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ หรือแต่ละชั่วโมงสอนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมมือกันศึกษา และทำแบบฝึกหัด คนเก่ง คอยช่วยเหลือ แนะนำอธิบายให้เพื่อนสมาชิกที่เรียนด้อยกว่าภายในกลุ่มสมาชิกที่เรียนอ่อนกว่าจะต้องยอมรับ รวมทั้งพยายามถามและตอบร่วมเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ จนรู้และเข้าใจในสาระเหล่านั้นอย่างแท้จริง ที่สำคัญสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรู้ยอมรับผลงานและผลการเรียนรู้จากการทดสอบคือผลงานที่ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบและเป็นผลงานหรือผลปฏิบัติของกลุ่ม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559:212) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน (Team games tournament : TGT) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้ให้ผู้เรียนได้รวมกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกันสมาชิกในแต่ละทีมจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มารวมกลุ่มกันในอัตรา 1:2:1 ซึ่งสมาชิกของทีมจะได้แข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการ โดยความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบทีมแข่งขัน (TGT) จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีความวิตกกังวลในการเรียนลดลง และทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ จึงนับว่าเป็นเทคนิคการจัดการเรียนแบบร่วมมือที่ดีและนำไปใช้ได้กับหลากหลายวิชา

สลาวิน (Slavin 1995:84-93) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มเกม (Teams – Games Tournament หรือ TGT) คือ เทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่เกิดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน นักเรียนจะบรรลุเป้าหมายก็ต่อเมื่อเพื่อนร่วมกลุ่มบรรลุถึงเป้าหมายนั้นร่วมกันนักเรียนจึงมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น และส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จนักเรียนได้อภิปราย ซักถามซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจ บทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้แทนของกลุ่มในการเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการกับตัวแทนของกลุ่มอื่นที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน จัดเป็นกลุ่มแข่งขันขึ้นใหม่ ซึ่งมีการแข่งขันอยู่ภายในกลุ่ม เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้ง นักเรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่สะสมได้จากการตอบปัญหามารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT (Teams-Games-Tournaments) หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 6 คน คละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ภาระงานของกลุ่มคือ หลังจากที่ครูนำเสนอบทเรียนทั้งชั้น แล้วให้แต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนด และเตรียมสมาชิกทุกคนให้พร้อมสำหรับการแข่งขัน ในการแข่งขันครูจะจัดให้นักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับเดียวกันแข่งขันกัน คะแนนที่สมาชิกทำได้จะนำมาวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้รางวัลคือกลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุด

ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542:37) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือแบบ TGT มีดังนี้

1. ครูนำเสนอบทเรียนหรือข้อความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ หรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียน โดยครูเป็นผู้ดำเนินการ

2. แบ่งกลุ่มนักเรียน โดยจัดให้ละความสามารถและเพศ แต่ละกลุ่ม ประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน (เรียกกลุ่มนี้ว่า Study Group หรือ Home Group) กลุ่มเหล่านี้จะศึกษาทบทวนเนื้อหา ข้อความที่ครูนำเสนอ สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มีความสามารถน้อยกว่า เพื่อเตรียมกลุ่มสำหรับการแข่งขันในช่วงท้ายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน

3. จัดการแข่งขัน โดยจัดโต๊ะแข่งขันและทีมแข่งขัน (Tournament Teams) ที่มีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม (ตามข้อ 2) ที่มีความสามารถใกล้เคียงมาร่วมแข่งขันกันตามรูปแบบ และกติกาที่กำหนดข้อคำถามที่ใช้ในการแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว และมีการฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้ว ควรให้ทุกโต๊ะแข่งขันเริ่มแข่งขันพร้อมกัน

4. ให้คะแนนการแข่งขัน โดยให้จัดลำดับคะแนนผลการแข่งขันในแต่ละโต๊ะแล้วผู้เล่นจะกลับเข้ากลุ่มเดิม (Study Group) ของตน

5. นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545:165-166) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัด การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT ดังนี้

1. ขึ้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระ หรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

1.2 การจัดเตรียมเกม ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมคำถามง่าย ๆ ซึ่งเป็นคำถามจากเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนเรียนรู้ วิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมน รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ เช่น ใบงาน ใบความรู้ ชุดคำถาม กระดาษคำตอบ กระดาษบันทึกคะแนน เป็นต้น

2. ขึ้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียน โดยให้ละกันทั้งเพศชายหญิง และความสามารถทีมละประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจประกอบด้วย ชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เป็นต้น เพื่อเรียนรู้โดยปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่ง หรือใบงานที่กำหนดไว้

3. ขึ้นการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้และการแข่งขัน

3.3 สมาชิกในแต่ละทีมร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม ตามคำสั่ง หรือใบงาน

3.4 กลุ่มหรือทีมเตรียมความพร้อมให้แก่สมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มี

ความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และพร้อมที่จะเข้าสู่การแข่งขัน

3.5 แต่ละทีมทำการประเมินความรู้ความเข้าใจเนื้อหาของสมาชิกในทีม โดยอาจตั้งคำถามขึ้นมาเอง โดยให้สมาชิกของทีมทดลองตอบคำถาม

3.6 สมาชิกของทีมช่วยกันอธิบายเพิ่มเติม ในประเด็นที่บางคนยังไม่เข้าใจ

4. ขั้นการแข่งขัน ผู้สอนจัดการแข่งขัน ประกอบด้วย

4.1 ผู้สอนแนะนำการแข่งขันให้ผู้เรียนทราบ

4.2 จัดผู้เรียนหรือสมาชิกตัวแทนของแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะการแข่งขัน

4.3 ผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับเกม โดยอธิบายจุดประสงค์และกติกาของ

การเล่นเกม

4.4 สมาชิกหรือผู้เรียนทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกัน ด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน ผู้สอนติดตามโต๊ะการแข่งขันต่าง ๆ เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย

4.5 เมื่อการแข่งขันจบลง ให้แต่ละโต๊ะตรวจคะแนน จัดลำดับผล

การแข่งขันและให้หาค่าคะแนนโบนัส

4.6 ผู้เข้าร่วมแข่งขันกลับไปเข้าทีมเดิมของตน พร้อมนำคะแนนโบนัส

ไปด้วย

4.7 ทีมนำคะแนนโบนัสของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม อาจจะหาค่าเฉลี่ยหรือไม่ก็ได้ ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับการยอมรับว่าเป็นทีมชนะเลิศและรองชนะเลิศตามลำดับ

5. ขึ้นยอมรับความสำเร็จของทีม ผู้สอนประกาศผลการแข่งขัน และเผยแพร่สู่สาธารณชนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศที่บอร์ด ลงข่าวหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น จดหมายข่าว ประกาศหน้าเสาธง เป็นต้น รวมทั้งมอบรางวัล ยกย่อง ชมเชย

วัชรวิภา เล่าเรียนดี (2547:16) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค TGT ดังนี้

1. ขึ้นสอน ครูสอนบทเรียนใช้เวลา 1-2 ครั้ง/ชั่วโมง

2. ขึ้นกิจกรรมกลุ่ม ร่วมกันศึกษา ฝึกปฏิบัติตามใบงานใช้เวลา 1-2 ครั้ง/

ชั่วโมง

3. ขึ้นการแข่งขัน ตอบปัญหาระหว่างกลุ่มใหม่ที่จัดขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

ทีมละ 4-5 คน ตามจำนวนของนักเรียนในห้อง

4. ขึ้นให้รางวัลกลุ่ม คะแนนกลุ่ม กำหนดได้จากคะแนนพัฒนาของสมาชิก

ร่วมกันและค่าเฉลี่ย

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551:11-28) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียน การสอน โดยใช้เทคนิค TGT ดังนี้

1. ทีมร่วมมือแข่งขัน (Team-Games-Tournaments :TGT) เป็นกิจกรรมที่ เหมาะกับการเรียนการสอนในจุดประสงค์ที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็น หรือปัญหาที่มี คำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว หรือมีคำตอบถูกต้องที่ชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษามิติศาสตร์ และทักษะการใช้แผนที่และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนของ กิจกรรมประกอบด้วย

1.1 ครูนำเสนอบทเรียนหรือข้อความใหม่แก่ผู้เรียน โดยอาจจะนำเสนอ ด้วยสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจหรือใช้การอภิปรายทั้งห้องเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการ

1.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยจัดให้แต่ละความสามารถและเพศ แต่ละกลุ่ม ประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า Study Group หรือ Home Group กลุ่มเหล่านี้จะศึกษา ทบทวนเนื้อหาข้อความที่ครูนำเสนอ สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือสมาชิกที่มี ความสามารถน้อยกว่า เพื่อเตรียมกลุ่มสำหรับการแข่งขันในช่วงท้ายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียน

1.3 จัดการแข่งขันโดยจัดโต๊ะแข่งขันและทีมแข่งขัน (Tournament Teams) ที่มี ตัวแทนของแต่ละกลุ่ม (ตามข้อ 2) ที่มีความสามารถใกล้เคียงมาร่วมแข่งขันกันตาม รูปแบบและกติกาตามที่กำหนด ข้อคำถามที่ใช้การแข่งขันจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน มาแล้วและมี การฝึกฝนเตรียมพร้อมในกลุ่มมาแล้ว ควรให้ทุกโต๊ะเริ่มแข่งขันพร้อมกัน

1.4 ให้คะแนนการแข่งขัน โดยให้จัดลำดับคะแนนผลการแข่งขันใน แต่ละโต๊ะแล้ว ผู้เล่นจะกลับเข้ากลุ่มเดิม (Study Group) ของตน

1.5 นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยง ความรู้เข้าสู่เรื่องที่จะสอน เช่น การใช้เกม เพลง นิทาน การทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่อง ที่จะเรียน เพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับเนื้อหาใหม่ เป็นต้น

2. ขั้นสอน ครูสอนบทเรียน โดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม นักเรียนต้องสนใจ และตั้งใจฟังครู เพื่อที่จะได้นำความรู้ความเข้าใจในบทเรียนไปใช้ในการแข่งขัน

3. ขั้นจัดทีมครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน โดยคละนักเรียนที่มี ความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันก่อนการปฏิบัติกิจกรรม และ

เตรียมความพร้อมก่อนที่จะแข่งขัน

4. ขั้นการแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน โดยยึดหลักนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกันคือนักเรียนเก่งของแต่ละทีมแข่งขันกันนักเรียนปานกลางของแต่ละทีมแข่งขันกัน และนักเรียนอ่อนของแต่ละทีมแข่งขันกัน ให้นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม
5. ขึ้นสรุปครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและมอบรางวัลทีมที่ได้คะแนนสูงสุด

ส่วนที่ 3 หลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1. ความหมายของการบูรณาการ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการบูรณาการ ไว้ดังนี้

บริเชน (Blishen.1969:27) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบบูรณาการเป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมมือกันค้นคว้าหรือศึกษาในสิ่งที่สนใจ นักเรียนจะต้องร่วมมือกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ นักเรียนอาจจะเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ หรือศึกษาเป็นรายบุคคลก็ได้

กู๊ด (Good.1973:121) ได้อธิบายถึงการเรียนการสอนแบบบูรณาการคือสภาพการจัดองค์ความรู้ในวิชาต่างๆ มาเป็นหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน โดยจัดให้สัมพันธ์กันด้วยการสอดแทรกในเนื้อหาวิชาหรือเป็นการจัดการเรียนการสอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยให้มีวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่ด้วยกันในรูปโครงการหรือกิจกรรม ตัวอย่างเช่น สอนเรื่องคลองปานามาจะประกอบด้วยวิชาภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ศิลปะ ภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องคลองปานามา

เลมเชช (Lemiech.2002:36 อ้างถึงใน สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์.2546:15) กล่าวว่า การบูรณาการ มิใช่การเน้นที่เนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งแต่เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนรู้ การบูรณาการช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเวลา มิติ การกระทำ ความคิดรวบยอด ปัญหา และการตัดสินใจการบูรณาการเป็นการสร้างสิ่งที่เรียนรู้ที่มีความเกี่ยวข้องกันมากสำหรับผู้เรียนที่จะได้รับประสบการณ์และการใช้บริบทของสังคมสำหรับการเรียนรู้อยู่เสมอ การบูรณาการเป็นการลงชื่อวิชาที่ได้ตั้งไว้และเป็นการสอนทั้งเนื้อหาและทักษะที่ผู้เรียนต้องการ

อมรรัตน์ สุนย์กลาง (2544:39) กล่าวว่า การบูรณาการ หมายถึง ลักษณะการผสมผสานประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีความสัมพันธ์ เชื่อมโยงรวมกันเป็นหน่วยเดียวกันอย่างสมดุลงนำไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ทำให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างเป็นสุข

ชาตรี สำราญ (2546:47) ระบุว่า การบูรณาการ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ทักษะ คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมในศาสตร์หรือสาระการเรียนรู้ต่างๆ มากกว่าหนึ่งสาระขึ้นไปรวมเข้าด้วยกันภายใต้หัวข้อเรื่อง เรื่องราว โครงการหรือกิจกรรมเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

สรุปได้ว่า การบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยงเนื้อหาสาระและทักษะในการเรียนรู้ให้สัมพันธ์เป็นสิ่งเดียวกัน ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระและทักษะวิธีการหลายอย่างเข้าด้วยกันโดยจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และเกิดการเรียนรู้โดยองค์รวมทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย

2. ประเภทของการบูรณาการ

แนวทางในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ได้มีนักการศึกษาได้ศึกษาไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการมัธยมศึกษา (2542:10 อ้างถึงใน อมรรัตน์ ศูนย์กลาง. 2544:64) จัดแบ่งประเภทไว้ ดังนี้

1. การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิด ทักษะและความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง การสอนแบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันมีใช้กันมากในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภาษา รวมถึงสิ่งต่างๆ ที่หลากหลาย การจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะมรผลทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ที่จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือโลกรอบตัวได้ เช่น มีความรู้ในเรื่องของหลักภาษาและการใช้ภาษา ตลอดจนการใช้ได้ถูกต้องชัดเจนขึ้น เมื่อนักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนแล้ว จะได้ผลมากเมื่อถึงขั้นที่ผู้เรียนสร้างตำราขึ้นด้วยตัวเอง อ่านและประยุกต์สู่การเขียนด้วยตนเอง การจัดการเรียนการสอนที่แยกเป็นส่วนๆ ขาดการสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกันในการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้น ครูและนักเรียนอาจช่วยกันพิจารณากำหนดหัวข้อเรื่อง (Theme) ที่จะเรียนและช่วยกันพิจารณาเลือกหนังสืออ่าน ซึ่งการเลือกหนังสืออ่านเป็นกิจกรรมที่สำคัญมากเพราะจะช่วยทำให้เกิดแนวคิดในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือเรียกว่าการบูรณาการแบบสหวิทยาการ เป็นการรวมศาสตร์ต่างๆ ภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุมโดยใช้ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์หรือองค์ความรู้ต่างๆ มากกว่า 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้

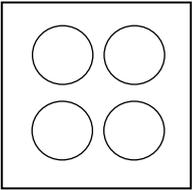
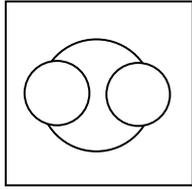
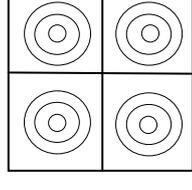
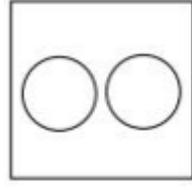
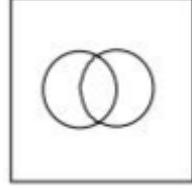
ขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจ แนวคิด ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการในการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้เรียนจะนำความรู้และประสบการณ์พื้นฐานเดิมของเดิมของตนมาใช้ร่วมกัน ในการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงความรู้ใหม่ต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเรื่องนั้นๆ และรู้ถึงการที่จะต้องปรับเปลี่ยนแนวคิด ความรู้เดิมต่างๆ ไปสู่ความรู้หรือแนวคิดใหม่ จุดเริ่มต้นของการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ อาจมีหลักเช่นเดียวกับการบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ ครูและนักเรียนช่วยกันกำหนดหัวข้อเรื่อง ช่วยกันสร้างเสริมบรรยากาศของการเรียนรู้ มีการปรับเปลี่ยนตารางสอน เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ หรือในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามที่ได้ปฏิบัติได้จริง ครูที่สอนในชั้นเดียวกันนั้นอาจร่วมพิจารณากำหนดหัวข้อก่อนก็ได้ การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้จะช่วยในการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดต่างๆ ได้มากกว่า การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้จะช่วยในการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดด้วยวิธีการที่หลากหลาย เป็นวิธีบูรณาการที่สมบูรณ์ที่สุดและในการสร้างเครือข่ายความคิดรวบยอดภายใต้หัวข้อเรื่องที่กำหนดนี้ ควรวางแผนการจัดกิจกรรมและโครงการต่างๆ ไปพร้อมๆ กันด้วย

สรุปได้ว่า ประเภทของการบูรณาการ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (1) การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชื่อมโยงสัมพันธ์ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน และ (2) การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุมโดยใช้ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในศาสตร์หรือองค์ความรู้ต่างๆ มากกว่า 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจ แนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการ

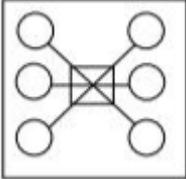
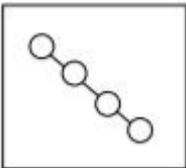
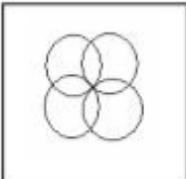
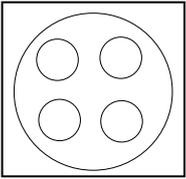
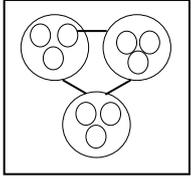
3. รูปแบบการบูรณาการ

การบูรณาการหลักสูตรเพื่อใช้ในการสอนแบบบูรณาการ มีลักษณะและวิธีการที่แตกต่างกันไปและมีความเหมาะสมกับการสอนในระดับชั้นต่างกัน โฟกาตี (Fogarty 2002. อ้างถึงใน สิริพัชร์ เจริญวิโรจน์.2546:34-35) และสมประสงค์ น่วมบุญลือ (2547) ได้เสนอวิธีการบูรณาการหลักสูตรที่น่าสนใจและง่ายต่อการพัฒนาไว้ 10 รูปแบบ ดังนี้

ตาราง 3 รูปแบบการบูรณาการ

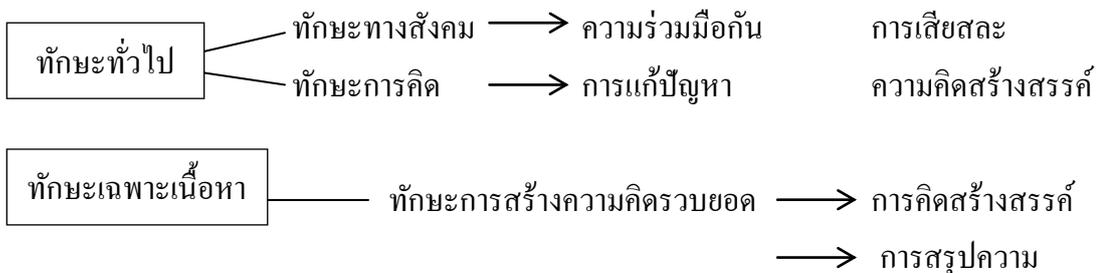
ลำดับ ที่	ชื่อรูปแบบ (Model)	รูปแบบ	ลักษณะการบูรณาการ
1	Cellular หรือ Fragmented (แตกส่วน)		การบูรณาการภายในวิชา เดียวกัน มีการเรียงลำดับหัวข้อ เรื่องเนื้อหาสาระตามความ เหมาะสม
2	Connected (เชื่อมส่วน)		เนื้อหาสาระ 2 หัวข้อ สามารถ สอนเชื่อมโยงสัมพันธ์ความคิด ถึงกัน
3	Nested (รองรับ)		ในการสอนแต่ละหัวข้อสามารถ นำทักษะต่างๆ มาบูรณาการ ร่วมกัน
4	Sequenced (ต่อเนื่อง)		เนื้อหาสาระหรือความคิดรวบ ยอดของ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่สัมพันธ์กันนำมาจัดสอนใน ช่วงเวลาเดียวกัน
5	Shared (ร่วมวิชา)		เนื้อหาสาระหรือความคิดรวบ ยอดของ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่มีบางส่วนเกี่ยวข้องกัน

ตาราง 3 รูปแบบการบูรณาการ (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อรูปแบบ (Model)	รูปแบบ	ลักษณะการบูรณาการ
6	Webbed (โยงใย)		เป็นการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้หลายกลุ่มมีการกำหนดหัวข้อเรื่องแล้วเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน
7	Threaded (เส้นด้าย)		เป็นการบูรณาการโดยมุ่งฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้
8	Integrated (บูรณาการ)		เนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่คาบเกี่ยวกัน
9	Immersed (ผ่านเลนส์)		เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาใช้ร่วมกัน
10	Networked (เครือข่าย)		เป็นการนำความรู้ทั้งที่เรียนรู้และได้มาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มาเชื่อมโยงกัน

สรุปได้ว่ารูปแบบการบูรณาการมีทั้งหมด 10 รูปแบบ ได้แก่ แยกส่วน เชื่อมส่วน รองรัง ต่อเนื่อง ร่วมวิชา โยงใย เส้นด้าย บูรณาการ ผ่านเลนส์ และ เครือข่าย แต่การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกลักษณะเด่นของรูปแบบการบูรณาการ แบบรูปแบบรองรัง (Nested Model) มีรายละเอียดดังนี้ การบูรณาการแบบรองรัง สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546 ข :40-41) อธิบายไว้ว่า

เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระเดียวกันอีกรูปแบบหนึ่ง แต่เพิ่มความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมากขึ้น คือ มีการเชื่อมโยงบูรณาการทักษะหลายๆ ทักษะ หลายกระบวนการเข้าไป เนื้อหาสาระที่เป็นเป้าหมายหลักทักษะต่างๆ เช่น



รูปแบบนี้เริ่มจากครูตั้งเป้าหมาย นักเรียนฝึกทักษะโดยทั่วไป และทักษะการเรียนรู้เฉพาะเนื้อหา ทักษะต่างๆ ที่นำมาเชื่อมโยงกัน ควรมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ด้วย

ข้อดีของรูปแบบบรรจุ (Nested Model)

การบูรณาการทักษะจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ผสมผสานกลมกลืนอย่างเป็นธรรมชาติ การเรียนรู้ของนักเรียนจะกว้างและดีขึ้น โดยทั่วไปจะเน้นที่เนื้อหา กลวิธี การคิด ทักษะทางสังคม และความคิดเห็นอื่นๆ แต่ละหน่วยจะมีหลายมุมมอง ครูสามารถสร้างรูปแบบนี้คนเดียวได้โดยไม่ต้องอาศัยผู้อื่น การบูรณาการทักษะเข้าไปในเนื้อหาและกิจกรรมทำได้ง่าย เนื้อหาสาระยังคงเข้มข้นเหมือนเดิม

ข้อจำกัดของรูปแบบบรรจุ (Nested Model)

การรวมเป้าหมายของการเรียนรู้หลายเรื่อง เน้นหลายทักษะหลายมาตรฐานในหน่วยเดียวกัน ถ้าวางอย่างไม่ระมัดระวังอาจทำให้นักเรียนสับสน การจัดเรียงความคิดรวบยอดของบทเรียนอาจทำให้คลุมเครือ เพราะนักเรียนถูกกำหนดให้ทำงานหลายอย่างในเวลาเดียวกัน การวางแผนหน่วยการเรียนรู้ต้องระลึกระดมว่า ทำอย่างไรจึงจะได้ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

4. ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการ

ลาร์ดิซาแบล (Lardizabai.1970:144-148 อ้างถึงใน วาสนา แสงคำ.2542:25-26) ได้เสนอขั้นตอนในการสอนแบบบูรณาการดังนี้

1. ขั้นนำ(Imitating The Unit) เป็นขั้นที่ครูเร้าความสนใจหรือนำทางให้ผู้เรียนตระหนัก

ถึงปัญหาที่ผู้เรียนประสบอยู่ ครูอาจมีวิธีเริ่มหน่วยได้หลายวิธี เช่น การจัดสภาพห้องเรียนให้สร้างความสนใจใคร่รู้ ใช้โอกาสพิเศษและเหตุการณ์สำคัญเป็นการเริ่มหน่วยการเรียนนอกสถานที่ การเยี่ยมชมสถานศึกษาปัญหาต่างๆ ในครอบครัวหรือโรงเรียน อาจนำมาใช้เป็นการเริ่มหน่วยการใช้สื่อต่างๆ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์การเล่าเรื่อง บทความหรือบทประพันธ์ นำมาใช้เริ่มต้นหน่วยได้ ครูอาจตั้งคำถามว่าเราจะแก้ปัญหานี้อย่างไรจะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้างและอะไรเป็นปัญหาย่อยที่เราต้องแก้ไขก่อนปัญหาใหญ่

2. ขั้นปฏิบัติการ(Point of Experience) เป็นขั้นที่ผู้เรียนวางแผนพิจารณาตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาและตกลงใจเลือกดำเนินการหรือเก็บรวบรวมข้อมูล ครูช่วยให้คำแนะนำการทํากิจกรรม มีการแบ่งกลุ่มและหน้าที่ในขั้นนี้ต้องอาศัยทักษะความสามารถของครูที่จะแนะนำกิจกรรม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนตามความถนัดมากที่สุดกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การค้นคว้า การเก็บรวบรวมข้อมูล การอ่าน การสัมภาษณ์ เป็นต้น

3. ขั้นกิจกรรมสรุป (Cumulating Activies) ขั้นนี้ครูเน้นที่บูรณาการ (Integration) ของหน่วย ผู้เรียนสรุปกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำในขณะที่ทำกิจกรรมบทหน่วยผู้เรียนต่างแบบงานกันทำคนละด้าน ผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำให้สังเกตค้นหาว่ากิจกรรมของตนสามารถตอบปัญหาให้กลุ่มใหญ่ได้อย่างไรและในการเสนอผลงานของตนให้เพื่อนๆ ซึ่งการรายงานการค้นคว้าของตนเองเป็นโอกาสของการเรียนที่มีคุณค่า ฝึกการแสดงออกทางสร้างสรรค์ (Creative Expression) การที่ผู้เรียนโยงความรู้ด้านเนื้อหา ฝึกทักษะความสามารถและพัฒนาของกิจกรรมย่อยเข้าด้วยกันเป็นงานกลุ่มใหญ่ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหา ฝึกทักษะความสามารถและพัฒนาเจตคติในการเสนอผลงาน ผู้เรียนกระทำได้หลายวิธี เช่น จัดแสดงนิทรรศการภาพ การสาธิต การทดลอง การแสดงละคร การรายงาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามผลงานเหล่านี้จะต้องมีการอภิปรายกลุ่มติดตาม

4. ขั้นประเมินผล(Evaluation) การประเมินผลถือเป็นกระบวนการต่อเนื่องในทุกระยะของการเรียนการสอนไม่ได้หมายถึงการวัดผลขั้นสุดท้ายเท่านั้นประเมินผลอาจแบ่งออกเป็นวัดความรู้ความเข้าใจในด้านวิชาการประเมินความสามารถในการร่วมการทำงานในกลุ่มและความสามารถระหว่างกลุ่ม เพราะในขณะที่ผู้เรียนต้องประเมินผลการทำงานของตัวเอง จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการตรวจสอบและมีแนวทางปรับปรุงการดำเนินกิจกรรมของตนและกลุ่มได้

พิชญ์ เดชใจ (2540:21) ได้เสนอขั้นตอนในการสอนเพื่อส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ทดลองทำ

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ผลของการทดลอง

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปผล

ในขั้นตอนทั้ง 5 ข้อนี้ คือ วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา ถ้าใช้วิธีการสอนแบบนี้บ่อยๆจะทำให้ให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดบูรณาการด้วย

คณะกรรมการการมัธยมศึกษาแห่งชาติ (2542:2-3) กล่าวถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. กำหนดหัวเรื่อง(Theme)ที่จะใช้เป็นแกนในการบูรณาการ โดยให้เป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ ทั้งนี้จะเป็นหัวเรื่องที่สัมพันธ์กับรายวิชา กลุ่มประสบการณ์ใดก็ได้
2. วิเคราะห์ผังความคิดโดยใช้หัวเรื่องเป็นแกนโดยพยายามให้ครอบคลุมทุกรายวิชา ประสบการณ์ โดยเฉพาะด้านคุณธรรม จริยธรรม ผังความคิดควรได้มาจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและครู
3. ครูออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล กลุ่ม
4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติศึกษาภาคสนามเรียนรู้ร่วมกันจากแหล่งความรู้หลากหลาย ผู้เรียนแต่ละคน /กลุ่ม อาจใช้เวลาในการเรียนรู้ต่างกัน
5. ผู้เรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้อาจทบทวนผังความคิดที่ได้จัดทำไว้หรือสรุปตามรูปแบบที่พอใจแต่ละคน
6. ผู้เรียนนำเสนอความรู้ในรูปแบบหลากหลาย
7. ประเมินผลการเรียนรู้โดยพิจารณาจากระบวนการเรียนรู้และการนำเสนอการเรียนรู้สรุปได้ว่าผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการแบบสอดแทรก(Infusion) ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนคนเดียว โดยบูรณาการทักษะและเทคนิควิธีการสอนหลายๆด้าน โดยจะให้นักเรียนได้ศึกษาตามลำดับขั้นตอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่กำหนด

5. ประโยชน์ของการบูรณาการ

สิริพัชร เจษฎาภิโรจน์ (2546:22) และ วลัย พานิช (2544:12) กล่าวถึงประโยชน์ของการบูรณาการดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในลักษณะองค์รวม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา ทำให้นักเรียนระลึกถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว กระตุ้นให้มีความรู้ทั้งลึกและกว้าง ทำให้เป็นผู้ที่มีทัศนะกว้างไกล ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาแต่ละวิชา และทำให้มีเวลาเรียนมากขึ้น

2. ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยผสมผสานความรู้ คุณธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์และมีเจตคติที่ดี เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้หลายรูปแบบที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมกระบวนการคิดการจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาเพื่อใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ

2.2 ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตย รู้จักเคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น โดยคำนึงความคิดเห็นผลประโยชน์ของส่วนรวมเป็นหลัก

2.3 ช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดครูสอนในแต่ละรายวิชา

2.4 ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพและปัญหาสังคม ได้คิดว่าสามารถพิจารณาปัญหาและที่มาของปัญหาอย่างกว้างๆ ใช้ความรู้อย่างหลากหลายมาสัมพันธ์กัน ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน และส่งเสริมให้ค้นคว้าและวิจัย

2.5 ช่วยทำให้การสอนและการให้การศึกษา มีคุณภาพมากขึ้น ถูกต้องและสามารถช่วยเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็น ให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจ่างขึ้น ถูกต้องและสามารถปลูกฝัง ค่านิยมพึงประสงค์ได้อีกด้วย

2.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ การยอมรับผู้อื่น การรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะและเกิดการเรียนรู้จากการกระทำร่วมกัน

2.7 ช่วยส่งเสริมการพัฒนา ค่านิยม และบรรยากาศในชั้นเรียน เปิดการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาวินัยตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการทำงานและการควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน

2.8 การส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ และเกิดความสนุกสนานเพราะได้เรียนรู้หลายด้าน

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการบูรณาการ คือทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในลักษณะองค์รวม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหาวิชา ทำให้นักเรียนระลึกถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว กระตุ้นให้มี ความรู้ทั้งลึกและกว้าง ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยผสมผสานความรู้ คุณธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์และมีเจตคติที่ดี เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสม

6. ข้อจำกัดของการบูรณาการ

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546ข:23) กล่าวถึงข้อจำกัดของการบูรณาการหลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

1. การบูรณาการหลักสูตรเข้าด้วยกัน อาจทำให้ผู้เรียนขาดความลึกซึ้งในการเรียนรู้ มองไม่เห็นความสำคัญของเนื้อหาสาระหรือวิชาการต่างๆ ตามที่ครูต้องการได้
2. การบูรณาการหลักสูตรเป็นวิชาการทำค่อนข้างยากเพราะต้องอาศัยความร่วมมือจากครูผู้สอนหลายคนมาปรึกษาหารือร่วมกัน ต้องมีความเข้าใจร่วมกัน ร่วมมือกันอย่างจริงจังและจริงจัง ต้องทุ่มเททั้งความรู้ความสามารถและเวลาอย่างเต็มที่
3. การจัดตารางสอนของครูทุกคน โดยเฉพาะครูที่สอนประจำวิชาต่างๆ เช่น ศิลปศึกษา ดนตรีและนาฏศิลป์ งานเกษตร ต้องสอนหลายชั้น หลายห้อง จึงต้องจัดตารางสอนของแต่ละห้องแน่นอนตายตัว ซึ่งไม่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เพราะการสอนเนื้อหาวิชาต่างๆ จะคลุกเคล้ากันไปตามบรรยากาศของการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า ข้อจำกัดของการบูรณาการ เป็นการบูรณาการหลักสูตรเข้าด้วยกัน อาจทำให้ผู้เรียนขาดความลึกซึ้งในการเรียนรู้ มองไม่เห็นความสำคัญของเนื้อหาสาระหรือวิชาการต่างๆ ตามที่ครูต้องการได้ และเป็นการบูรณาการหลักสูตรวิชาการทำค่อนข้างยากเพราะต้องอาศัยความร่วมมือจากครูผู้สอนหลายคนมาปรึกษาหารือร่วมกัน ต้องมีความเข้าใจร่วมกัน การจัดตารางสอนของครูทุกคน โดยเฉพาะครูที่สอนประจำวิชาต่างๆ ต้องสอนหลายชั้น หลายห้อง จึงต้องจัดตารางสอนของแต่ละห้องแน่นอนตายตัว ซึ่งไม่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เพราะการสอนเนื้อหาวิชาต่างๆ จะคลุกเคล้ากันไปตามบรรยากาศของการเรียนการสอน

ส่วนที่ 4 กระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เท่านั้น และได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบของปัญหาต่าง ๆ ที่พบทั้งในแบบเรียนหรือในชีวิตประจำวัน โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

โพลยา (Polya 1980:1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่เอาชนะอุปสรรค เพื่อจะได้ข้อสรุปหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

เชินเฟล (Schoenfeld 1989:83) ให้คำจำกัดความของปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นชิ้นงานที่นักเรียนให้ความสนใจ ประสงค์จะหาข้อยุติและยังไม่มีวิธีทางสำเร็จรูป ที่จะได้ข้อยุติหรือแก้หาคำตอบได้

แอนเดอร์สัน และ ฟิงกรี (Anderson & Pingry 1973 : 228 อ้างถึงใน ฌฐพร ศรีบูรณะ 2543:22) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือข้อความที่ต้องการวิธีการแก้ไข หรือหาคำตอบซึ่งผู้ตอบจะทำได้ต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจอย่างเหมาะสม

อาดัมส์ (Adams 1977:173–174 อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง 2544:10) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณและต้องมีการตัดสินใจลงมือกระทำเพื่อหาคำตอบ โดยปัญหานั้นจะเป็นปัญหาที่เป็นข้อเขียน หรือคำพูดก็ได้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544:16) ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งบุคคลต้องใช้สาระความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ มากำหนดแนวทาง หรือวิธีการในการหาคำตอบบุคคลผู้คิดหาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้น มาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีทันใด สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิดหาคำตอบ บางสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้

ปฐมพร บุญลี (2545:10) กล่าวว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ สถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ การพิสูจน์ และปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้ตอบไม่สามารถตอบได้ทันที ผู้ตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหานั้นให้สำเร็จลงได้

วิชัย พาณิชย์สวຍ (2546:9) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ปัญหา หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่างๆ ที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นทางการ

สกินเนอร์ (Skinner 1990 อ้างถึงใน วิชัย พาณิชย์สวຍ 2546:9) ให้ความหมายของคำนี้อย่างสั้นๆว่า โจทย์ปัญหา คือ คำถามซึ่งเกี่ยวข้องกับบุคคลใดบุคคลหนึ่งในการแสวงหาคำตอบ

กมล ชื่นทองคำ (2547:3) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือก ตัดสินใจ และลงมือแก้ปัญหา

พรพรหม อัดตวัฒนากุล (2547:7) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง โจทย์ภาษาที่บรรยายสถานการณ์ด้วยข้อความและจำนวนที่เกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลข ซึ่งผู้แก้ปัญหาคือต้องอาศัยทักษะและความสามารถต่างๆ ที่เหมาะสมมาประกอบกันในการแก้ปัญหา

สุจินดา พัทธภิญโญ (2548:24) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ภาษา (Word Problem) ที่พรรณนาถึงสถานการณ์ต่างๆ ด้วยข้อความหรือตัวเลขเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยต้องการคำตอบเป็นตัวเลือก หรือการบ่งบอกปริมาณ ซึ่งผู้แก้ปัญหาคือต้องอาศัยทักษะและความสามารถต่างๆ ที่เหมาะสมใช้ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

ยุพิน พิพิธกุล (2549:82) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นปัญหาที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาความจริงที่อาศัยนิยามหมู่ ทฤษฎีบทต่างๆที่จะถูกนำมาใช้ หรือสรุปสิ่งใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน หรือปัญหาเกี่ยวกับวิธีการ การพิสูจน์ ทฤษฎีบทปัญหาที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งล้วนเป็นปัญหาที่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ามาแก้ไข

เลช และ ซาโวเจวส์กี (Lesh and Zawojewski 1992 อ้างถึงใน วีระศักดิ์ เลิศโสภา 2544:19) กล่าวถึง ความหมายของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้โจทย์ปัญหาต้องการจะค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาคือต้องพยายามแปลความหมายวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อที่จะค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบด้วยภาษา และตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้ปัญหาคือต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และวิธีการทางคณิตศาสตร์มาประกอบในการแก้ปัญหา

2. ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้
รัสเซล (Russel 1961:255) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่รูปแบบ ได้แก่ ปัญหาปรากฏอยู่ในแบบเรียนและหนังสือทั่วไป
2. ปัญหาที่ไม่มีรูปแบบ ได้แก่ ปัญหาที่พบทั่วๆ ไปในชีวิตประจำวัน

โพลยา (Polya 1985:123–128) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข
2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็นสองส่วนคือสมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

ปฐมพร บุญดี (2545:14) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือปัญหาที่พบในหนังสือเรียน ซึ่งอาจเป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบหรือปัญหาให้พิสูจน์ตามกฎนิยาม ทฤษฎีและปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเข้ามาช่วยแก้ไข เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ จึงจะทำให้การแก้ปัญหานั้นๆ สำเร็จลุล่วงไปได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546:78) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระ กระบวนการ หรือความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการตัดสินใจ ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรมีลักษณะดังนี้

1. สถานการณ์ของปัญหาและความยากง่ายต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาได้
3. ข้อมูลมีความทันสมัยและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
4. ภาษาที่ใช้ความชัดเจน รัดกุมและเข้าใจได้ง่าย
5. หาคำตอบได้หลายวิธีและอาจแก้ปัญหาโดยวิธีการต่างๆ เช่นการเขียนแผนภาพ การจัดทำตาราง หรือการสร้างสมการ

6. มีความท้าทายต่อความสามารถและกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

วิชัย พาณิชย์สว (2546:10-11) แบ่งโจทย์ปัญหาเป็น 2 ประเภท คือ

1. โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน เป็นโจทย์ปัญหาที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียน ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาประเภทนี้ คือสามารถหาคำตอบด้วยวิธี และ ลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ โจทย์ปัญหาในชั้นเรียนเกือบทั้งหมดเป็นโจทย์ปัญหาที่จำเจ เป็นรูปแบบที่นักเรียนเคยเห็นเคยเรียนคุ้นเคย สามารถหาคำตอบด้วยวิธีการที่เป็นข้อกำหนดกฎเกณฑ์เดิมๆ โดยผู้เรียนจะแปลเรื่องราวจากโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ และคำนวณหาคำตอบได้ทันที

2. โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้อยู่เดิมๆ แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผนคิดหากลวิธีมาใช้แก้โจทย์ปัญหา โจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่นๆ และบางครั้งคำตอบอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

สุจินดา พัชรภิญโญ (2548:27) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ตามจุดประสงค์ ตามลักษณะของปัญหา ตามเป้าหมายของการฝึก และยังแบ่งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็นแบบ โจทย์ปัญหาปกติ และ โจทย์ปัญหาที่ไม่ปกติอีกด้วย ซึ่งการแบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ข้อนั้นๆ

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระ กระบวนการ หรือความรู้ที่ผู้เรียน ไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการตัดสินใจ ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะดังนี้ สถานการณ์ของปัญหาและความยากง่ายต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาได้ ข้อมูลมีความทันสมัยและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง ภาษาที่ใช้ความชัดเจน รัดกุมและเข้าใจได้ง่าย หาคำตอบได้หลายวิธีและอาจแก้ปัญหาโดยวิธีการต่างๆ เช่น การเขียนแผนภาพการจัดทำตาราง หรือการสร้างสมการ มีความท้าทายต่อความสามารถและกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวถึงแนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สุภาพร บุญหนัก (2544:48) กล่าวถึง แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า ในการแก้ปัญหของแต่ละบุคคลนั้น มีความแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอนให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป มีการวางแผนก็เป็นส่วนหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลได้ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนการแก้ปัญหา

ไฮนิก (Heinig 1981:61 อ้างถึงใน มยุรี บุญเยี่ยม 2545:35) กล่าวถึง แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า การแก้ปัญหของนักเรียนจะเกิดขึ้นได้โดย ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำ โดยควรจะเป็นกิจกรรมปลายเปิด ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตนเองเพื่อสังเคราะห์เรื่องราวใหม่ สิ่งใหม่ สถานการณ์หรือกิจกรรมที่จัดขึ้น

สรุปได้ว่าจากการศึกษาแนวคิดและหลักการที่นำมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้การแก้ปัญหาด่าง ๆ บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายนั้น ต้องอาศัยแนวคิดและหลักการ ตลอดจนความพร้อมด้านต่าง ๆ เช่น วุฒิภาวะทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ แรงจูงใจ กิจกรรมและสถานการณ์ของปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการประยุกต์ เชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับสถานการณ์ของปัญหาในชีวิตจริง โดยใช้เหตุผลในการแก้ปัญหตามขั้นตอนอย่างมีระบบ

3. องค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สิ่งสำคัญที่ทำให้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายนั้นมีหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สมจิตร เพชรผา (2544:23) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ไว้ 7 ประการดังนี้

1. ความรู้ ความสามารถในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการอ่าน การแปลความ และการตีความหมาย
3. ความสามารถในการวิเคราะห์ และแยกแยะความสัมพันธ์
4. ความสามารถในการคำนวณ
5. การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
6. สติปัญญาและวุฒิภาวะ

7. ความใฝ่ใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น ออยากรู้อยากเห็น

ปฐมพร บุญถิติ (2545:19) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. ความรู้ ความสามารถในการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการอ่าน การแปลความ และการตีความหมาย
3. ความสามารถในการวิเคราะห์และแยกแยะความสัมพันธ์
4. ความสามารถในการคำนวณ
5. การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
6. การมีความเชื่อมั่นในตนเอง
7. สติปัญญาและวุฒิภาวะ

สรุปได้ว่า ในการแก้ปัญหาจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง เริ่มตั้งแต่ความรู้ ความสามารถในการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะในการอ่าน การแปล และการตีความหมาย การคิดวิเคราะห์ การคำนวณ ตลอดจนความสนใจ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดสถานการณ์ให้นักเรียน ได้ฝึกฝน และพัฒนาความสามารถดังที่กล่าวเพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้มีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างถูกต้องและรวดเร็ว

4. ขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา ในการแก้ปัญหาก็ต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหามากหลายและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหานั้นที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ดังนั้นการแก้ปัญหาก็เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องนั้นจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพ การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เหมือนกับการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไป การจัดลำดับขั้นตอนในการคิดหาคำตอบที่โจทย์ถามนั้นเป็นกระบวนการคิดที่ทำให้ได้คำตอบที่โจทย์ต้องการ ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียดที่มีนักการศึกษาต่างประเทศ และนักการศึกษาภายในประเทศ ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการแก้ปัญหามathematics ไว้ดังนี้

นักการศึกษาต่างประเทศ ที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

โพลยา (Polya 1985:16-27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้างมีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การวาดรูป เขียนแผนภูมิ หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเองแล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

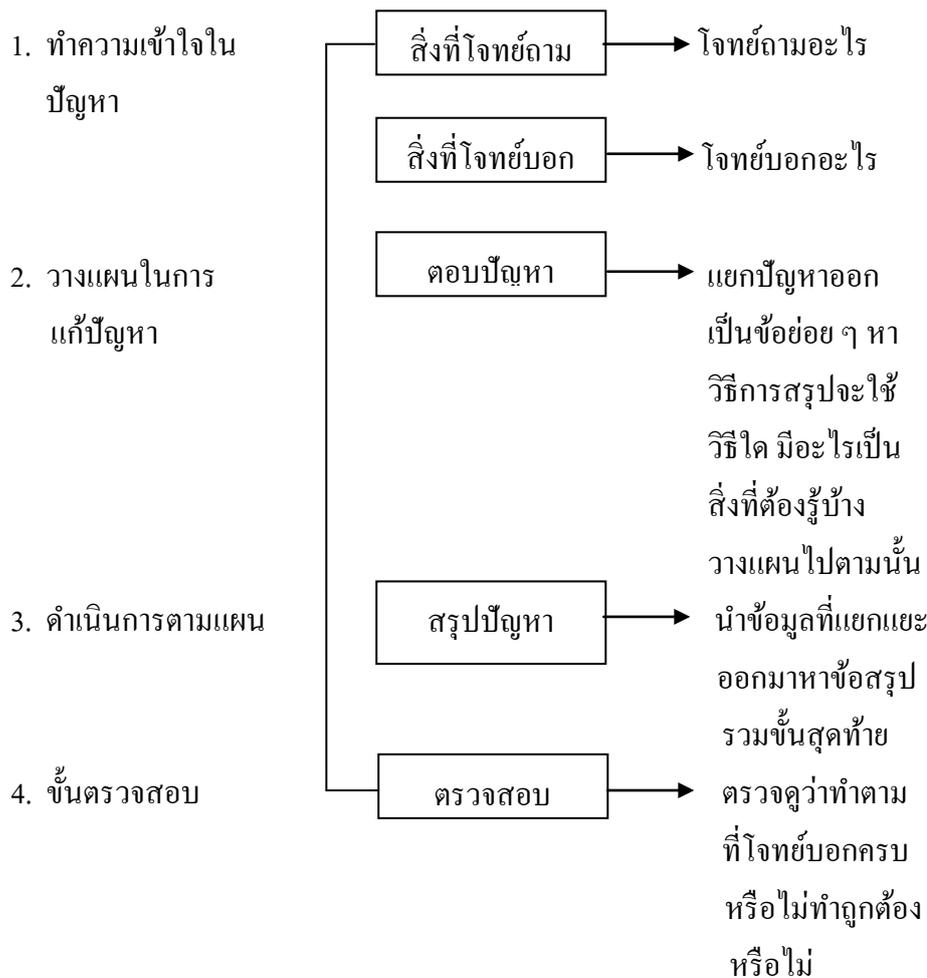
ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร ผู้เรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร
2. เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา
3. ถ้าอ่านโจทย์ปัญหาครั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่าน โจทย์ปัญหาอีกครั้ง แล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อนดังนั้นการวางแผนการแก้ปัญหาก็เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

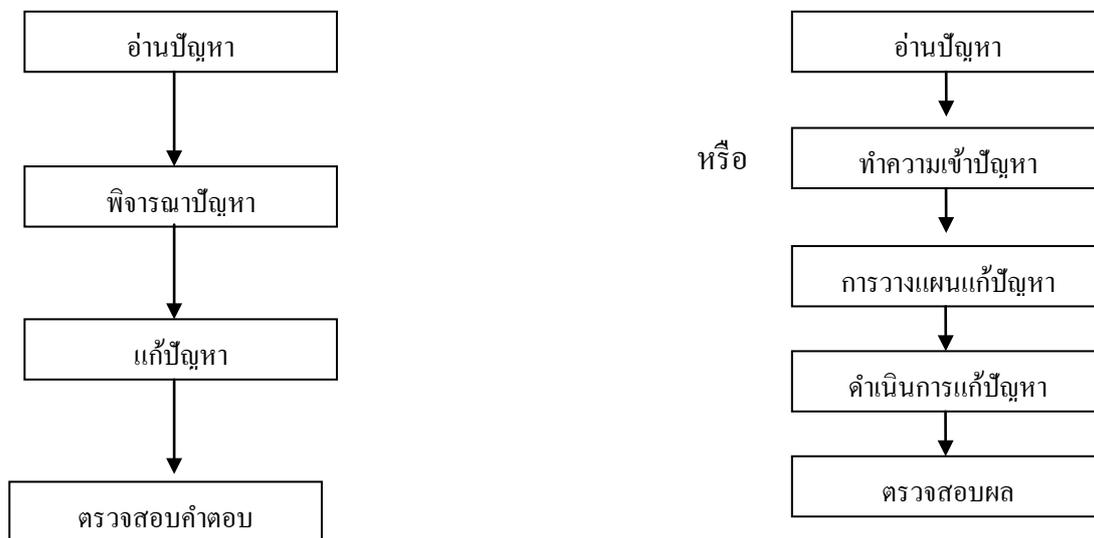
ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปทีขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการอีกริธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา ให้

กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์
 จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม
 ซึ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา แสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



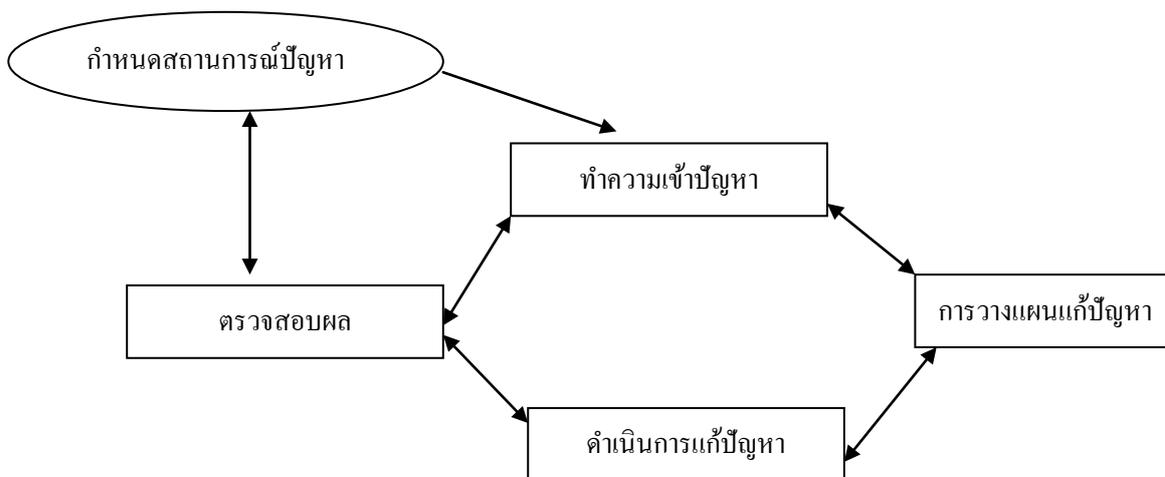
ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา

วิลสัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาวีย์ (Wilson Fermadez and Hadaway 1993:60-62) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปว่า มักนำเสนอขั้นตอนเป็นขั้นๆ ในลักษณะที่เป็นการปัญหาที่เป็นเส้นตรง



ภาพที่ 3 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นเส้นตรง

รูปแบบดังกล่าวมีข้อบกพร่อง เช่นกระบวนการแก้ปัญหามักเป็นในลักษณะเส้นตรงเสมอ เป็นการเน้นการได้มาเพียงคำตอบ การแก้ปัญหาเป็นดังเช่นชุดของขั้นตอน เป็นตัน จึงได้มีการปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของ โพลยา โดยเสนอเป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic) และเป็นวงจรของขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4 กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต

จากภาพ ลูกศรเป็นการพิจารณาตัดสินใจที่เป็นการดำเนินการทำงาน จากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งหรืออาจจะพิจารณาย้อนกลับไปขั้นตอนเดิมหากมีปัญหาหรือข้อสงสัย จะเห็นว่ากระบวนการไม่จำเป็นต้องเป็นแนวตรงตามรูปแบบเดิม เช่นเมื่อนักเรียนทำการแก้ปัญหาในขั้นแรกคือทำความเข้าใจปัญหาแล้วดำเนินการไปสู่การวางแผน ระหว่างการดำเนินการนั้นนักเรียนอาจค้นพบสิ่งที่ทำให้เข้าใจปัญหาได้ดียิ่งขึ้น หรือในขณะที่นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้แต่ไม่สามารถดำเนินการได้นักเรียนอาจกลับไปเริ่มต้นวางแผนใหม่หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวเป็นการดำเนินการที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเสมอ

เทราท์แมน และลิชเทนเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg 1995:4-7) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหามustทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในปัญหาแล้วยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในปัญหานั้น สิ่งสำคัญ คือการตั้งคำถามถามตัวเอง เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง

ขั้นที่ 2 กำหนดแผนในการแก้ปัญหา กำหนดอย่างน้อยที่สุดหนึ่งแผนการกำหนดแผนไว้หลาย ๆ แผนจะเป็นประโยชน์ต่อการเปรียบเทียบและเลือกใช้แผนที่ดีที่สุด อันส่งผลต่อการกำหนดกลยุทธ์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาย่างเหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 ประเมินแผน และคำตอบ ในขั้นนี้จะมีการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ หรือความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความสอดคล้องกับเงื่อนไขในปัญหา เปรียบเทียบผลจากการลองแก้ปัญหาใหม่ด้วยวิธีการอื่น เปรียบเทียบผลของตนเองกับผลของเพื่อน ๆ

ขั้นที่ 5 ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหามustค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหามustเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหามustจะค้นหารูปแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 6 บันทึกการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหามustจดบันทึกการแก้ปัญหาของตนไว้ เพื่อที่จะได้รื้อฟื้นหรือทบทวน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาลองต่อไป สิ่งที่ควรจดบันทึก ได้แก่ แหล่งของปัญหา ตัวปัญหาที่กำหนด แนวคิดในการแก้ปัญหา หรือแบบแผนการคิดอย่างคร่าว ๆ ยุทธวิธีที่นำมาใช้ หรือสามารถจะนำมาใช้ได้ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขยายผลการแก้ปัญหา

เบลล์ (Bell 1978:312 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์ 2540:15) ได้เสนอ

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาเป็นขั้น ๆ ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. นำเสนอปัญหาในรูปทั่วไป
2. เสนอปัญหาในรูปที่สามารถดำเนินการได้
3. ตั้งสมมติฐาน และเลือกวิธีดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา
4. ตรวจสอบสมมติฐาน และดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบหรือ

ชุดคำตอบที่เป็นไปได้

5. วิเคราะห์และประเมินคำตอบ รวมถึงวิธีซึ่งนำไปสู่การค้นพบยุทธวิธี

ในการแก้ปัญหา อ่านปัญหา พิจารณาปัญหา แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ อ่านปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบผล

นักการศึกษาภายในประเทศ ที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544:191-192) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอนยังอาศัยทักษะอื่นๆ ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่าน โจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษาซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้และ โจทย์ต้องการหาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้อมาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูป หรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหารูปแบบหรือสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดคะเนคำตอบประกอบด้วย ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดให้มาก

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือ

การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้โดยอาศัยความรู้เชิงจำนวน (number sense) หรือความรู้เชิงปริภูมิ (spatial sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

ทิสนา เขมมณี (2545:124-125) กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. การสังเกต : ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น
2. การวิเคราะห์ : ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อแยกแยะประเด็นปัญหาสภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา
3. สร้างทางเลือก : ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลองค้นคว้าตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่ม และควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียนด้วย
5. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก : ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการปฏิบัติงานเพื่อรายงาน และตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก
5. สรุป : ผู้เรียนสรุปความด้วยตนเอง ซึ่งอาจทำในรูปของรายงาน

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545:114) กล่าวว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา เป็นการศึกษาถึงสภาพของปัญหาว่า เป็นอย่างไรปัญหาเกิดจากอะไรบ้างเป็นการค้นพบปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษา วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยให้รู้ว่า ปัญหาที่แท้จริงคืออะไรและอะไรบ้างที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง
3. ขั้นระบุปัญหา เป็นการนำเอาปัญหาที่เป็นสาเหตุที่แท้จริง มาเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษารวบรวมข้อมูลสำหรับแต่ละเรื่อง
4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมาย เพื่อการแก้ปัญหานั้นว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใด
5. ขั้นตั้งสมมุติฐาน เป็นการเสนอแนวทาง และวิธีการในการแก้ปัญหให้ตรงกับสาเหตุที่จะทำให้สามารถแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ
6. ขั้นทดลองหรือทดสอบสมมุติฐาน เป็นการนำวิธีแก้ปัญหานั้นไปตั้งสมมุติฐานไปใช้ในการแก้ปัญห

7. ขึ้นสรุปผล

8. ขึ้นนำไปใช้

ปฐมพร บุญดี (2545:42) กล่าวถึงขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ ข้อมูลว่าปัญหาต้องการหาอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกัน
2. วางแผนแก้ปัญหา ต้องหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสิ่งที่กำหนดให้และข้อมูลที่ได้ตามมาจากสิ่งที่กำหนดให้ หาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์หลักการ เหตุผล มาประกอบกับข้อมูล แล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการ
3. ดำเนินการตามแผน คิดคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง ตามแผนที่วางไว้และ ต้องรู้จักวิธีการคำนวณที่เหมาะสม
4. ตรวจสอบวิธีการและคำตอบ ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาต้อง กลับไปวางแผนการแก้ปัญหาใหม่ หรือในขณะที่นักเรียนดำเนินการตามแผนที่วางไว้แต่ไม่สามารถ ดำเนินการได้ นักเรียนอาจจะกลับไปเริ่มวางแผนใหม่ หรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ปัญหาวางแผนได้ดังนี้ คือ 1) การทำความเข้าใจ ปัญหา 2) การวางแผนการแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบผล 5) ขยาย ปัญหา 6) สรุป สามารถแสดงการสังเคราะห์กระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการการแก้ไข้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอน แนวคิด	กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์							ความถี่	รวมความถี่	
	โพลยา (1985)	วิดตัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาเวย์ (1993)	เทร่าท์แมน และลิซเทินเบอร์เกอร์	เบลด (1987)	สวาท. (2544)	ทิตานา เขมมณี (2545)	วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2545)			ปทุมพร บุญดี (2545)
1.นำเสนอปัญหาในรูปทั่วไป การอ่านปัญหา การทำความเข้าใจปัญหา / เสนอปัญหาในรูปที่สามารถ ดำเนินการได้ / การสังเกต/ นำเข้าสู่ปัญหา / วิเคราะห์ปัญหา / ระบุปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1 1 5 1 1 1 1 1	12
2.วางแผนการแก้ปัญหา / กำหนดวัตถุประสงค์ / ตั้งสมมติฐาน / วิเคราะห์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5 2 2	9
3.การดำเนินการตามแผน / สร้างทางเลือก/ ทดลองหรือทดสอบ สมมติฐาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6 1 1	8
4.การตรวจสอบผล / ประเมินแผน และคำตอบ / เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4 2 1	7

ตาราง 4 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการการแก้ไข้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(ต่อ)

ขั้นตอน แนวคิด	กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์							ความถี่	รวมความถี่	
	โพลยา (1985)	วิดตัน เฟอร์นันเดซ และ ฮาดาวีย์ (1993)	เทร่าทีแวน และลิซเทินเบอร์ก (1995)	เบลด (1987)	สวาท. (2544)	ทิตานา เชมมณี (2545)	วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2545)			ปฐมพร บุญดี (2545)
5.ขยายปัญหา / นำไปใช้			✓				✓		1 1	2
6.บันทึกการแก้ปัญหา / สรุป /			✓			✓	✓		1 2	3

จากตาราง 4 พบว่า การสังเคราะห์กระบวนการการแก้ไข้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากนักการศึกษาหลายท่าน ผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนที่มีนักการศึกษาให้การสนับสนุนแนวคิดนั้นมากที่สุด สามารถสรุปได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล ขั้นที่ 5 ขยายปัญหา และ ขั้นที่ 6 สรุป

5. ประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการ ดังมีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ต่อไปนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2543:27-28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้ใช้ภาษาของตนเองแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหา ก่อนที่จะปรับปรุงไปสู่ภาษาทางเทคนิค ที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์
2. นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เป็นการสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสอภิปรายปัญหาคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้ขยายการรับรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยให้แต่ละคนได้ปรับปรุงและส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น
3. ทำให้นักเรียนได้รู้จักเลือกสถานการณ์ ที่เหมาะสมในการวางแผนพัฒนา

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอง

4. สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยที่สถานการณ์ปัญหาจะต้องแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วนำไปสู่คำตอบของปัญหา

ปฐมพร บุญลี (2545:35) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นการทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด รู้จักวางแผน โดยใช้เหตุผล และทำตามระเบียบวิธีเป็นลำดับขั้นตอนอย่างถูกต้องและเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ ในการที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหามานในชีวิตประจำวันต่อไป

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะทางภาษา และทักษะทางการคิดอย่างเป็นระบบอย่างมีระเบียบตามขั้นตอนโดยการใช้อยู่เหตุผลประกอบการตัดสินใจ ในการวางแผนการทำงานต่าง ๆ และสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ด้านความรู้ และด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ดังรายละเอียดในตาราง 5

ตาราง 5 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ในด้านความรู้และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	ด้านความรู้ : ชั้นพฤติกรรม การเรียนรู้						ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
				ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
1 ลำดับ (5 ชั่วโมง)	เข้าใจ ความหมาย ของลำดับและ หาพจน์ทั่วไป ของลำดับ จำกัด	- บอกความหมายของลำดับได้ - จำแนกลำดับที่กำหนดให้เป็น ลำดับจำกัดหรือลำดับอนันต์ได้ - เขียนลำดับที่กำหนดให้เป็น ลำดับแบบแจงพจน์ได้ - หาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่ กำหนดให้ได้	1	✓						
			1			✓				
			1		✓					
			2		✓					
2 ลำดับ เลขคณิต (4 ชั่วโมง)	เข้าใจ ความหมาย ของลำดับเลข คณิตหาพจน์ ต่าง ๆ ของ ลำดับเลขคณิต และนำไปใช้	- บอกความหมายของลำดับเลข คณิตได้ - หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลข คณิตโดยใช้สูตรได้ - คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับลำดับเลขคณิตได้	1	✓						
			1		✓	✓				
			2		✓		✓		✓	

ตาราง 5 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ในด้านความรู้และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	ด้านความรู้: ชั้นพฤติกรรม การเรียนรู้						ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
				ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
3 ลำดับ เรขาคณิต (4 ชั่วโมง)	เข้าใจ ความหมายของ ลำดับเรขาคณิต ต่าง ๆ ของ ลำดับเรขาคณิต และ นำไปใช้	- บอกความหมายของลำดับ เรขาคณิตได้ - หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับ เรขาคณิตโดยใช้สูตรได้ - คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับลำดับเรขาคณิตได้	1	✓						
			1		✓	✓				
			2		✓		✓			✓
4 อนุกรม เลขคณิต (4 ชั่วโมง)	เข้าใจ ความหมาย ของผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรม เลขคณิต หา ผลบวก n พจน์ แรกโดยใช้ สูตรและ นำไปใช้	- หาผลบวกของลำดับจำกัดได้ บอกความหมายของอนุกรมจำกัด ได้ หาผลบวกของอนุกรมเลขคณิต อย่างง่ายได้ หาผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรมเลขคณิตโดยใช้ สูตรได้ - คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา อนุกรมเลขคณิตได้	1	✓	✓	✓				
			3		✓		✓			✓

ตาราง 5 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ในด้านความรู้และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	ด้านความรู้: ชั้นพฤติกรรม การเรียนรู้						ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
				ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
5 อนุกรม เรขาคณิต (5 ชั่วโมง)	เข้าใจ ความหมาย ของผลบวก n พจน์แรกของ อนุกรม เลขคณิต หา ผลบวก n พจน์ แรกโดยใช้ สูตรและ นำไปใช้	- หาผลบวกของอนุกรมเรขาคณิตอย่างง่ายได้	1		✓	✓				
		- หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรได้	1		✓	✓				
		- คิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิตได้	3		✓		✓			✓
6 กฎ เกณฑ์ เบื้องต้น เกี่ยวกับ การนับ (4 ชั่วโมง)	อธิบาย การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ ไปใช้คาดการณ์ ในสถานการณ์ ที่กำหนดให้	- เขียนแผนภาพต้นไม้แสดงผลทั้งหมดที่จะเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง	1		✓					
		- บอกจำนวนขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง	1	✓						
		- ใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับหาจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของเหตุการณ์ที่กำหนดให้จากโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง	2		✓	✓				✓

ตาราง 5 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ในด้านความรู้และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ด้านความรู้: ชั้นพฤติกรรม การเรียนรู้						ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา
			จำนวนชั่วโมง	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	
7 การ ทดลอง สุ่มและ แซมเปิล สเปซ (3 ชั่วโมง)	อธิบาย การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ ไปใช้คาดการณ์ ในสถานการณ์ ที่กำหนดให้	- บอกได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเป็นการทดลองสุ่มได้ ถูกต้อง - เขียนแซมเปิลสเปซของ เหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง - หาจำนวนวิธีทั้งหมดของ การทดลองสุ่ม จากเหตุการณ์ โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้อย่าง ถูกต้อง	3	✓	✓	✓			✓
8 เหตุ การณ์ (3 ชั่วโมง)	อธิบาย การทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ ไปใช้คาดการณ์ ในสถานการณ์ ที่กำหนดให้	- เขียนผลทั้งหมดของเหตุการณ์ที่ สนใจจากเหตุการณ์ที่กำหนดให้ ได้อย่างถูกต้อง - หาจำนวนวิธีทั้งหมดของ เหตุการณ์ที่สนใจ โจทย์ปัญหา ได้อย่างถูกต้อง	3	✓	✓	✓	✓		✓

ตาราง 5 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ในด้านความรู้และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	ด้านความรู้: ชั้นพฤติกรรม การเรียนรู้						ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา	
			จำนวนชั่วโมง	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์		การประเมินค่า
9 ความ น่าจะเป็นของ เหตุ การณ์ (3 ชั่วโมง)	ใช้ความรู้ เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นช่วยใน การตัดสินใจ และแก้ปัญหา	- หาค่าความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง - ใช้ค่าความน่าจะเป็นพิจารณาได้ ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้ มากที่สุดและเหตุการณ์ใดมี โอกาสเกิดขึ้นได้น้อยที่สุด แก้โจทย์ปัญหาได้	3		✓	✓				✓
10 สมบัติที่ สำคัญ ของ ความ น่าจะเป็น (3 ชั่วโมง)	ใช้ความรู้ เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นช่วยใน การตัดสินใจ และแก้ปัญหา	- บอกสมบัติของความน่าจะเป็น ได้ถูกต้อง - สมบัติความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์หนึ่ง หาค่าความน่าจะเป็น ของเหตุการณ์ตรงข้ามกันได้ ถูกต้อง	3	✓	✓	✓				

จากตาราง 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ในด้านความรู้และทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ที่ใช้ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า บทที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ได้แก่ โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต โจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และ โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต บทที่ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แก่ โจทย์ปัญหาทฤษฎีเบี่ยงเบนเกี่ยวกับการนับ โจทย์ปัญหาการทดลอง สุ่มและแซมเปิลสเปซ โจทย์ปัญหาเหตุการณ์ และ โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

จากการศึกษาวิเคราะห์แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษาวิเคราะห์แนวคิด หลักการการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) การออกแบบการเรียนการสอนที่ปรับปรุงจากแนวคิดเดิมของ โพลยา ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลักการของ รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 21 วิธี ซึ่งได้สังเคราะห์และดำเนินการดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 6 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายชื่อนักการศึกษาคนที่								รวมจำนวน
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	ไตร์เวอร์และวอลล์ (1986)	มาร์ติน และคณะ (1994)	แฮนเดย์ (1994)	วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542)	สุมาลี กาญจนชาตร (2543)	ศูนย์พัฒนาหลักสูตรและกรม วิชาการ (2543)	วิไล พงษ์ศิริ (2543)	รัชนีวรรณ ชันชัยภูมิ (2551)	8
2. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย	นิรมล ศตวุฒิ และคณะ (2543)	สนอง อินละคร (2544)	สุวิทย์ และอรทัย มุลคำ (2546)	ทิตานา แจมมณี (2548)	มาลินี มุณยรัตน์พันธุ์ (2549)				5
3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถาม	ทิตานา แจมมณี (2543)								1
4. วิธีสอนแบบสาธิต	ไสว พิกขาว (2544)	สุวิทย์ มุลคำ (2545)	อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546)	ทิตานา แจมมณี (2552)					4

ตาราง 6 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ต่อ)

รูปแบบการเรียนรู้ที่ เหมาะสมกับกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายชื่อนักการศึกษาคนที่							รวม จำนวน
	1	2	3	4	5	6	7	
5. รูปแบบการเรียนรู้ โมเดลชิปปา (CIPPA Model)	ทศนา เขมณี (2548)	กรองใจ อุดมสุทธิ์ (2551)	วราวรรณ วาณิชย์เจริญชัย (2551:17)					3
6. รูปแบบการเรียน การสอนทักษะปฏิบัติ ของเดวีส์	ทศนา เขมณี (2552)							1
7. วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)	ทศนา เขมณี (2552)							1
8. การจัดการเรียน การสอนแบบ TGT (Teams-Games- Tournaments)	วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542)	ศิวิทธิ์ และอรทัย มุลคำ (2545)	วิขรา เต่าเรียนดี (2547)	วิมลรัตน์ สุนทรวิโรจน์ (2551)				4
9. วิธีสอนแบบแฮร์ บาร์ต (Herbart Method)	ทศนา เขมณี (2552)							1

ตาราง 6 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ต่อ)

รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายชื่อผู้แต่งตำราเรียนที่							รวมจำนวน
	1	2	3	4	5	6	7	
10. วิธีสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง (Self Study Method)	ทิตานา แจมมณี (2552)							1
11. รูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการสืบสอบ และแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Instructional Model)	จอยด์ แดะวิลด์ (1996)	สุคนธ์ สิ้นรพพานนท์และคณะ (2545)	วัฒนาพร ระวังบุทซ์ (2545)					3
12. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	จันทร์ดา ตันติพิงศานุรักษ์ (2544)	วัฒนาพร ระวังบุทซ์ (2545)	ศุวิทย์ มุคค่าและอรทัย มุคค่า (2547)	ชาติร์ เกิดธรรม (2545)	ชวลิต ชูกำแหง (2550)	สลาวิน (2551)	ทิตานา แจมมณี (2552)	7
13. วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case)	ทิตานา แจมมณี (2551)							1
14. รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow)	แฮร์โรว์ (1972)							1
15. เทคนิคการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)	จอยด์ แดะวิลด์ (1996)	ทิตานา แจมมณี (2534)						2

ตาราง 6 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ต่อ)

รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	รายชื่อผู้แต่งการศึกษาค้นคว้า							รวม จำนวน
	1	2	3	4	5	6	7	
16. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน	ชวอด์ เมนนิม และเว็บบ (1987)	พอร์กาที (1997)	สุธี พรรณ หาร (2547)					3
17. รูปแบบการเรียนการสอน เน้นความจำ (Memory Model)	จอยล์ และวิลด์ (1996)							1
18. รูปแบบกระบวนการ แก้ปัญหา ตามแนวคิดของ Polya	โพลยา (1985)							1
19. เทคนิคการสอน แบบ Math League	วิสุทธิ คงกัลป์ (2550)							1
20. เทคนิค K-W-D-L กับ การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์	โอเกิล (1986)	ขอ และคนอื่นๆ (1997)	วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544)	ศุภภรณ์ ทองใส (2548)				4
21. เทคนิคการวาดรูปบาร์ โมเดล (Bar Model)	กรองทอง ไคริ์ (2554)							1

จากตาราง 6 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่ารูปแบบที่มีนักการศึกษาสนับสนุนมากที่สุดได้แก่ รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รองลงมาคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รองลงมาคือ การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และรองลงมาคือ เทคนิค K-W-D-L กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) วิธีสอนแบบสาธิต แต่สำหรับการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมกับนักเรียน โดยนำการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT (Teams-Games-Tournaments) ซึ่งมีนักการศึกษาให้การสนับสนุนแนวคิดนี้เป็นลำดับที่ 3 มาใช้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกภายในกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน นักเรียนจะบรรลุเป้าหมายก็ต่อเมื่อเพื่อนร่วมกลุ่มบรรลุถึงเป้าหมายนั้นร่วมกันนักเรียนจึงมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น และส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ นักเรียนได้อภิปราย ชักถามซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจ บทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนมอบหมายเป็นกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคน จะเป็นผู้แทนของกลุ่มในการเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการกับตัวแทนของกลุ่มอื่นที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน จัดเป็นกลุ่มแข่งขันขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีการแข่งขันอยู่ภายในกลุ่ม เมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้ง นักเรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วนำคะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่สะสมได้จากการตอบปัญหามารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มกลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านสามารถสังเคราะห์ได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการสังเคราะห์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

แนวคิด ขั้นตอน	การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT				ความถี่
	วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542:37)	สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545:165-166)	วัชรรา เต่าเรียนดี (2547:16)	วิมลรัตน์ สุแทนศิริโรจน์ (2551:11-28)	
1. ขั้นนำ/ ขั้นเตรียมเนื้อหา	✓	✓		✓	3
2. ขั้นสอน		✓	✓		2
3. ขั้นแบ่งกลุ่ม/ ขั้นจัดทีม / ขั้นกิจกรรม กลุ่ม	✓	✓	✓	✓	4
4. ขั้นจัดการ แข่งขัน/ จัดลำดับคะแนน	✓ ✓	✓	✓	✓ ✓	6
5. มอบรางวัล	✓	✓	✓	✓	4

จากตาราง 7 พบว่า ขั้นตอนในการสังเคราะห์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT จากนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ได้ดังนี้ คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นจัดทีม 4) ขั้นการแข่งขัน 5) ขั้นมอบรางวัล และให้เรียนร่วมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพราะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนได้ใช้ภาษาของตนเองแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาก่อนที่จะปรับปรุงไปสู่ภาษาทางเทคนิค ที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน รู้จักเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสมในการวางแผนพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอง และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยที่สถานการณ์ปัญหาจะต้องแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วนำไปสู่คำตอบของปัญหาได้

ตาราง 8 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ขั้นตอน แนวกคิด	กระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์								ความถี่
	โพทยา (1985)	วิรัตน์ เฟอร์นันเดซ และ ฮาตาเวย์ (1993)	เทร่าท์แมน และดิชเพนเบอร์ก (1995)	เบดล์ (1987)	ศตวท. (2544)	ทิตนา เขมมณี (2545)	วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545)	ปฐมพร บุญดี (2545)	
การตรวจสอบผล / ประเมินแผน และคำตอบ / เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	7
ขยายปัญหา / นำไปใช้			✓				✓		2
บันทึกการแก้ปัญหา / สรุป /			✓			✓	✓		3

ตาราง 8 พบว่า ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้ คือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนการแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบผล 5) ขยายปัญหา 6) สรุป

ในการพัฒนาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนำขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นจัดทีม 4) ขั้นการแข่งขัน 5) ขั้นมอบรางวัล และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนการแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบผล 5) ขยาย

ปัญหา 6) สรุป นำมาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นนำ (TGT) เป็นการจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความรู้เข้าสู่เรื่องที่จะสอน เช่น การใช้เกม เพลง นิทาน การทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับเนื้อหาใหม่ เป็นต้น
2. ขั้นสอน (TGT) ครูสอนบทเรียน โดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม นักเรียนต้องสนใจ และตั้งใจฟังครู เพื่อที่จะได้นำความรู้ความเข้าใจในบทเรียนไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งจะส่งเสริมเกิดการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้และในขั้นตอนนี้สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดังนี้ คือ

2.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem :P) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้างมีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย เช่น การวาดรูป เขียนแผนภูมิ หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาลงด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเองแล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็น ส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan:P) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาลงด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไง ผู้เรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

- 1) โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร
- 2) เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา
- 3) ถ้าอ่าน โจทย์ปัญหาลักษณะนี้แล้วไม่เข้าใจควรอ่าน โจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อนดังนั้นการวางแผน

การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

2.3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan:P) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณกฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

2.4 การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance:P) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ย้อนตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการอื่นวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อดูผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา ให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

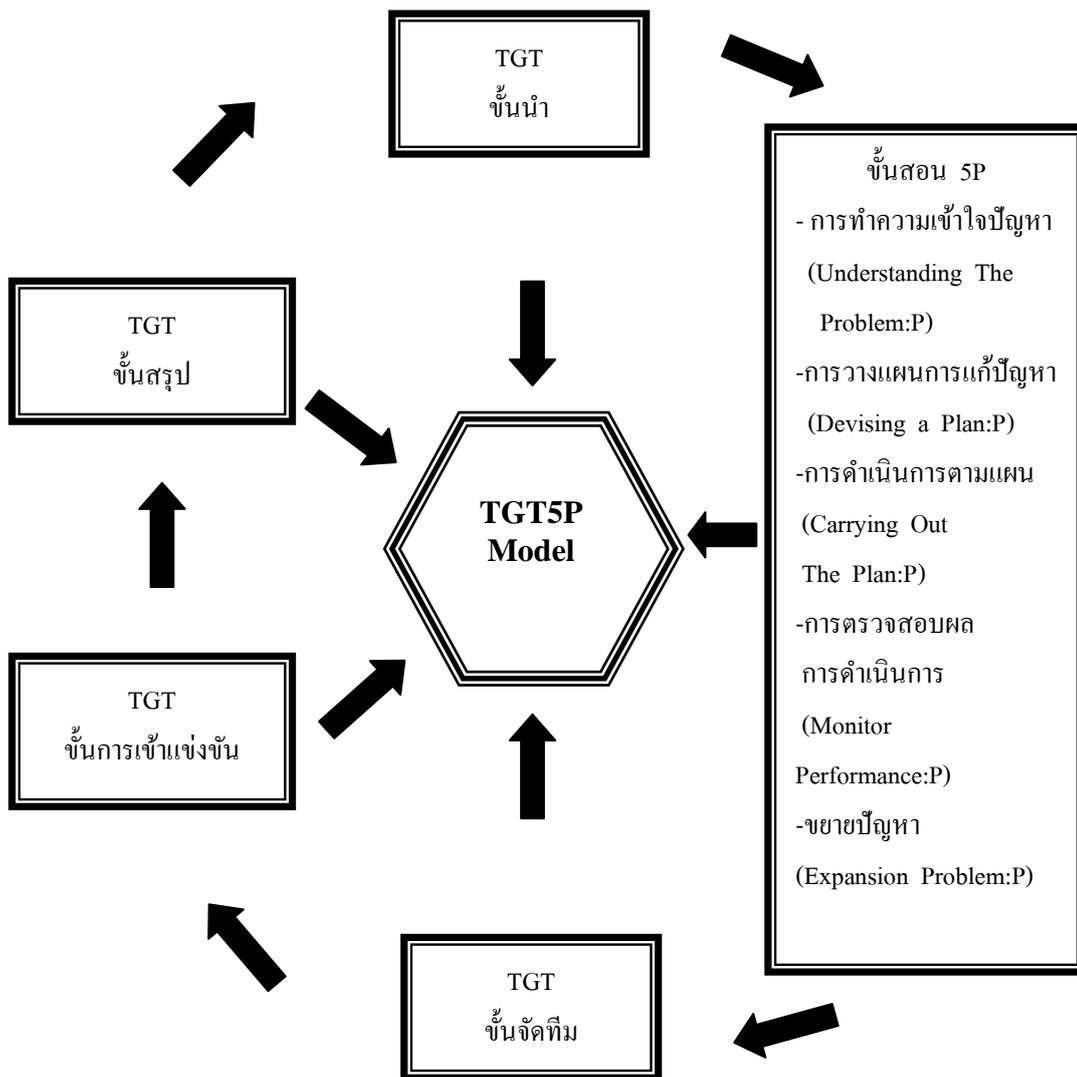
2.5 ขยายปัญหา (Expansion Problem:P) ผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหาค้นหาใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดยเขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไป หรือกฎในการหาคำตอบ

3. ชั้นจัดทีม (TGT) ชั้นจัดทีมครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน โดยคละนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันก่อนการปฏิบัติกิจกรรม และเตรียมความพร้อมก่อนที่จะแข่งขัน

4. ชั้นการแข่งขัน (TGT) ชั้นการแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน โดยยึดหลักนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกันคือนักเรียนเก่งของแต่ละทีมแข่งขันกันนักเรียนปานกลางของแต่ละทีมแข่งขันกัน และนักเรียนอ่อนของแต่ละทีมแข่งขันกัน ให้นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม

5. ชั้นสรุป (TGT) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและมอบรางวัลทีมที่ได้คะแนนสูงสุด

แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในรูปของแผนภูมิ แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ส่วนที่ 5 ทฤษฎีความพึงพอใจ

ผู้วิจัยจะนำเสนอเกี่ยวกับ ความหมายของความพึงพอใจ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพอใจ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ซึ่งมีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจนักการศึกษาหลายท่าน (Applewhite (1965, p. 6); Good (1973, p. 161); Davis (1981, p. 83); กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2546); ชาติชาย โปยมเมฆา (2549, น. 64); อัมพวา รักบิดา (2549, น. 47); นัจญ์มีย์ สะอะ (2550, น. 62) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกที่ดีส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพ การมีความสุขที่ได้ทำงานร่วมกับคนอื่น ทักษะคติที่ดีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ซึ่งไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกก่อนข้างสลับซับซ้อนและมีสิ่งเร้า ที่ตรงต่อความต้องการของบุคคลจึงจะทำให้บุคคลเกิดความยินดี เต็มใจ ความพึงพอใจ

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาแล้วข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือไม่ดี ความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์คือ มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุดความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอน คือ 1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคน ก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้า

และความอบอุ่นใจ 3. ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน 4. ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ 5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

ทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานมี 2 ปัจจัย คือ 1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงานความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน 2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคตสถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน การจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติคืองานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้จัดทำงานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ และเพื่อให้ได้ผลในการจูงใจ ภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะคือ 1. คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย 2. ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง 3. งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้ Herzberg (1959, p. 113-115); Scott (1967, p. 124) ในการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ครูซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้การทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง จากแนวคิดดังกล่าว ครูที่ต้องการให้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของนักเรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีที่จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองของความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น สมยศ นาวิกาน (2521, น. 119)

จากแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าเมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลตอบแทนภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกรักของนักเรียนที่เกิดแก่ตัวนักเรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่นการได้รับคำยกย่องชมเชยจากครู พ่อแม่ และการได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

Barnard (1968, p. 339) กล่าวว่าไว้ว่าบุคคลจะมีความพึงพอใจต่อการทำงานหรือกิจกรรมนั้นขึ้นอยู่กับการกระตุ้นของสิ่งจูงใจ 8 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ เครื่องมือ เครื่องใช้สภาพแวดล้อม เกี่ยวกับการทำงาน
2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสของบุคคล ได้แก่ ชื่อเสียง เกียรติยศ อำนาจพิเศษ ตำแหน่ง
3. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพ ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ สภาพแวดล้อมเกี่ยวกับงาน
4. สิ่งจูงใจในอุดมคติ ได้แก่ ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้แสดงผลฝีมือ และความรู้สึกรักที่ได้ทำงานอย่างเต็มที่
5. สิ่งจูงใจที่เป็นความดึงดูดใจทางสังคม ได้แก่ ความสัมพันธ์อันดีมิตรในหมู่เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน
6. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการทำงาน ได้แก่ การปรับปรุงวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับความรู้ความสามารถ และให้สอดคล้องกับทัศนคติของแต่ละบุคคล
7. สิ่งจูงใจที่เอื้อโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำงาน ได้แก่ การมีโอกาสแสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในงานทุกชนิดที่หน่วยงานจัดขึ้น

7. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการอยู่ร่วมกัน ได้แก่ ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้อยู่ร่วมกัน การรู้จักกันอย่างกว้างขวาง ความสนิทสนมกลมเกลียว ความร่วมมือในการทำงาน

จากปัจจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าสิ่งจูงใจที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คือสิ่งจูงใจที่เป็นสภาพ ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และความสัมพันธ์อันดีมิตรในหมู่เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน รวมทั้งการมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในงานทุกชนิดที่จัดขึ้น

การวัดความพึงพอใจ

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจ จากนักการศึกษา ถนอมทรัพย์ มะลิซ้อน (2540, น. 42-43) และ อมรรัตน์ เริงหอม (2545, น. 37) กล่าวว่า มาตรการวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมกันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง โดยการขอร้องหรือขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัดแสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบหรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีที่วัดระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นวิธีการที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง การสัมภาษณ์เป็นการวัดระดับความพึงพอใจโดยวิธีการที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง

3. การสังเกต เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจได้ โดยวิธีการสังเกตจากพฤติกรรมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว เช่น การสังเกตกิริยา ท่าทาง การพูด สีหน้า การโต้ตอบ การร่วมกิจกรรม การวัดความพึงพอใจโดยวิธีนี้ผู้วัดต้องทำอย่างจริงจังและมีแบบแผนที่แน่นอนจึงจะสามารถประเมินไปถึงความพึงพอใจได้อย่างถูกต้อง

จากการวัดความพึงพอใจผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่ผู้วิจัยคิดว่าดีที่สุด วัดได้ชัดเจนที่สุด คือ การวัดความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ ซึ่งจะได้คำตอบอิสระ โดยถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ส่วนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ศิริพัฒน์ คงศักดิ์ (2550:98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล สูงกว่าผลการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เห็นด้วยในระดับมากต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล เรียงตามลำดับดังนี้ (1) ด้านประโยชน์ที่ได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้รับประสบการณ์และความรู้ใหม่และกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น (2) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข และ (3) ด้านวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนชอบการสรุปและการนำเสนอในการแก้โจทย์ปัญหาและนักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลางต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. เรียงลำดับ ดังนี้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ นักเรียนได้รับความสนุกสนานและมีความสุขจากการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ที่ได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้รับประสบการณ์และความรู้ใหม่ ๆ จากการเรียนรู้ และ ด้านวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และได้คำตอบที่ถูกต้องแม่นยำ

นงลักษณ์ ศรีบัวบาน (2550:69) ได้ศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติเรื่อง สถิติผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.45/79.75 และ 81.19/76.06 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) คะแนนประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเท่ากับ 0.7107 และ 0.6540 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 71.07 และ 65.40 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

อารมณฺ์ จันทรํลามา (2550:93) ผลของการสอนแก้้ใจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใ้กระบวนการแก้้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อทักยะการแก้้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถของนักเรียนในการแก้้ใจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใ้กระบวนการแก้้ปัญหาของโพลยา หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีนักเรียนที่มีผลการสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ 60% คิดเป็นร้อยละ 90.20 2) ความสามารถของนักเรียนในการแก้้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดหลังการเรียน โดยใ้กระบวนการแก้้ปัญหาของโพลยา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนใจทย์ปัญหาเศษส่วน หลังการเรียน โดยใ้กระบวนการแก้้ใจทย์ปัญหาของโพลยาอยู่ในระดับมาก

วนิดา อารมณฺ์เพียร (2552:103) ได้ศีกษาวิจัยการศีกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง การหารทศนิยม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใ้เทคนิค STAD และ TGT ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การหารทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้โดยใ้เทคนิค STAD และ TGT สูงขึ้น นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้และพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มดีขึ้น

พิมพ์สรณฺ์ ตุ๊กเตียน (2552:94-95) ได้ศีกษาวิจัยผลการใ้วิธีสอนแก้้ใจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้้ใจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 3 1) ความสามารถในการแก้้ใจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใ้วิธีสอนแก้้ใจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ระดับความพึงพอใจต่อวิธีสอนแก้้ใจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ของนักเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่3 อยู่ในระดับมาก 3) ความพึงพอใจกับความสามารถในการแก้้ใจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์กันเชิงบวก

วราภรณฺ์ กิจสวัสดิ์ (2553:40) ได้ศีกษาวิจัยการพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้้ใจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใ้เทคนิค KWDL ผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้้ใจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศีกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใ้เทคนิค KWDL หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ศศิธร แก้วมี (2555:81-82) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.29/77.33 สรุปได้ว่ามีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 75/75 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL มีความพึงพอใจต่อ รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL อยู่ในระดับมาก

กฤษกร สุขอนันต์ (2558:53) ได้ศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI และกลุ่มที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

นิภาพร จิตรสุวรรณ (2559:145) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การบูรณาการกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการวิจัยแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.69/81.03 2) การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.38/81.30 และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำ

กว่าหลังเรียน นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 63.3) นักเรียนมีความพึงพอใจระดับพอใจมากที่สุดทุกรายการ โดยนักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.84 คะแนน

ภุชฉินสา มั่นเจ็ก (2559:71) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้เทคนิคการสอน STAD และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคการสอน STAD และกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องความน่าจะเป็น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อย เป็นการจัดการเรียนรู้โดยนำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา มีขั้นตอนคือ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน การตรวจสอบวิธีการและคำตอบ ขั้นวัดและประเมินผล ขั้นการรับรองผลงาน เผยแพร่ สรุปผลประเมินพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยต่างประเทศ

คลาร์กสัน (Clarkson.1979:4101 – A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการแปลความหมายในวิชาคณิตศาสตร์กับความในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษาว่านักเรียนจะใช้การแปลความหมายในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หรือไม่ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 1 ที่เรียนพีชคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ห้องเรียนนำมาทดสอบความสามารถในการแปลความหมาย 3 ฉบับ คือ ลักษณะที่เป็นสัญลักษณ์และลักษณะที่เป็นรูปภาพแล้วนำคะแนนไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ปรากฏว่าการแปลความหมายทั้ง 3 แบบ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแปลความหมายต่างกัน จะมีความสามารถในการ โจทย์ปัญหาความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิลเลียมส์ (Williams 1988) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ยุทธวิธีการเรียนแบบร่วมมือกัน ทำให้ประสิทธิภาพในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิต ทศนคติที่มีต่อตนเองและผู้อื่นต่อวิชาพีชคณิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายที่เรียนวิชาพีชคณิต จำนวน 105 คน โดยแบ่งนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ทำการทดลองโดยใช้วิธีสอนผสมผสานระหว่างกิจกรรมแบบกลุ่มสัมฤทธิ์กลุ่มแข่งขัน ผลการทดลองพบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและทัศนคติของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

บูล (Bull 1993:54-07 A) ได้ศึกษาการสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนในระดับเกรด 8 โดยใช้การเรียนแบบปัญหา 4 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองกับครูจำนวน 5 คน และนักเรียนเกรด 8 จำนวน 237 คนกลุ่มทดลอง ครูจะ สอนโดยใช้ชุดการเรียน “Magic Math” โดยสังเกตการณ์สอนของครูในชั้นเรียนส่วนกลุ่มทดลองครู จะสอบถามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน “Magic Math” มีความสามารถ มากกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ

เมลลอยและคณะ (Malloy and other 1998 อ้างถึงใน วีระศักดิ์ เลิศโสภา 2544:43) ได้ ศึกษาวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ ของจริง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมและใช้ของจริงมีผลสัมฤทธิ์ใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการทำแบบทดสอบสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้มีส่วนร่วม งานวิจัยนี้ แสดงให้เห็น ว่ามีส่วนร่วมในกิจกรรมและใช้ของจริง จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

กิลเบท (Gilbert 1984:abstract อ้างถึงใน นิรันดร์ แสงกุหลาบ 2547:67) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้และการสอนทั้งชั้นเรียนกลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการ สอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน 2) นักเรียนจากการเรียนทั้งชั้นเรียน มีความชอบในการแก้ปัญหา มากกว่านักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม 3) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น

เวด (Wadw 1995:abstract อ้างถึงใน นิรันดร์ แสงกุหลาบ 2547:67) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของโปรแกรมการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากพื้นฐานการสร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเอง ในด้านเจตคติ การประเมินตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน เกรด 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการ สอนด้วยโปรแกรมการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากพื้นฐานการสร้างองค์ความรู้ด้วย ตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีระดับความพึงพอใจ ต่อการเรียนการสอนก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

อัลเบิร์ต (Albert 1996:abstract อ้างถึงใน นิรันดร์ แสงกุหลาบ 2547:67) ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษารายกรณีสำหรับความซับซ้อนของการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาผล ของ

กลยุทธ์พฤติกรรมกระบวนการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน เกรด 7 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาความเข้าใจและ พฤติกรรมในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม 2) นักเรียนในกลุ่มทดลอง มี ความพึงพอใจเกี่ยวกับการเขียนในการเรียนคณิตศาสตร์ มากกว่านักเรียนในกลุ่มทดลอง 3) ความเชื่อพฤติกรรมและมุมมองของครูเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีผลต่อ การอภิปรายแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนและการเรียนรู้ของนักเรียน

สรุปได้ว่าจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้กระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลดีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ช่วยพัฒนาทักษะ การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และกระบวนการกลุ่มของนักเรียน กระบวนการ และเทคนิควิธีการ ดังกล่าวนี้เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งสามารถ พัฒนาให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถใน
การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการวิจัยและพัฒนา
(Research and Development) มีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังนี้

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการ
กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัย
แบ่งการดำเนินงานพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เป็น 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถใน
การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วย
รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับ
การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัด
การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ในการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ของครูผู้สอน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 39 อุตรดิตถ์ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยมี
ขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนใน
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุตรดิตถ์ จำนวน 20 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาในขณะนี้ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการใน
การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในสังกัดสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุตรดิตถ์ โดยมีกรอบเนื้อหา ดังนี้

- 1) ด้านมาตรฐานการเรียนรู้
- 2) ด้านการจัดการเรียนรู้
- 3) ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้
- 4) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 5) ด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
- 6) ด้านความต้องการการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการ

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับ
สภาพปัญหาและความต้องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน
ประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) และแบบปลายเปิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ครั้งนี้เป็นแบบสอบถามชนิดเลือกตอบแบบ
มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแบบปลายเปิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ รูปแบบการจัด
การเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2) กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการพัฒนารูปแบบ
การจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดยกำหนดกรอบเนื้อหาเป็น 6 ด้าน คือ ด้านมาตรฐานการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อ
และแหล่งการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
และด้านความต้องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3) สร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวคิดในการวิจัยที่กำหนด เพื่อศึกษาสภาพปัญหา
และความต้องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันการสอน
คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนใน
รายวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์

ตอนที่ 2 แบบสอบถามของครูเกี่ยวกับความต้องการพัฒนารูปแบบการ
จัดการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ
ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39
อุดรดิตต์

4) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ
ของแบบสอบถามในแง่ความเหมาะสม ความเชื่อมั่น ความถูกต้อง ความสอดคล้องระหว่างข้อ
คำถามกับประเด็นที่กำหนด

5) เมื่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้เสนอแนะและให้ข้อคิดเห็นแล้ว นำข้อคำถามมา
พิจารณาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณและเลือกข้อ
ที่ได้ค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ทุกข้อมาเป็นแบบสอบถาม

6) นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไป

ทดลองใช้ (Try Out) กับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของ Cronbach (1980:Unpagged อ้างถึงใน เสนอ ภริมจิตรผ่อง. 2542:22-25) นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบและทดลองใช้แล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์นำไปใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินจัดเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ได้จัดเก็บข้อมูลในงาน “การขยายผลองค์ความรู้ทางวิชาการและการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์สู่โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัด สพฐ. ในจังหวัดอุดรดิตต์” วันที่ 3-4 มิถุนายน 2560 ณ โรงเรียนอุดรดิตต์ครุณี มีตัวแทนแต่ละโรงเรียนที่สังกัด สพฐ. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์ โรงเรียนละ 2 คน ดังนี้

- 5.1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าอุดรดิตต์
- 5.2 โรงเรียนพิชัย
- 5.3 โรงเรียนด่านแม่คำมันพิทยาคม
- 5.4 โรงเรียนตรอนตรีสินธุ์
- 5.5 โรงเรียนทองแสนขันวิทยา
- 5.6 โรงเรียนท่าปลาประชาอุทิศ
- 5.7 โรงเรียนน้ำป่าคชนูปถัมภ์
- 5.8 โรงเรียนฟากท่าพิทยาคม
- 5.9 โรงเรียนบ้านโคกพิทยาคม
- 5.10 โรงเรียนอุดรดิตต์ครุณี

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ เพื่ออธิบายเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปและความต้องการพัฒนาตนเองของผู้ตอบแบบสอบถาม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 จังหวัดอุดรดิตต์ กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย

ทั้งรายชื่อ รายด้าน และโดยรวม โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (ธีรวุฒิ เอกะกุล 2544:73)

ค่าเฉลี่ยคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติ/ปัญหาหนักที่สุด
 ค่าเฉลี่ยคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติ/ปัญหาหนัก
 ค่าเฉลี่ยคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติ/ปัญหาปานกลาง
 ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติ/ปัญหาน้อย
 ค่าเฉลี่ยคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง มีระดับการปฏิบัติ/ปัญหาน้อยที่สุด

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ค่าความถี่

7.2 ค่าร้อยละ

7.3 ค่าเฉลี่ย จำนวนได้จากสูตร (ระพีพันธ์ โพรศรี. 2549 : 46)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ คือ ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

7.4 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวนได้จากสูตร (ระพีพันธ์ โพรศรี. 2549 : 47)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 x คือ คะแนน
 \bar{x} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

**ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
 คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
 ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
 คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินงานโดยใช้แบบแผนการวิจัยและพัฒนา (R&D : Research and Development) ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองภาคสนามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิถีครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิถี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน

2. นวัตกรรมและเครื่องมือรวบรวมข้อมูล

นวัตกรรมที่นำมาวิจัยทดลองครั้งนี้ คือ

2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

3. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ และแบบวัดความพึงพอใจ มีขั้นตอนและรายละเอียดในการสร้าง ดังนี้

3.1 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 22 แผน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ปัญหา และความต้องการจำเป็นในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารตำรา ที่เกี่ยวข้องกับ

การสร้าง ดังนี้

1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาเกี่ยวกับ ตัวชี้วัดและกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1.2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการและวิธีการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT การวัดผล และการประเมินผล

1.3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ เกี่ยวกับเรื่อง โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาของบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ในการสร้าง ผู้วิจัย ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT แล้วเลือกสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 22 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 20 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2 กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เอกสารสำหรับนักเรียนประกอบด้วย ใบความรู้ ใบงานและแบบทดสอบ

2.2.2 กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เกี่ยวกับเรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 โดยผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาเป็นจำนวน 22 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาทั้งหมด 22 ชั่วโมง ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 9 จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และชั่วโมงที่ใช้ในการสอน เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	ชั่วโมง
1	ทดสอบก่อนเรียน	1
2	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต 1	1
3	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต 2	1
4	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต 1	1
5	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต 2	1
6	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต 1	1
7	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต 2	1
8	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต 3	1
9	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต 1	1
10	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต 2	1
11	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต 3	1
12	โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ 1	1
13	โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ 2	1
14	โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ 3	1
15	โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ 1	1
16	โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ 2	1
17	โจทย์ปัญหาเหตุการณ์ 1	1
18	โจทย์ปัญหาเหตุการณ์ 2	1
19	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 1	1
20	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 2	1
21	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 3	1
22	ทดสอบหลังเรียน	1
รวม		22

ขั้นที่ 3 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่กำหนด

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบความถูกต้องโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในด้านคณิตศาสตร์ 3 คน และด้านการวัดผล 1 คน และด้านหลักสูตร 1 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แล้วมาหาค่าเฉลี่ย โดยยึดเกณฑ์การตัดสิน คือ ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.69 ถึง 4.89 และได้ค่าเฉลี่ยรวมทุกแผนเป็น 4.76 หมายถึง แผนการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ขั้นที่ 6 นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ที่สร้างขึ้น ไปทดลองเพื่อหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยการประเมินใบงานที่อยู่ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประเมินความสามารถในการวิเคราะห์ ตามกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจสอบ 5) ขั้นขยายปัญหา ใช้เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังในตาราง 10

ตาราง 10 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา	3	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ถาม หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของผู้เรียน แล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็น ส่วน ๆ หรือวาดรูป หรือ เขียนแผนภูมิ ได้ถูกต้อง
	2	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ถาม หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของผู้เรียน แล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็น ส่วน ๆ หรือวาดรูป หรือ เขียนแผนภูมิ ได้แต่ถูกต้องบางส่วน
	1	มีร่องรอยการเขียนในการบอกสิ่งที่โจทย์กำหนด หรือ สิ่งที่โจทย์ถาม หรือแยกแยะสถานการณ์ แต่เขียนไม่ครบ

ตาราง 10 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2. ความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา	3	วางแผนแก้ปัญหา โดยบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ครบและถูกต้องทั้งหมดทุกขั้นตอน
	2	วางแผนแก้ปัญหา โดยบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ครบทุกขั้นตอน แต่ถูกต้องบางขั้นตอน
	1	มีร่องรอยในการวางแผนแก้ปัญหา โดยบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้แต่ไม่สำเร็จ
3. ความสามารถในการดำเนินการ ตามแผน	3	แสดงวิธีทำ ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ได้ครบถ้วนถูกต้องทุกขั้นตอน และมีคำตอบถูกต้อง
	2	แสดงวิธีทำ ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ได้ครบ ทุกขั้นตอน แต่ถูกต้องบางขั้นตอน และมีคำตอบถูกต้อง
	1	มีร่องรอยการแสดงวิธีทำ ตามขั้นตอนที่วางแผนไว้แต่ไม่สำเร็จ
4. ความสามารถในการตรวจสอบ	3	เขียนขั้นตอนการตรวจคำตอบย้อนกลับได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2	เขียนขั้นตอนการตรวจคำตอบย้อนกลับได้ถูกต้องบางส่วน
	1	เขียนขั้นตอนการตรวจคำตอบได้แต่ไม่สำเร็จ
5. ความสามารถในการขยายปัญหา	3	เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิมขึ้นมาใหม่ อีก 1 ข้อ แล้วดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนและหาคำตอบ สรุปบทเรียน และขยายปัญหา
	2	เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิมขึ้นมาใหม่ อีก 1 ข้อ แล้วดำเนินการตามขั้นตอน ได้บางส่วน
	1	เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิมขึ้นมาใหม่ อีก 1 ข้อ แต่ไม่ดำเนินการตามขั้นตอน

และนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ที่สร้างขึ้น ไปทดลองเพื่อหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังนี้

6.1 ชั้นทดลองรายบุคคล (Individual Tryout ; 1 : 1 : 1) โดยทดลอง ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่มีระดับความรู้แตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน รวม 3 คน แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.78/74.44 แต่ยังไม่ได้มาตรฐาน 80/80 จึงนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ไปปรับปรุงด้านความยากของเนื้อหาให้ง่ายขึ้นเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ปรับสำนวนภาษาให้นักเรียนอ่านแล้วน่าสนใจ สามารถเข้าใจได้ง่าย (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค หน้า 210-211)

6.2 ชั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Tryout) โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่มีระดับความรู้แตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน รวม 9 คน นำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.30/76.30 แต่ยังไม่ได้มาตรฐาน 80/80 ผลจากการทดลอง พบว่า มีปัญหาในด้านเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่เหมาะสม การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และ ใบงาน ยังมีความไม่ชัดเจนของ โจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันมีเนื้อหาค่อนข้างยาว ตัวเลขในการคำนวณมากเกินไป ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใหม่โดยกำหนดเวลาให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และปรับปรุง โจทย์ปัญหาให้มีความชัดเจน การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ให้ถูกต้องและมีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค หน้า 213-214)

6.3 ชั้นทดลองภาคสนาม (Field Tryout ; 1 : 1 : 1) โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่มีระดับความรู้แตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน รวม 32 คน แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.35/84.17 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค หน้า 216-217)

ขั้นที่ 7 นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถใน
การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาแก้ไขข้อบกพร่องให้
สมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.1 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด ซึ่งเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยเป็น
ผู้เชี่ยวชาญ ในด้านคณิตศาสตร์ 3 คน และด้านการวัดผล 1 คน และด้านหลักสูตร 1 คน ซึ่งเป็น
ผู้เชี่ยวชาญ ที่มีประสบการณ์สอนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรง
เชิงเนื้อหา (Content Validity) และเกณฑ์การให้คะแนน นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย
อยู่ระหว่าง 4.60 – 5.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (รายละเอียด
ปรากฏในภาคผนวก ค หน้า 192-199)

3.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปทดลองภาคสนาม กับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้ (Try out)
แผนการเรียนรู้มาแล้ว จากนั้นนำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก
โดยใช้สูตรของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney & Sabers) และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร
สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัก (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543:
199-201) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9265 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.46 - 0.81 และค่าอำนาจ
จำแนกอยู่ระหว่าง 0.19 - 0.71 (รายละเอียดปรากฏอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 260-266)

3.2.4 ปรับปรุงและจัดพิมพ์แบบทดสอบสำหรับนำไปใช้จริงกับ
กลุ่มตัวอย่าง

4. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบเนื้อหาความพึงพอใจ ซึ่งสามารถกระทำได้โดย ศึกษาเอกสาร
ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 เลือกประเด็นที่จะวัดความพึงพอใจและกำหนดวิธีการวัด ประเด็นที่จะวัด
ความพึงพอใจให้เลือกมาจากกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 โดยกำหนดให้คะแนนระดับ
ความพึงพอใจ ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจพอสมควร

2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ขั้นที่ 3 จัดทำแบบวัดความพึงพอใจฉบับร่าง

ขั้นที่ 4 ทดลองกับกลุ่มย่อยจำนวน 5 คน ตรวจสอบความแม่นยำเฉพาะหน้า

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อมีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 6 ทดลองภาคสนาม เพื่อการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพแบบวัดความพึงพอใจ

ขั้นที่ 7 นำไปใช้จริง

5. การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 22 ชั่วโมง ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ สอนสัปดาห์ละ 2 วัน คือ วันอังคาร คาบที่ 1 เวลา 08.30 น. – 09.20 น. และวันศุกร์ คาบที่ 7 เวลา 13.30 น. – 14.20 น.

5.2 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน จากนั้นให้ตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

5.3 ตรวจสอบผลการทำใบงานระหว่างเรียน และแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ แล้วนำผลมาวิเคราะห์การทดลองวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ดำเนินการทดลอง รวม 22 ชั่วโมง ในชั่วโมงคณิตศาสตร์ สอนสัปดาห์ละ 2 วัน คือวันอังคาร คาบที่ 1 เวลา 08.30 น. – 09.20 น. และวันศุกร์ คาบที่ 7 เวลา 13.30 น. – 14.20 น. วันละ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 2 มิถุนายน 2560 ถึง 25 สิงหาคม 2560

โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ อําเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 44 คน แสดงดังตาราง 11

ตาราง 11 ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง

วัน /เดือน /ปี	เวลา	บทที่	แผนที่	เรื่อง
วันศุกร์ที่ 2 มิถุนายน 2560	13.30 น. – 14.20 น.	1	1	ทดสอบก่อนเรียน
วันอังคารที่ 6 มิถุนายน 2560	08.30 น. – 09.20 น.	1	2	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต
วันศุกร์ที่ 9 มิถุนายน 2560	13.30 น. – 14.20 น.	1	3	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต
วันอังคารที่ 13 มิถุนายน 2560	08.30 น. – 09.20 น.	1	4	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต
วันศุกร์ที่ 16 มิถุนายน 2560	13.30 น. – 14.20 น.	1	5	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต
วันอังคารที่ 20 มิถุนายน 2560	08.30 น. – 09.20 น.	1	6	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต
วันศุกร์ที่ 23 มิถุนายน 2560	13.30 น. – 14.20 น.	1	7	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต
วันอังคารที่ 27 มิถุนายน 2560	08.30 น. – 09.20 น.	1	8	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต
วันศุกร์ที่ 30 มิถุนายน 2560	13.30 น. – 14.20 น.	1	9	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต
วันอังคารที่ 4 กรกฎาคม 2560	08.30 น. – 09.20 น.	1	10	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต
วันศุกร์ที่ 7 กรกฎาคม 2560	13.30 น. – 14.20 น.	1	11	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต
วันอังคารที่ 11 กรกฎาคม 2560	08.30 น. – 09.20 น.	2	12	โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสเบื้องต้น เกี่ยวกับการนับ
วันศุกร์ที่ 14 กรกฎาคม 2560	13.30 น. – 14.20 น.	2	13	โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสเบื้องต้น เกี่ยวกับการนับ
วันอังคารที่ 18 กรกฎาคม 2560	08.30 น. – 09.20 น.	2	14	โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสเบื้องต้น เกี่ยวกับการนับ

ตาราง 11 วันเวลาในการดำเนินการทดลอง (ต่อ)

วัน /เดือน /ปี	เวลา	บทที่	แผนที่	เรื่อง
วันอังคารที่ 1 สิงหาคม 2560	08.30 น. – 09.20 น.	2	15	โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มและ แซมเปิลสเปซ
วันศุกร์ที่ 4 สิงหาคม 2560	13.30 น. – 14.20 น.	2	16	โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มและ แซมเปิลสเปซ
วันอังคารที่ 8 สิงหาคม 2560	08.30 น. – 09.20 น.	2	17	โจทย์ปัญหาเหตุการณ์
วันศุกร์ที่ 11 สิงหาคม 2560	13.30 น. – 14.20 น.	2	18	โจทย์ปัญหาเหตุการณ์
วันอังคารที่ 15 สิงหาคม 2560	08.30 น. – 09.20 น.	2	19	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์
วันศุกร์ที่ 18 สิงหาคม 2560	13.30 น. – 14.20 น.	2	20	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์
วันอังคารที่ 22 สิงหาคม 2560	08.30 น. – 09.20 น.	2	21	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์
วันศุกร์ที่ 25 สิงหาคม 2560	13.30 น. – 14.20 น.	1, 2	22	ทดสอบหลังเรียน

**ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 5**

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี อำเภอเมือง
จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยมีเหตุผลดังนี้

1.2.1 ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 ห้องเรียน คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1, 5/2, 5/9 และ 5/12

1.2.2 พิจารณาความสามารถของนักเรียนทางด้านการเรียนรายห้องจากผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ดังนี้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่	จำนวนนักเรียน							
	ทั้งหมด	ระดับผลการเรียน						
		4	3.5	3	2.5	2	1.5	1
4/1	30	20	-	1	-	-	-	-
4/2	37	32	3	-	2	-	-	-
4/9	44	5	3	3	9	12	10	2
4/12	43	4	2	4	8	10	13	2
		เก่ง			ปานกลาง		อ่อน	

1.2.3 เมื่อพิจารณาถึงความสามารถของนักเรียนในแต่ละห้องเพื่อที่จะได้นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วนที่เกือบเท่าๆ กัน ผู้วิจัยจึงทำการเลือกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/9 จำนวน 44 คน มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ มีอัตราส่วนจำนวนนักเรียนเก่ง ต่อ จำนวนนักเรียนปานกลาง ต่อ จำนวนนักเรียนอ่อน เป็นอัตราส่วนเท่ากับ 11: 21: 12 หรือนำมาปรับใหม่เป็น 11: 22: 11 นั่นเอง

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ทดลองโดยใช้รูปแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ประวิต เอราวรรณ์, 2543:86) ดังนี้

กลุ่ม	Pre - test	Treatment	Post - test
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน

มีขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้หลังจากการสอน ผลการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนและผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด

3. วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือในการวิจัย เพื่อนำข้อมูลมาประเมินผลของรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

4.2 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 295)

$$E_1 = \frac{(\sum x/N)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ใน
การบูรณาการแก้โจทย์ปัญหาพร้อมกับการเรียนแบบร่วมมือ
เทคนิค TGT คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน
การทำแบบฝึกหัด ระหว่างเรียน

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย
ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4.3 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. 2549:62 - 66) ประกอบด้วย

4.3.1 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม

ข้อมูล

$$R_{xx} = \left(\frac{m}{m-1} \right) \left(\frac{s_x^2 - \sum s_i^2}{s_x^2} \right)$$

เมื่อ m คือ จำนวนข้อคำถาม

s_x^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

s_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนข้อคำถาม

4.3.2 ค่าความยากง่าย

$$P = \frac{\sum x}{(n)(x_r)}$$

- เมื่อ x คือ คะแนนของข้อคำถามแต่ละข้อ
 n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
 x_r คือ คะแนนเต็มของข้อคำถามแต่ละข้อ

4.3.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก

$$R_{cr} = (n_1/n_H) - (n_2/n_L)$$

- เมื่อ R_{cr} คือ ค่าอำนาจจำแนก มีค่าระหว่าง -1.00 ถึง +1.00
 n_H คือ กลุ่มสูงสุด คือ จำนวนนักเรียนทำคะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนน ณ จุด P_x คะแนนรวม
 n_L คือ กลุ่มต่ำ คือ จำนวนนักเรียนทำคะแนนต่ำกว่าคะแนน ณ จุด P_x คะแนนรวม
 n_1 คือ จำนวนนักเรียนทำคะแนนในกลุ่มสูงซึ่งทำข้อคำถามที่กำลังวิเคราะห์ถูก
 n_2 คือ จำนวนนักเรียนทำคะแนนในกลุ่มต่ำซึ่งทำข้อคำถามที่กำลังวิเคราะห์ถูก

ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้รูปแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

4.1 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน มาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และ 0 คะแนน สำหรับคำตอบที่ผิด หรือไม่ตอบ

4.2 นำคะแนนสอบของนักเรียนทั้งหมดที่ได้ในข้อ 4.1 มาทดสอบค่าที กรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มสัมพันธ์กัน เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเลขคณิต ของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มข้างต้น โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 109)

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

เมื่อ	t	แทนค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
	D	แทนผลต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน
	n	แทนจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum D$	แทนผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน
	$\sum D^2$	แทนผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน
	$(\sum D)^2$	แทนกำลังสองผลรวมของผลต่างของคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

4.3 คำนีประสิทธิผลของ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้สูตร ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ และ สมณี กัทธิชนี. 2545 : 1-3)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เกณฑ์การแปลผล ดัชนีประสิทธิผลต้องไม่ต่ำกว่า .50 หรือร้อยละ 50.00

ขั้นตอนที่ 5 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ผลด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยวิเคราะห์ได้จากสูตรต่อไปนี้

1.1 ค่าเฉลี่ย คำนวณได้จากสูตร (ระพีพันธ์ โปธิศรี.2549 : 46)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ คือ ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ระพีพันธ์ โปธิศรี.2549 : 47)

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 x คือ คะแนน
 \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
 n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

การแปลความหมายการวัดความพึงพอใจ

กรณีวัดความพึงพอใจที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สามารถแปลความหมายระดับความพอใจได้ดังนี้ (ระพีพันธ์ โปธิศรี. 2549:39)

- 1.00 – 1.50 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด
- 1.51 – 2.25 หมายถึง พอใจน้อย
- 2.26 – 3.75 หมายถึง พอใจพอสมควร
- 3.76 – 4.50 หมายถึง พอใจมาก
- 4.51 – 5.00 หมายถึง พอใจมากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตถ์ ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลสรุปได้ดังนี้

ตาราง 12 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	5	25.00
หญิง	15	75.00
รวม	20	100.00
2. อายุ		
41 – 50 ปี	13	65.00
51 – 60 ปี	7	35.00
รวม	20	100.00
3. การศึกษาสูงสุด		
ปริญญาตรี	9	45.00
ปริญญาโท	11	55.00
รวม	20	100.00
4. ประสบการณ์ในการทำงาน		
11 – 20 ปี	13	65.00
21 – 30 ปี	5	25.00
31 - 40 ปี	2	10.00
รวม	20	100.00
5. ระดับชั้นที่สอน		
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3	2	10.00
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6	18	90.00
รวม	20	100.00
6. ประสบการณ์การเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา		
เคยเข้ารับการอบรม	3	15.00
ไม่เคยเข้ารับการอบรม	17	85.00
รวม	20	100.00

จากตาราง 12 พบว่า ครูส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 75.00) มีอายุระหว่าง 41 – 50 ปี (ร้อยละ 65.00) โดยครูส่วนใหญ่มีการศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับปริญญาโท (ร้อยละ 55.00) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานของครูส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำงาน 11 – 20 ปี (ร้อยละ 65.00) ซึ่งสอนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (ร้อยละ 90.00) และเมื่อพิจารณาประสบการณ์การเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา ครูไม่เคยเข้ารับการอบรม (ร้อยละ 85.00)

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตถ์ จำนวน 20 คน

สภาพปัญหา/ความต้องการ	ระดับปัญหา			ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์	2.75	0.55	ปานกลาง	2.40	0.50	น้อย
2. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	2.50	0.51	น้อย	2.50	0.51	น้อย
3. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการสอนหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4.55	0.51	มากที่สุด	4.35	0.49	มาก

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและ
ความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ
มัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์ (ต่อ)

สภาพปัญหา/ความต้องการ	ระดับปัญหา			ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	4.60	0.50	มากที่สุด	4.35	0.59	มาก
5. มีความสามารถในการ ออกแบบการเรียนรู้	4.65	0.49	มากที่สุด	4.20	0.52	มาก
6. มีความสามารถในการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เน้นการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	4.70	0.47	มากที่สุด	3.95	0.69	มาก
7. มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	4.85	0.37	มากที่สุด	4.95	0.22	มากที่สุด
8. จัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น ลำดับขั้นตอน	2.15	0.37	น้อย	2.20	0.41	น้อย
9. ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลาย	4.65	0.49	มากที่สุด	4.80	0.41	มากที่สุด
10. แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบก่อนเรียน ทุกครั้ง	1.85	0.37	น้อย	2.15	0.37	น้อย

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์ (ต่อ)

สภาพปัญหา/ความต้องการ	ระดับปัญหา			ระดับความต้องการ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
11. กิจกรรมการเรียนรู้ฝึกให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา	2.45	0.51	น้อย	2.65	0.49	ปานกลาง
12. ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดเพื่อหาคำตอบ	2.95	0.51	ปานกลาง	3.15	0.37	ปานกลาง
13. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหา	4.70	0.47	มากที่สุด	4.80	0.41	มากที่สุด
14. เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอผลการคิดของตนเองและของกลุ่มย่อย	4.15	0.67	มาก	3.90	0.45	มาก
15. ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยดูจากการร่วมกิจกรรมของนักเรียน	2.15	0.59	น้อย	2.25	0.44	น้อย
รวม	3.58	0.10	มาก	3.51	0.12	มาก

จากตาราง 13 พบว่า โดยภาพรวมครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์ มีสภาพปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.58, S.D.=0.10$) และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51, S.D.=0.12$) เมื่อพิจารณาในรายด้าน พบว่า สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ข้อ 7 มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.85, S.D.=0.37$) รองลงมา คือ ข้อ 6 มีความสามารถในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.70, S.D.=0.47$) อยู่ในระดับมาก

ที่สุด และข้อที่ 13 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหา ($\bar{X} = 4.70, S.D.=0.47$) อยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์สภาพที่เป็นจริงของการจัดการศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่ำทั้งจากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ การทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ปัจจัยสำคัญหนึ่งคือวิธีการสอนหรือวิธีจัดการเรียนรู้ เพราะหัวใจสำคัญ คือ สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็น มีความสามารถในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ใช่สอนให้ผู้เรียนรู้และจำแต่เพียงเนื้อหาแต่ไม่เข้าใจในมโนทัศน์ ควรสอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ วิชาคณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญในการพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์ ฝึกให้ใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา และฝึกวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์กระบวนการ หาข้อสรุป ขั้นตอนวิธีที่จะต้องทำในการแก้ปัญหา สาเหตุสำคัญที่นักเรียนคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่ได้ เพราะ ไม่ทราบว่า จะเริ่มต้นแก้ปัญหาอย่างไรและไม่เข้าใจปัญหา

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และปัญหาที่พบ (สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 44 คน เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2560) สรุปได้ดังนี้

ตาราง 14 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์		
- ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ ครูสอนเข้าใจ และมีความสุขในการเรียน	6	13.64
- ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ใช้ความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ สามารถนำความรู้ที่ได้รับเอาไปใช้ในการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ได้	12	27.27
- ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ได้ฝึกทักษะการคิด ครูสอนสนุก รู้สึกมีความสุขที่ได้เรียน ครูใจดี	3	6.82

ตาราง 14 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
- ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ใช้ทักษะการคิด คำนวณ ความมีเหตุผล สอนให้เรา รู้จักคิดก่อนตัดสินใจ	11	25.00
- ชอบวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ฝึกสมอง ฝึก ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ฝึกการสร้างคำถามด้วยตนเองและมี ความสนุกสนานในการเรียน	12	27.27
2. ท่านคิดว่าปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้แก่อะไรบ้าง		
- ดีโจทย์ไม่เก่ง ไม่รู้ว่าโจทย์ข้อนี้ให้ทำอะไร	11	25.00
- โจทย์ปัญหาบางข้อมีความซับซ้อน หลายขั้นตอนทำ ให้ งดี โจทย์ไม่ได้ ไม่เข้าใจว่าโจทย์ต้องการให้ทำอะไร	16	36.36
- แก้โจทย์ปัญหาได้ในบางข้อ แต่ถ้าโจทย์ปัญหามี ความซับซ้อนมากก็จะดี โจทย์ไม่แตกทำไม่ได้ และเพื่อนชอบ ชวนคุยในเวลาเรียนทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียน คิดไม่ออก ทำ ไม่ได้	10	22.72
- เรียนไม่ค่อยทันเพื่อน ๆ เพราะเป็นคนคิดช้า	7	15.90

สอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับปัญหาที่พบในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ต่อไปนี้ (สัมภาษณ์อาจารย์ จำนวน 5 คน เมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2560) สรุปได้ดังนี้

ตาราง 15 ผลการสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับ การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ท่านพบปัญหาอะไรบ้างในการจัดการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์		
- วิชาคณิตศาสตร์มีความเป็นนามธรรมสูง ผู้เรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ดีความ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่เป็น	2	40.00
- ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยชอบเรียนคณิตศาสตร์ ในส่วนที่เป็นโจทย์ปัญหา เพราะว่าจะต้องดีความของโจทย์ปัญหา ว่าโจทย์ข้อนี้ให้ทำอะไร บางคนไม่รู้ว่าโจทย์ข้อนี้ให้ทำอะไร	1	20.00
- ผู้เรียนส่วนใหญ่คิดว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ยาก ไม่อยากเรียนจึงทำให้ไม่สนใจในการเรียน เมื่อทำการบ้านไม่ได้ก็จะลอกเพื่อนมาส่ง	1	20.00
- ผู้เรียนชอบพูดคุย เล่น ในขณะที่ครูทำการสอนไม่ค่อยตั้งใจเรียน	1	20.00
2. ท่านคิดว่าควรสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ		
- ผู้เรียนต้องสร้างมโนทัศน์ในการเรียนได้ในการเชื่อมโยงในเนื้อหา ต้องอาศัยความเข้าใจมากกว่าการจดจำจึงจะสามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจมากยิ่งขึ้น	3	60.00
- ควรหาเทคนิควิธีการใหม่ๆมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นและที่สำคัญผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย	2	40.00

โดยสรุปแล้วในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าวิชาอื่น ๆ โดยเฉพาะทักษะด้านการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนมีปัญหในเรื่องของการตีโจทย์ปัญหาไม่แตก ในบางราย ชอบพูดคุย เล่น ในขณะที่ครูทำการสอน

ไม่ค่อยตั้งใจเรียน ครูขาดเทคนิคการสอนที่เร้าความสนใจผู้เรียน และในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนในหลาย ๆ ด้าน รวมทั้งแบบแผนวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียน ซึ่งบางคนเรียนรู้ได้เร็วกว่า แต่บางคนต้องการการอธิบายที่ละเอียดชัดเจน และหลาย ๆ รอบกว่าจะเข้าใจ

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 22 แผน ดังนั้นจากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน 22 แผน จึงใช้จำนวนชั่วโมงในการสอนทั้งหมด 22 ชั่วโมง จำนวน 11 สัปดาห์ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 16 จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และชั่วโมงที่ใช้ในการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	ชั่วโมง
1	ทดสอบก่อนเรียน	1
2	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต	1
3	โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต	1
4	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต	1
5	โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต	1
6	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต	1
7	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต	1
8	โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิต	1
9	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต	1
10	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต	1
11	โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิต	1

ตาราง 16 จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และชั่วโมงที่ใช้ในการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	ชั่วโมง
12	โจทย์ปัญหาการคูณเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1
13	โจทย์ปัญหาการคูณเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1
14	โจทย์ปัญหาการคูณเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1
15	โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ	1
16	โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ	1
17	โจทย์ปัญหาเหตุการณ์	1
18	โจทย์ปัญหาเหตุการณ์	1
19	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
20	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
21	โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	1
22	ทดสอบหลังเรียน	1
รวม		22

จากตาราง 16 พบว่า จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา และชั่วโมงที่ใช้ในการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 22 แผน 22 ชั่วโมง

ในการพัฒนาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในชั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนำขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นจัดทีม 4) ขั้นการแข่งขัน 5) ขั้นมอบรางวัล และกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนการแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน 4) การตรวจสอบผล 5) ขยายปัญหา 6) สรุป นำมาร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นนำ (TGT) เป็นการจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยง

ความรู้เข้าสู่เรื่องที่จะสอน เช่น การใช้เกม เพลง นิทาน การทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อเชื่อมโยงให้เข้ากับเนื้อหาใหม่ เป็นต้น

2. ขั้นสอน (TGT) ครูสอนบทเรียน โดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม นักเรียนต้องสนใจและตั้งใจฟังครู เพื่อที่จะได้นำความรู้ความเข้าใจในบทเรียนไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งจะส่งเสริมเกิดการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้และในขั้นตอนนี้สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดังนี้ คือ

2.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem :P) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้างมีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วย เช่น การวาดรูป เขียนแผนภูมิ หรือแยกแยะสถานการณ์โดยเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของผู้เรียนเองแล้วแบ่งเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan:P) เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร ผู้เรียนต้องมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาอย่างชัดเจนมากขึ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ก็ควรอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหา ดังนี้

1) โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่และมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้วอย่างไร

2) เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา

3) ถ้าอ่านโจทย์ปัญหาครั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อนดังนั้นการวางแผนการแก้ปัญหาก็เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาคิดความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่แล้วนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกยุทธวิธีแก้ปัญหา

2.3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan:P) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียด

ต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการ
แก้ปัญหาใหม่

2.4 การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance:P) เป็นขั้นตอนที่
ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่
ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่
ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการอื่นวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อดูผลลัพธ์ที่ได้
ตรงกันหรือไม่หรืออาจใช้การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ แล้วพิจารณาปรับปรุงแก้ไข
วิธีการแก้ปัญหา ให้กะทัดรัดชัดเจนเหมาะสมขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไป
ข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมาขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวาง
ขึ้นกว่าเดิม

2.5 ขยายปัญหา (Expansion Problem:P) ผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไป
ของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหาค้นหาใจโครงสร้างของปัญหาอย่าง
ชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหาที่
คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหา
คำตอบ

3. ชั้นจัดทีม (TGT) ชั้นจัดทีมครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน โดยคละนักเรียน
ที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันก่อนการปฏิบัติกิจกรรม
และเตรียมความพร้อมก่อนที่จะแข่งขัน

4. ชั้นการแข่งขัน (TGT) ชั้นการแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบคำถาม
ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน โดยยึดหลักนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกันคือนักเรียนเก่งของ
แต่ละทีมแข่งขันกันนักเรียนปานกลางของแต่ละทีมแข่งขันกัน และนักเรียนอ่อนของแต่ละทีม
แข่งขันกัน ให้นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม

5. ชั้นสรุป (TGT) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและมอบรางวัลทีมที่ได้
คะแนนสูงสุด

ผลการตรวจสอบความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของร่างรูปแบบการจัด
การเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบ
ร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และแก้ไขปรับปรุง

1. การดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของร่างรูปแบบ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลการตรวจสอบ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีความเหมาะสม/ สอดคล้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.06) (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ข หน้า 185)

2. การแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จากการตรวจสอบความเหมาะสม/สอดคล้องเชิงโครงสร้างของร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ไม่มีข้อใดที่มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (พิจารณาค่าความสอดคล้องที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.20 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้นำคำแนะนำที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเพิ่มเติมมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนี้

2.1 ปรับแก้ไขเพิ่มเติมรายละเอียดในส่วนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ จากเดิมมี 10 ขั้นตอน แล้วปรับใหม่ให้เหลือ 5 ขั้นตอน รายละเอียด ดังนี้

2.1.1 ขั้นนำ

2.1.2 ขั้นสอน

2.1.2.1 การทำความเข้าใจปัญหา

2.1.2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา

2.1.2.3 การดำเนินการตามแผน

2.1.2.4 การตรวจสอบผลการดำเนินการ

2.1.2.5 ขยายปัญหา

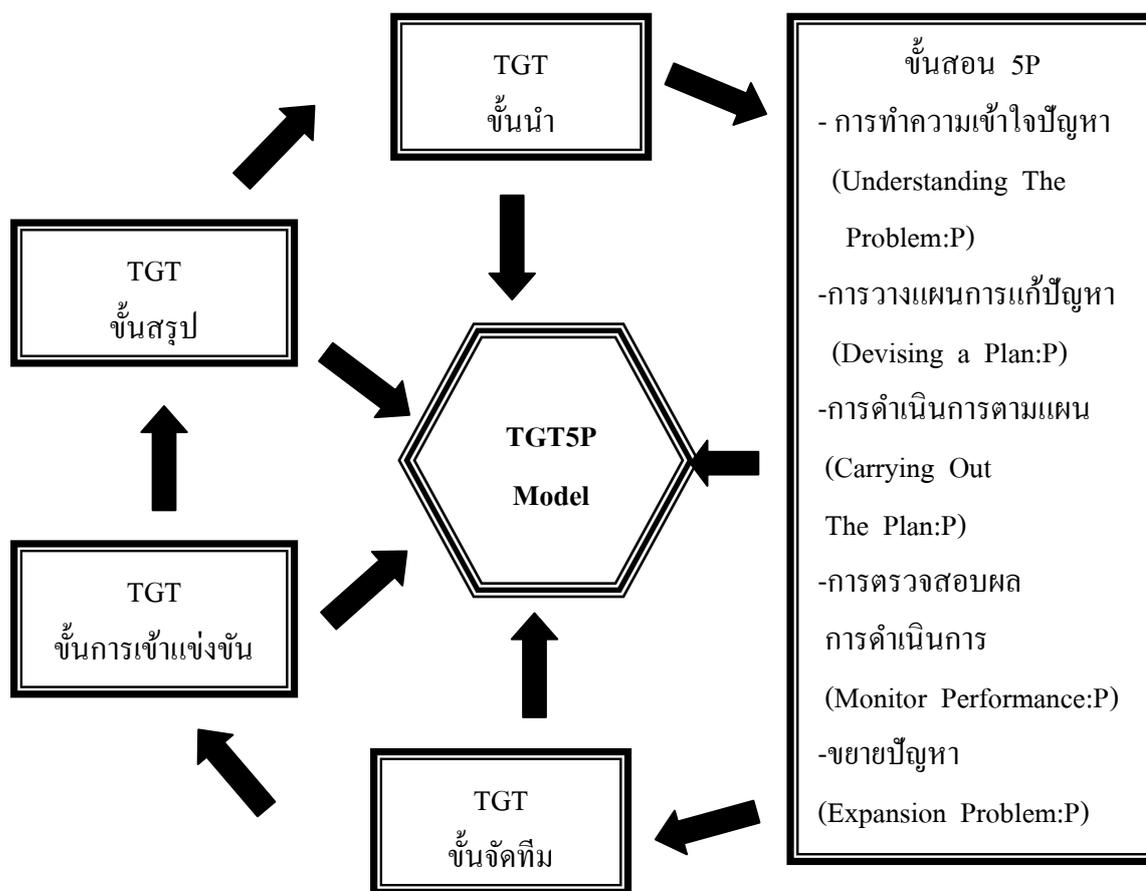
2.1.3 ขั้นจัดทีม

2.1.4 ขั้นการแข่งขัน

2.1.5 ขั้นสรุป

2.2 ในขั้นสอน ใช้คำว่า “ขยายปัญหา” แทนคำว่า “ขั้นการขยายของปัญหา”

แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในรูปของแผนภูมิ แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ กระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้าน แผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏดัง ตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ผลการประเมินความเหมาะสม		
	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	แปลผล
1. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.89	0.06	มากที่สุด
2. สาระการเรียนรู้	4.80	0.08	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้	4.73	0.17	มากที่สุด
4. สื่อการเรียนการสอน	4.70	0.11	มากที่สุด
5. การวัดและการประเมินผล	4.73	0.09	มากที่สุด
6. แผนการจัดการเรียนรู้	4.69	0.06	มากที่สุด
รวม	4.76	0.09	มากที่สุด

จากตาราง 17 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าโดยภาพรวม องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, S.D.=0.09)

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80 โดย E_1 คือ ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 - 21 และ E_2 คือ ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคสนามของกลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน ปรากฏดังตาราง 18 และตาราง 19

ตาราง 18 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนตั้งแต่
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 21 ภาคสนามของกลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E ₁ (%)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15	12.44	82.92
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	15	13.03	86.88
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	15	12.22	81.46
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	15	12.28	81.88
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	15	12.81	85.42
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	15	12.69	84.58
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	15	12.53	83.54
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	15	12.88	85.83
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	15	12.72	84.79
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	15	12.56	83.75
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	15	13.16	87.71
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	15	12.66	84.38
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	15	13.09	87.29
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	15	13.41	89.38
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	15	12.75	85.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	15	13.16	87.71
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	15	12.41	82.71
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	15	13.19	87.92
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	15	12.84	85.63
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	15	13.25	88.33
รวม	300	12.80	85.35

จากตาราง 18 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ
กระบวนการ แก้ไขทฤษฎีปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่ม
ตัวอย่าง ปีการศึกษา 2559 ค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของรูปแบบ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 - 21 (E₁) เท่ากับ 85.35

ตาราง 19 ผลการหาประสิทธิภาพของของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนามของกลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน

คนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)	คนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)
1	20	17	28
2	20	18	26
3	20	19	29
4	24	20	25
5	24	21	27
6	21	22	27
7	26	23	23
8	26	24	27
9	27	25	24
10	28	26	27
11	29	27	28
12	25	28	22
13	28	29	26
14	24	30	24
15	26	31	27
16	24	32	26
		คะแนนเฉลี่ย	24.83
		$E_2 = 84.17$	

จากตาราง 19 พบว่า คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าร้อยละของค่าเฉลี่ย (E₂) เท่ากับ 84.17

จากตาราง 18 และตาราง 19 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค

TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มตัวอย่างปีการศึกษา 2559 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.35/84.17

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์

ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการทดลองวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใช้เกณฑ์ E_1 / E_2 เท่ากับ 80 / 80 โดย E_1 คือ ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 21 และ E_2 คือ ร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างปีการศึกษา 2560 ดังตาราง 20 และตาราง 21

ตาราง 20 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนตั้งแต่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 21 ของกลุ่มตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E_1 (%)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15	12.39	82.58
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	15	12.89	85.91
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	15	12.36	82.42
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	15	12.11	80.76
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	15	12.89	85.91
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	15	12.55	83.64
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	15	12.39	82.58
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	15	12.86	85.76
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	15	12.48	83.18
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	15	12.36	82.42
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	15	13.27	88.48
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	15	12.95	86.36

ตาราง 20 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนตั้งแต่
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 – 21 ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	$E_1(\%)$
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	15	13.05	86.97
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	15	13.39	89.24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	15	12.55	83.64
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	15	12.91	86.06
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	15	12.30	81.97
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	15	12.91	86.06
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	15	12.82	85.45
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	15	13.02	86.82
รวม	300	12.72	84.81

จากตาราง 20 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ การบูรณาการ
กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียน ตั้งแต่ใบงานที่ 2 – 21 (E_1)
เท่ากับ 84.81

ตาราง 21 แสดงร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบ	ค่าความ เชื่อมั่น (R_{xx})	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	$E_2(\%)$
แบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.9265	30	24.75	1.65	82.50

จากตาราง 21 พบว่า คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ มีค่าร้อยละของค่าเฉลี่ย (E_2) เท่ากับ 82.50

จากตาราง 20 และตาราง 21 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.81/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80 / 80

ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง บันทึกผลคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT แล้วนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ปรากฏผลดังตาราง 22

ตาราง 22 การเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	E.I.
ก่อนเรียน	44	30	12.50	2.10	0.70
หลังเรียน	44	30	24.75	1.65	

จากตาราง 22 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.50 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.75 คะแนน และการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.70 ซึ่งเกินเกณฑ์ที่ต้องการ คือ ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไปแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 70

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 23 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังจากการเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	n	df	t-test	p-value
ก่อนเรียน	30	12.50	2.47	45	44	-36.924	.000*
หลังเรียน	30	24.75	2.71				

* มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 23 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 12.50 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียน เท่ากับ 24.75 คะแนน มีค่าการทดสอบที่ (t-test) ที่ได้เท่ากับ -36.924 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เมื่อทำการทดลองรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เสร็จแล้วผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ซึ่งเป็นแบบให้ประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ พอใจน้อยที่สุด พอใจน้อย พอใจพอสมควร พอใจมาก และพอใจมากที่สุด ดังรายละเอียดความพึงพอใจแต่ละ รายการ ดังแสดงในตาราง 24

ตาราง 24 แสดงผลการศึกษาคำพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ความหมาย
1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.89	0.32	พอใจมากที่สุด
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรียงลำดับเนื้อหา ได้อย่างเหมาะสม	4.72	0.46	พอใจมากที่สุด
3. การกำหนดเนื้อหาการเรียนมีความเหมาะสม	4.72	0.57	พอใจมากที่สุด
4. เนื้อหาของการเรียนมีเหมาะสมกับเวลา	4.67	0.59	พอใจมากที่สุด
5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	4.94	0.24	พอใจมากที่สุด
6. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอน น่าสนใจ สนุก ไม่น่าเบื่อ	4.89	0.32	พอใจมากที่สุด
7. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา และ กิจกรรมการเรียนรู้	4.83	0.51	พอใจมากที่สุด
8. ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.83	0.38	พอใจมากที่สุด
9. ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไม่ยุ่งยากและ ซับซ้อน	4.78	0.43	พอใจมากที่สุด
10. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะ การแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์	4.89	0.32	พอใจมากที่สุด
รวม	4.82	0.43	พอใจมากที่สุด

จากตาราง 24 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพอใจมากที่สุด ($\bar{x}=4.82$, S.D.=0.43) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดทุกรายการ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งได้ดำเนินการตามกระบวนการดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตการศึกษา มัธยมศึกษา เขต 39 อุตรดิตถ์
2. สัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT
3. สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT
4. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
5. แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. แบบแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิผลการทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา โดยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า โดยภาพรวมครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตต์ มีสภาพปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.58, S.D.=0.10$) และความต้องการในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51, S.D.=0.12$)

2. ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการวิจัยแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน (TGT5P Model) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (TGT) ขั้นที่ 2 ขั้นสอน (TGT) 2.1) การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding The Problem : P) 2.2) การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan : P) 2.3) การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan : P) 2.4) การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance : P) 2.5) ขยายปัญหา (Expansion Problem : P) ขั้นที่ 3 ขั้นจัดทีม (TGT) ขั้นที่ 4 ขั้นการแข่งขัน (TGT) ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป (TGT) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.81/82.50

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.81/82.50 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าหลังเรียน เมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.70 ซึ่งเกินเกณฑ์ที่ต้องการ คือ ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้นไป แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 70

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82, S.D.=0.43$) โดยนักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดทุกรายการ

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (TGT5P Model) อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า โดยภาพรวมครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุตรดิตถ์ มีสภาพปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.58, S.D.=0.10$) และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.51, S.D.=0.12$) เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ข้อ 7 มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.85, S.D.=0.37$) รองลงมา คือ ข้อ 6 มีความสามารถในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.70, S.D.=0.47$) และข้อที่ 13 จัดกิจกรรมการเรียนรู้อันเน้นการแก้โจทย์ปัญหา ($\bar{X} = 4.70, S.D.=0.47$) อยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะเป็นวิชาที่ใช้ทักษะการคิดคำนวณ คิดวิเคราะห์ ความมีเหตุผล และความเข้าใจ มากกว่าการท่องจำ ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ปัญหาบางข้อมีความซับซ้อน หลายขั้นตอนทำให้นักเรียนตีโจทย์ปัญหาไม่ได้ ไม่รู้ว่าโจทย์ข้อนี้ให้ทำอะไร เกิดความไม่เข้าใจในโจทย์ปัญหานั้นๆ และจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนการสอนคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับปัญหาที่พบในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีความเป็นนามธรรม ผู้เรียนต้องสร้างมโนทัศน์ได้ ในการเชื่อมโยงในเนื้อหา ต้องอาศัยความเข้าใจมากกว่าการจดจำ และต้องมีสมาธิในการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะการคิดคำนวณ ความมีเหตุผล มีความเป็นนามธรรมจึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ช้า และการเรียนเกี่ยวกับเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนส่วนใหญ่มักจะทำไม่ค่อยได้ หรือนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการแก้โจทย์ปัญหามาก่อน จึงไม่สามารถหาคำตอบได้ ต้องอาศัยประสบการณ์ในการเขียนและฝึกทำบ่อย ๆ หรือปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้น โจทย์ปัญหาอาจมีความไม่ชัดเจนยากเกินไปสำหรับวัยของนักเรียน นักเรียนจึงทำไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สถาบันส่งเสริม

การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546:78) สุภาพร บุญหนัก (2544:48) ที่ได้กล่าวถึง แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า ในการแก้ปัญหของแต่ละบุคคลนั้น มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพทางสมอง ประสบการณ์ ความสนใจ ความพร้อม แรงจูงใจ อารมณ์ และสภาพแวดล้อม สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอนให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุป มีการวางแผนก็เป็นส่วนหนึ่งที่สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลได้ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหตามขั้นตอนการแก้ปัญหา

2. ผลการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการวิจัยแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน (TGT5P Model) ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (TGT) ขั้นที่ 2 ขั้นสอน (TGT) 2.1) การทำความเข้าใจปัญหา 2.2) การวางแผนการแก้ปัญหา 2.3) การดำเนินการตามแผน 2.4) การตรวจสอบผลการ 2.5) ขยายปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นจัดทีม (TGT) ขั้นที่ 4 ขั้นการแข่งขัน (TGT) ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป (TGT) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.81/82.50 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้ มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งตรงกับแนวคิดของ แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 กระทรวงศึกษาธิการ (2560: ฉ-ช) ที่ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะ และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ประกอบด้วย ทักษะและคุณลักษณะต่อไปนี้ 3Rs ได้แก่ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลขเป็น (Arithmetics) 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross – cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มมากขึ้น การได้เขียนและอธิบาย หรือแสดงวิธีทำในขั้นตอนต่าง ๆ ทำให้นักเรียนทราบถึงที่มาของโจทย์ปัญหาในข้อ ต่าง ๆ ประกอบกับการทำซ้ำๆ จึงทำให้นักเรียนเกิดการเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.81/82.50 และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าหลังเรียน เมื่อวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.70 ซึ่งเกินเกณฑ์ที่ต้องการ คือ ตั้งแต่ 0.50 เป็นต้น ไปแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT นั้น กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เพิ่มเติมขั้นตอน ขยายปัญหา ซึ่งในขั้นนี้เกิดจากการสังเคราะห์จากนักการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา จากหลายๆ ท่านมาแล้วในส่วนขยายปัญหานี้เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไปของ คำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหาค้นหาโครงสร้างของปัญหาอย่าง ชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญห การขยายปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหา ที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหาคำตอบซึ่งเป็นการเพิ่มความชำนาญให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ เทราท์แมน และลิชเทนเบอร์ก (Troutman and Lichtenberg, 1995 : 4 - 7) ที่ได้เสนอขั้นตอนของ การแก้ โจทย์ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 กำหนดแผนในการแก้ปัญหា ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นที่ 4 ประเมินแผน และคำตอบ ขั้นที่ 5 ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหาค้นหา รูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหาค้นหา โครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหการขยาย ปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหาค้นหา รูปแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหาคำตอบ ขั้นที่ 6 บันทึกการแก้ปัญหา ส่วนการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT เทคนิคนี้ผู้เรียนในกลุ่มจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเด็กเก่งคอยช่วยเหลือเด็กอ่อน และการแข่งขันทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน มีความกระตือรือร้น และตั้งใจมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของสลาวิน (Slavin 1995:84-93) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือประเภท การแข่งขันระหว่างกลุ่มเกม (Teams – Games Tournament หรือ TGT) คือ เทคนิควิธีเรียนแบบ ร่วมมือวิธีหนึ่งซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดให้นักเรียน ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน ที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกภายใน กลุ่มจะศึกษาค้นคว้าและทำงานร่วมกัน นักเรียนจะบรรลุเป้าหมายก็ต่อเมื่อเพื่อนร่วมกลุ่มบรรลุถึง เป้าหมายนั้นร่วมกันนักเรียนจึงมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น และ ส่งเสริมการทำงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จนักเรียนได้อภิปราย ซักถามซึ่งกัน

และกัน เพื่อให้เข้าใจ บทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรม การแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนมอบหมายเป็นอย่างดีทุกคน ต่อจากนั้นจะมีกิจกรรม การแข่งขันตอบปัญหาเพื่อสะสมคะแนนความสามารถของกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้แทน ของกลุ่มในการเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการกับตัวแทนของกลุ่มอื่นที่มีระดับ ความสามารถใกล้เคียงกัน จัดเป็นกลุ่มแข่งขันขึ้นใหม่ ซึ่งมีการแข่งขันอยู่ภายในกลุ่ม เมื่อเสร็จสิ้น การแข่งขันตอบปัญหาแต่ละครั้ง นักเรียนจะกลับมาสู่กลุ่มเดิมที่มีความสามารถแตกต่างกัน แล้วนำ คะแนนที่สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่ได้สะสมได้จากการตอบปัญหารวมกันเป็นคะแนนเฉลี่ยของ กลุ่มกลุ่มใดทำคะแนนได้สูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล สอดคล้องกับงานวิจัยของ เนตรนรินทร์ พิมพ์มาศ (2549:127-128) สอดคล้องกับงานวิจัยของแคทเธอริน (Catherine M.Muiryan 1992.อ้างถึงใน พิมพ์ฤทธิ์ เทียงภักดิ์ 2539 : 72) เสาวภาคย์ เศรษฐศักดิ์ศิริ (2549:101-102) ที่ได้ศึกษาวิจัยการศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่สอนด้วยวิธี สอนแบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และ เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับ ปานกลาง ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ วิธีสอนแบบร่วมมือในภาพรวม พบว่า นักเรียนเห็น ด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับที่ 1 ในด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้คือ การจัดการเรียนรู้ แบบนี้ ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์สนุกสนานน่าสนใจ รองลงมาเป็นด้านประโยชน์ที่ได้รับ คือ การเรียนรู้แบบนี้ ทำให้นักเรียนรู้จักวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่น และ การทำงานกลุ่มมากขึ้น และ ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดง ความคิดเห็นและร่วมอภิปรายกับเพื่อนเป็นลำดับสุดท้าย

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดย ใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 พบว่า สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ ศิริพัฒน์ คงศักดิ์ (2550:98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล และการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล สูงกว่าผลการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวสสวท. อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กฤษกร สุขอนันต์ (2558:53) ได้ศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เวด (Wad 1995:abstract อ้างถึงใน นิรันดร์ แสงกุหลาบ 2547:67) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลของ โปรแกรมการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากพื้นฐานการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ใน ด้านเจตคติ การประเมินตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนเกรด 5 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนเกรด 5 จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยโปรแกรมการสอน แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากพื้นฐานการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

5. นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับพอใจมากที่สุด (\bar{X} =4.82, S.D.=0.43) โดยนักเรียน มีความพึงพอใจมากที่สุดทุกรายการ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจใน ข้อ 5) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 สังเคราะห์ รูปแบบ การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาจากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านและ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้งานวิจัยเมื่อนำมาทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายแล้วทำให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนานกับการเรียน ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ผู้เรียนกลุ่มเก่งคอย ช่วยเหลือเพื่อนผู้เรียนกลุ่มอ่อน การตรวจสอบคำตอบของการดำเนินการ และการขยายปัญหา ทำ ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อการ จัด การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มากยิ่งขึ้นและสอดคล้องกับแนวคิดของ แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 กระทรวงศึกษาธิการ (2560: ฉ-ช) ที่ได้กล่าวถึงทักษะ เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ประกอบด้วย ทักษะและคุณลักษณะต่อไปนี้ 3Rs ได้แก่ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลขเป็น (Arithmetics) 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิด

อย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์ (Cross – cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีแสง เทศทิม (2549:104) นงลักษณ์ ศรีบัวบาน (2550:69) อารมณี จันทร์ลามา (2550:93) พิมพ์สรณ์ ตุ๊กเตียน (2552:94-95) ศศิธร แก้วมี (2555:81-82) นิภาพร จิตรสุวรรณ (2559:145-147) ภูษนิศา มั่นเจ็ก (2559:71-73) และอัลเบิร์ต (Albert, 1996:abstract. อ้างถึงใน นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547:67) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาและเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (TGT5P Model) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่ารูปแบบนี้สามารถพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน สถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้ในการพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ ควรปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและศักยภาพของนักเรียน
3. ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้กับนักเรียนควานใช้ควบคู่กับการกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ได้พูดแสดงความคิดเห็น เพื่อส่งเสริมการคิดสำหรับเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูงต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียน
2. ควรมีการพัฒนาวิธีการ เทคนิค และนวัตกรรมอื่น ๆ ที่แปลกใหม่เพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนทั้งในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ
3. ควรมีการนำรูปแบบใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น เช่น การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอและการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล ชื่นทองคำ. (2547). การสอนโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์.
- กฤษกร สุขอนันต์. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI และเทคนิค TGT. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ
- _____. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 – 2579. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พรินทิวกราฟฟิค จำกัด.
- กาญจนา อรุณสุขรุจิ. (2546). ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์ การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่. (วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต มหาบัณฑิต), เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : พรินทิวกราฟฟิค.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 7). นนทบุรี : พี บาลานซ์ดีไซด์แอนปรินต์ติ้ง.
- ชาติชาย โปยมเมฆา. (2549). ผลของการเรียนแบบร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (การศึกษามหาบัณฑิต), สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลา.
- ชาติรี ตำราญ. (2546). คุรุรัฐอย่างไรว่าเด็กเกิดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ และบทเรียนเครือข่าย. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ณัฐพร ศรีบุรณ์. (2543). การสร้างแบบทดสอบอัตนัยเพื่อวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวัดผลและประเมินผลการศึกษา). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. อัดสำเนา.
- เดือนใจ ตรีเนตร. (2544). ผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผล การศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ถนอมทรัพย์ มะลิซ้อน. (2540). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรวิทยาลัยอาชีวศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. (วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต การบริหารการศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิสนา เขมมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธา การพิมพ์.
- _____. (2548). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์จำกัด.
- _____. (2550). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2544). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. อุบลราชธานี : สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- นงลักษณ์ ศรีบัวบาน. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นัจญ์มีย์ สะอะ. (2550). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ ศึกษา). ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี.
- นิภาพร จิตรสุวรรณ. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6. ผลงานทางวิชาการ โรงเรียนเทศบาลวัดไผ่ล้อม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี.

- นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูดีแอลและตาม แนวสวท.. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ปฐมพร บุญดี. (2545). การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหทาง คณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาลายเปิดสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ การศึกษาคุญณ์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรพรม อัดควัฒนากุล. (2547). ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชญ์ เดชใจ. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการ พัฒนาอย่างยั่งยืน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์สรณ์ ตุ๊กเตียน. (2552). ผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาพร้อมกับเทคนิค การจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ทักษิณปีที่ : 9 ฉบับที่ :1 เลขหน้า : 69-82 ปีพ.ศ. : 2552.
- ภูษณิศา มั่นแจ็ก. (2559). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็นโดยใช้เทคนิคการสอน STAD และกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- มยุรี บุญเยี่ยม. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง “ความน่าจะเป็น” ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2549). การแก้โจทย์ปัญหา. วารสารคณิตศาสตร์ ปีที่ 2 พ.ศ. 2549.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2553). สถิติเพื่อการวิจัย. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. อุดรดิตถ์.

- โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี. (2551). **หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. อุตรดิตถ์ : อัดสำเนา.
- _____. (2555). **โครงการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. อุตรดิตถ์ : อัดสำเนา.
- _____. (2559). **สารสนเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. อุตรดิตถ์ : อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. ชมรมเด็ก.
- วนิดา อารมณืเพียร. (2552). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง การหารทศนิยม และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และ TGT**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครราชสีมา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา.
- วรารภรณ์ กิจสวัสดิ์. (2553). **การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL**. งานวิจัยในชั้นเรียน. โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม.
- วลัย พานิช. (2544). **การสอนด้วยวิธี Storyline**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : เลิฟ แอนด์เลิฟเพรส.
- _____. (2545). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2547). **เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ**. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วาสนา แสงคำ. (2542). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่อบุคลิกภาพประชาธิปไตย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการ (ลารดิชาเบล)**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิชัย พาณิชย์สวย. (2546). **สอนอย่างไรให้เด็กเก่งโจทย์คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). **นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Back Ward Desing**. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสารคาม.
- วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). **ผลของการใช้เทคนิคการสอน KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

- (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
ศิริธร แก้วมี. (2555). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้
เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ (กศ.ม.)(การวิจัย
และประเมิน) มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ศิริพัฒน์ คงศักดิ์. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยูดีแอล และ
การจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท.. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมจิตร เพชรผา. (2544). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
แบบฮิวริสติก เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2543). เอกสารประกอบการอบรมครู และเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง การ
แก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏพระนคร.
- สมประสงค์ น่วมบุญลือ. (2547). การบูรณาการแหล่งเรียนรู้. เอกสารประกอบรายวิชา 467519
แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศิลปากร. อุดรธานี.
- สมยศ นาวิการ. (2521). การบริหาร. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). คู่มือการวัดผลประเมินผล
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2546). การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2559). รายงานผลการสอบ O – NET). กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง.
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภา ลาดพร้าวสิริพัชร
เจษฎาวิโรจน์.
- สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์. (2546). การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : ปู้ค พอยท์.

- สุจินดา พัทธภิญโญ. (2548). ชุดการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุภาพร บุญหนัก. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่อง ความเท่ากัน ทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2550). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสนอ กิรมจิตรพ่อง. (2547). หลักการประเมินผลการศึกษา : **Principles of Educational Evaluation.** อุบลราชธานี : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- อมรรัตน์ เชิงหอม. (2545). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่องวันสำคัญของไทย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตการประถมศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อมรรัตน์ สุนัยกลาง. (2544). การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สำหรับครูประถมศึกษา. สาขาหลักสูตรและการนิเทศ. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อัมพา รักบิดา. (2549). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อารมณั์ จันทร์ลาม. (2550). ผลของการสอนแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Applewhite, P.B. (1965). **Organization Behavior.** New York : Prentice-Hall.
- Barnard, C. (1968). **The Functions of the Executive.** Massachusetts : Harvard University Press.
- Bull, Michael Proter. (1993). **Exploring the Effect on Mathematics Achievement of Eighth Grade Students that are Taught Problem –Solving Through a Four –Step Method that Addresses the Perceptual Strengths Each Student (Magic Math).** Dissertation Abtsract Online. 54 -07A.

- Blishen, Edward. (1969). **Blond's Encyclopedia of Education. London: Bloond Education.**
- Clarkson, S. P. (1979). **A Study of the Relationship among Translation and Problem Solving Abilities.** Dissertation Abstracts International 39 (January 1979): 4101-A.
- Davis, F.B. (1981). **Education Measurement and Their Interpretation.** California : Wadsworth Publishing Company.
- Dick, Walter, Lou Carey and James O. Carey. (2005). **The Systematic Design of Instruction.** 6th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Good, Carter V.(1973). **Dictionary of Education.** New York : McGraw-Hill Book Company.
- Herzberg, F. (1959). **The Motivation to Work.** New York : John Wiley and Sons.
- Joyce, Bruce ; & Marsha, Weil. (1976). **Models of Teaching. 3 rd ed.** London: Prentice – Hall International.
- Joyce, B. & Weil. (2004). **M&Callhoun. Models of teaching.** Boston: Allyn and Bacon.
- Maker, June. C. (1982). **Teaching models in education of the gifted.** Rockville, Md: Aspen Systems Corp.
- Polya, George. (1980). **On Solving Mathematical Problems in High School, In Problem Solving in School Mathematics, 1980 Year Book.** Virginia : The National Council of Teachers of Mathematics.
- Polya, George. (1985). **How to Solve it. : A New Aspect of Mathematical Method.** New York : Doubleday and Company Garden City.
- Scott, M.M. (1967). **Every Employer a Manager : More Meaningful Work Through Job Environment.** New Jersey : Prentice – Hall.
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L. & Hadaway, N. (1993). **Mathematic Problem Solving In research Ideas for the Classroom : High School Mathematics.** New York : Macmillan Publish Company.
- Williams, Mary Susan. (1988). **The Effects of Cooperative Team Learning on Achievement and Student Attitude Algebra Classroom, Dissertation Abstracts International.** 49 (December) 3611-A.
- Troutman, Andria P., and Lichtenberg, Betty K. (1995). **Mathematics. A Gook Beginning.** New York: Brooks/Cole.
- Russell, Person V. (1961). **Essentials of Mathematics.** New York : John Wiley , Inc.

- Schoenfeld, A.H. (1989). **Teaching Mathematical Thinking and Problem Solving**. Alexandria, Virginia : Current Cognitive Research, Association for Supervision and Curriculum Development.
- Slavin, Robert E. (1995). **Cooperative Learning**. New York : Longman.

ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- รายชื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
- รายชื่อนักเรียนกลุ่มทดลองใช้

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ศาสตราจารย์ ดร. มนสิข สิริสมบุญ อธิการประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
2. ดร.สุกัญญา รุจิเมธาภาส อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิจัยและวัดผลประเมินผลทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
3. ดร.สะอาด อยู่เย็น อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์
4. ดร.นันทิมา นาคาพงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา วิทยาลัยทางการศึกษา วิทยาเขตจังหวัดพะเยา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์
5. นางสาวอนงค์ ลิ้มสกุล ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๕๒/ว ๙๒



โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี
ถนนประชานิมิตร อำเภอเมือง
จังหวัดอุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.มนสิข สิทธิสมบูรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑) จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด

๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

จำนวน ๑ ชุด

๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางวิไลลักษณ์ วังวลสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ ได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)

๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

/ ในการศึกษาครั้งนี้.....

-2-

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตามที่เห็นสมควรและโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณีหวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นายชัยดำรงค์ เสือหัน)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน ปฏิบัติราชการแทน

ผู้อำนวยการโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐ ๕๕๕๑ ๑๑๐๕ ต่อ ๒๑๑

โทรสาร ๐ ๕๕๕๑ ๓๒๐๕

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

ตามที่โรงเรียนอนุตรดิตต์ครุณีได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืองานวิจัยเรื่อง

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)
๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา ตามที่ส่งมาให้ดังรายการต่อไปนี้ คือ

๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน ๑ ชุด
๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด
๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ



(รศ.ดร.มนสิข สิทธีสมบุรณ์)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๔๒/ว ๙๒



โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี
ถนนประชานิมิตร อำเภอเมือง
จังหวัดอุตรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน ดร.สุกัญญา รุจิเมธากาส

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑) จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน ๑ ชุด

๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ ได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)
๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

/ ในการศึกษาครั้งนี้.....

๒

ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของนวัตกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็น เครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่าง ในการนี้ โรงเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอ ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตามที่เห็นสมควรและโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณีหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นายชัยดำรงค์ เสือหัน)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน ปฏิบัติราชการแทน

ผู้อำนวยการโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐ ๕๕๔๑ ๑๑๐๕ ต่อ ๒๑๑

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๓๒๐๕

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

ตามที่โรงเรียนนุตรดิตถ์ครุณีได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืองานวิจัยเรื่อง

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)
๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา ตามที่ส่งมาให้ดังรายการต่อไปนี้ คือ

๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน ๑ ชุด
๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด
๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ



(ดร.สุกัญญา รุจิมะฮาสา)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำวิชาหลักสูตรครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์บัณฑิต
 สาขาวิจัยและวัดผลประเมินผล

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๔๒/ว ๙๒



โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี
ถนนประชานิมิตร อำเภอเมือง
จังหวัดอุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน ดร.สะอาด อยู่เย็น

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์
พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑) จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ
ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด

๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

จำนวน ๑ ชุด

๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางวิไลลักษณ์ ว่างวลสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต ๓๙ ได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้าง
ความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)

๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

/ ในการศึกษาครั้งนี้.....

๒

ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของนวัตกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็น เครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่าง ในการนี้ โรงเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอ ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตามที่เห็นสมควรและโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณีหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นายชัยดำรงค์ เสือหัน)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน ปฏิบัติราชการแทน

ผู้อำนวยการโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐ ๕๕๔๑ ๑๑๐๕ ต่อ ๒๑๑

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๓๒๐๕

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

ตามที่โรงเรียนอนุตรดิตถ์ครุณีได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืองานวิจัยเรื่อง

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)
๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา ตามที่ส่งมาให้ดังรายการต่อไปนี้ คือ

๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน ๑ ชุด
๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด
๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ



(ดร.สะอาด อยู่เย็น)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๔๒/ว ๙๒



โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรีณี
ถนนประชานิมิตร อำเภอเมือง
จังหวัดอุตรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน ดร.นันทิมา นาคาทงศ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑) จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด

๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

จำนวน ๑ ชุด

๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางวิไลลักษณ์ วังวลสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรีณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ ได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)

๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

/ในการศึกษาครั้งนี้.....

๒

ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของนวัตกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็น เครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่าง ในการนี้ โรงเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอ ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตามที่เห็นสมควรและโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณีหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นายชัยดำรงค์ เสือหัน)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน ปฏิบัติราชการแทน

ผู้อำนวยการโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐ ๕๕๔๑ ๑๑๐๕ ต่อ ๒๑๑

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๓๒๐๕

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

ตามที่โรงเรียนนุตรดิตถ์ครุณีได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืองานวิจัยเรื่อง

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)
๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา ตามที่ส่งมาให้ดังรายการต่อไปนี้ คือ

๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน ๑ ชุด
๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด
๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ



(ดร.นันทิมา นาคาพงศ์)

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๔๒/ว ๙๒



โรงเรียนอุดรดิตถ์ดรุณี
ถนนประชานิมิตร อำเภอเมือง
จังหวัดอุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นางสาวอนงค์ ลิ้มสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑) จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพ ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด

๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน ๑ ชุด

๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหา จำนวน ๑ ชุด

๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอุดรดิตถ์ดรุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ ได้ดำเนินการศึกษาดังนี้

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)

๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

/ ในการศึกษาครั้งนี้.....

๒

ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของนวัตกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็น
เครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่าง ในการนี้
โรงเรียนพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอ
ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาตามที่เห็นสมควรและโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณีหวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นายชัยดำรงค์ เสือหัน)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน ปฏิบัติราชการแทน

ผู้อำนวยการโรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

กลุ่มบริหารวิชาการ

โทร. ๐ ๕๕๔๑ ๑๑๐๕ ต่อ ๒๑๑

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๓๒๐๕

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เรียน นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

ตามที่โรงเรียนอนุตรดิตถ์ครุณีได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้าเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมืองานวิจัยเรื่อง

๑. การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)
๒. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา ตามที่ส่งมาให้ดังรายการต่อไปนี้ คือ

๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ จำนวน ๑ ชุด
๒. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหา และความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด
๕. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๖. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน ๑ ชุด
๗. แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา จำนวน ๑ ชุด
๘. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้รับเอกสารดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง

- ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ
 ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้

ลงชื่อ



(นางสาวอนงค์ ลิ้มสกุล)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ

รายนามนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/9 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

1	นาย	ศรัณย์	เอี่ยมพิพิธภักดี	23	นางสาว	สกุลทิพย์	รักสนิท
2	นางสาว	ณัฐกานต์	พันธุ์ทหาร	24	นางสาว	นพรัตน์	ตะลี
3	นางสาว	ตุลญาดา	อโนทัย	25	นางสาว	มลวิภา	คล้ายชม
4	นางสาว	อังศุมาลี	พฤกษ์อุดม	26	นางสาว	ศรีสกุล	วังซ้าย
5	นางสาว	นิตาชล	มันคง	27	นางสาว	สุธิมา	อยู่สุข
6	นางสาว	ภัตสร	หาญประเสริฐ	28	นางสาว	ณัฐชยา	นิยมการ
7	นางสาว	มนัสวี	พิทวงค์	29	นางสาว	ธัญวรรณ	เชียงลา
8	นางสาว	จิตราดา	พลฤทธิ์	30	นางสาว	นฤมล	เชื้อผู้ดี
9	นางสาว	ฐานิดา	อินนัดดา	31	นางสาว	พิมพ์ฤทัย	คลังวิเชียร
10	นางสาว	ดารารัตน์	โสดา	32	นางสาว	กานต์พิชชา	กาญจนวรรกุล
11	นางสาว	ปฐมพร	ปมิตต์ธศิล	33	นางสาว	กัญญากานต์	สอคนจันทร์
12	นางสาว	อภิสราร	แมนแต้ม	34	นางสาว	กิตติวรา	แหลมหลวง
13	นางสาว	ชนัญชิตา	ม่วงแกม	35	นางสาว	ณัฐพร	สุวิชัย
14	นางสาว	ณิชากร	บุญแก้ว	36	นางสาว	ธีราพร	อ่อนคง
15	นางสาว	สุประวีณ์	ตันดี	37	นางสาว	นฤมล	เชื้อคำ
16	นางสาว	อรพรรณ	มากพันธุ์	38	นางสาว	ปนัดดา	เงินเชื้อ
17	นางสาว	อิศริยา	แพ่งสุภา	39	นางสาว	พิชญาพร	ทองศิริ
18	นางสาว	ธนภรณ์	จันทร์ตะมุล	40	นางสาว	พิชญาภรณ์	สุขชีพ
19	นางสาว	ธัญรดา	คำชู	41	นางสาว	ศรีธรา	พิชัย
20	นางสาว	นวพร	เผ่าชู	42	นางสาว	สุภัตสร	เข็มเพชร
21	นางสาว	ปลายฟ้า	สัมมาทิศ	43	นางสาว	สุมิตรา	ดีบี
22	นางสาว	นุชนาฏ	ถิ่นอ่อน	44	นางสาว	อรอนงค์	วชิรเกรียงไกร

รายชื่อนักเรียนกลุ่มทดลองใช้
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

1	นาย	ธนฤทธิ์	อยู่ชัย	17	นางสาว	กนิรี	สังข์ทอง
2	นาย	ยุทธภูมิ	ทองไทย	18	นางสาว	เนตรชนก	คันทะพรม
3	นางสาว	จณิสดา	ทองเชื้อเดช	19	นางสาว	ปริญญา	ทองคำ
4	นางสาว	ธัญพิชชา	อ่อนชูศรี	20	นางสาว	สุชาดา	โตอ้อม
5	นางสาว	พีรยา	เดชพริก	21	นางสาว	ชลิตตา	สว่างไสว
6	นางสาว	สุวภัทร	ปิ่นนาค	22	นางสาว	ชลิตา	พรมโต
7	นางสาว	หทัยทิพย์	วิทยาพุด	23	นางสาว	สุพรรณพัญญ์	จันทร์มี
8	นางสาว	อโรชา	ท้าวเทียมวงศ์	24	นางสาว	กมลพร	สอนสัมฤทธิ์
9	นางสาว	กัญญาณัฐ	เฟือกทิม	25	นางสาว	ปนัดดา	ลุนลา
10	นางสาว	กุลสิณี	เพ็งดี	26	นางสาว	ปวีณา	อินนาง
11	นางสาว	จิรารัตน์	วงศ์ชระนนท์	27	นางสาว	พัชราภา	คำเครื่อง
12	นางสาว	ณัฐณิชา	ทองคำ	28	นางสาว	เพ็ญพิชชา	จินหน่อ
13	นางสาว	ปรางทิพย์	บุญอินเขียว	29	นางสาว	วรรณพร	รสชุ่ม
14	นางสาว	พิชญากร	แก้วประเสริฐ	30	นางสาว	ศศิมาพร	ศิริศักดิ์
15	นางสาว	กุลธิดา	จันทร์เส็ง	31	นางสาว	สโรชา	ละอองเภา
16	นางสาว	ณัฐสุดา	ฉิมสอาด	32	นางสาว	อรวรรณ	ไม่เกิด

ภาคผนวก ข

ผลการหาคุณภาพในด้าน

- แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น
- แบบสัมภาษณ์
- รูปแบบการจัดการเรียนรู้
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
- แผนการจัดการเรียนรู้

การประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น
เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตถ์

.....

ผู้วิจัยดำเนินการ โดยนำแบบแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตถ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินโดยแต่ละประเด็นการประเมิน มีค่าประเมิน 5 ระดับ คือ

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

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยว่าแบบแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมระดับใด

ตาราง 25 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและ
ความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา คณิตศาสตร์	5	4	5	5	4
2. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	5	5	5
3. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบ วิธีการสอนหรือนวัตกรรมการเรียน การสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4	5	4	5	5
4. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5	5	5	5	5
5. มีความสามารถในการออกแบบ การเรียนรู้	5	5	5	5	5
6. มีความสามารถในการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5	4	5	5	5
7. มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5	5	5	5	5
8. จัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น ลำดับขั้นตอน	4	5	5	4	5
9. ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลาย	5	5	4	5	5

ตาราง 25 ผลการประเมินความเหมาะสมแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและ
ความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
10. แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบก่อนเรียนทุกครั้ง	5	5	5	5	4
11. กิจกรรมการเรียนรู้ฝึกให้ นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและทำ ความเข้าใจปัญหา	5	5	4	5	5
12. ใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกการคิดเพื่อหาคำตอบ	5	5	5	5	5
13. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น การแก้โจทย์ปัญหา	5	5	5	5	5
14. เปิดโอกาสให้นักเรียน นำเสนอผลการคิดของตนเองและ ของกลุ่มย่อย	5	5	5	4	5
15. ประเมินผลการเรียนรู้ของ นักเรียนโดยดูจากการร่วมกิจกรรม ของนักเรียน	4	4	5	5	5
รวม	72	72	72	73	73
รวมทั้งสิ้น					362
เฉลี่ย					4.83
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.04

**การประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ผู้วิจัยดำเนินการ โดยนำแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์
ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินโดยแต่ละประเด็น
การประเมิน มีค่าประเมิน 5 ระดับ คือ

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

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยว่าแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์
มีความเหมาะสมระดับใด

ตาราง 26 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
สัมภาษณ์นักเรียน					
1. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	5	5	5	5	4
2. ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน	5	4	5	5	5
สัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์					
1. ท่านพบปัญหาอะไรบ้างในการจัดการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	5	5	5	5	5
2. ท่านคิดว่าควรสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ	5	5	5	5	5
รวม	20	19	20	20	19
รวมทั้งสิ้น					98
เฉลี่ย					4.90
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.14

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดยแต่ละประเด็นการประเมิน มีค่าประเมิน 5 ระดับ คือ

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

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมระดับใด

ตาราง 27 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ กระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. ขั้นนำ (TGT) เป็นการจัดกิจกรรม กระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อ เชื่อมโยงความรู้เข้าสู่เรื่องที่จะสอน	5	5	5	5	5
2. ขั้นสอน (TGT) ครูสอนบทเรียน โดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม นักเรียนต้อง สนใจ และตั้งใจฟังครู เพื่อที่จะได้นำ ความรู้ความเข้าใจในบทเรียนไปใช้ในการ แข่งขัน ซึ่งจะส่งเสริมเกิดการเรียนรู้ ในการแสวงหาความรู้และในขั้นตอนนี้ สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในการ วิจัยครั้งนี้ได้ดังนี้ คือ 2.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem : P) เป็น การมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาว่า โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้ บ้างมีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มี ความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้น หรือไม่และคำตอบของปัญหาจะอยู่ใน รูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหา ออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย	5	5	5	5	5

ตาราง 27 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ กระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan:P) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร	5	5	5	5	5
2.3 การดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan:P) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่	5	5	5	5	5
2.4 การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance:P) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปที่ยังตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา	5	5	5	5	5

ตาราง 27 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ
กระบวนการ แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
2.5 ขยายปัญหา (Expansion Problem:P) ผู้แก้ปัญหาต้องค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหามustเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหามustค้นหาแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหาคำตอบ	4	5	4	5	4
3. ชั้นจัดทีม (TGT) ชั้นจัดทีมครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน โดยคละนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันก่อนการปฏิบัติกิจกรรม และเตรียมความพร้อมก่อนที่จะแข่งขัน	5	5	5	5	5

ตาราง 27 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ
กระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
4. ชั้นการแข่งขัน (TGT) ชั้นการแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบ คำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน โดยยึด หลักนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกัน คือนักเรียนเก่งของแต่ละทีมแข่งขันกัน นักเรียนปานกลางของแต่ละทีมแข่งขันกัน และนักเรียนอ่อนของแต่ละทีมแข่งขันกัน ให้นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมา รวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม	5	5	5	5	5
5. ชั้นสรุป (TGT) ครูและนักเรียนร่วมกัน สรุปบทเรียนและมอบรางวัลทีมที่ได้ คะแนนสูงสุด	5	5	5	5	5
รวม	44	45	44	45	44
	รวมทั้งสิ้น				222
	เฉลี่ย				4.93
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				0.06

การประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินโดยแต่ละประเด็นการประเมิน มีค่าประเมิน 5 ระดับ คือ

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

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยว่าแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมระดับใด

ตาราง 28 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ	5	4	5	4	5
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	5	5	4	5	5
3. การกำหนดเนื้อหาการเรียนมีความเหมาะสม	5	5	5	5	5
4. เนื้อหาของการเรียนมีเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	5	5
5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตฯ	5	5	5	5	5
6. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนน่าสนใจ สนุก ไม่น่าเบื่อ	4	5	4	5	4
7. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา และ กิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	5
8. ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	4	4
9. ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน	4	5	4	5	4
10. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตฯ	5	5	5	5	5
รวม	47	48	46	48	48
	รวมทั้งสิ้น				237
	เฉลี่ย				4.74
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				0.09

การประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินโดยแต่ละประเด็นการประเมิน มีค่าประเมิน 5 ระดับ คือ

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

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา มีความเหมาะสมระดับใด

ตาราง 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ประเด็นการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
จุดประสงค์ : นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต และนำไปใช้ได้					
1. ลำดับเลขคณิตที่มี 14, a, b, c และ 42 ผลบวกของ a, b และ c ตรงกับข้อใด	5	5	5	5	5
2. จำนวนคู่ทั้งหมดที่อยู่ระหว่าง 41 และ 101 มีกี่จำนวน	5	5	5	5	5
3. นายประหยัดใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจของพอเพียงซื้อบ้านหลังหนึ่ง โดยผ่อนส่งเป็นรายเดือน เดือนแรกจ่ายเงินจำนวน 5,000 บาท และเดือนถัดไปจ่ายเพิ่มจากเดือนที่แล้วเดือนละ 200 บาท ครบ 5 ปี นายประหยัดจ่ายเงินค่าบ้านงวดสุดท้ายเป็นเงิน	5	4	5	5	5
4. โรงละครแห่งหนึ่งจัดเก้าอี้ที่นั่งสำหรับผู้ชมแถวแรกอยู่ด้านหน้าสุด 14 ที่นั่ง แถวที่สองจัดเก้าอี้ที่นั่ง จำนวน 18 ที่นั่ง และแถวต่อๆ ไปจะจัดเก้าอี้ที่นั่งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แถวละ 4 ที่นั่ง แถวที่ 15 จะมีเก้าอี้ที่นั่งจำนวนกี่ที่นั่ง	5	5	5	5	5
จุดประสงค์ : นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้ได้					
5. พจน์ที่ 9 ของลำดับเรขาคณิต 1, -2, 4, -8, ... ตรงกับข้อใด	4	5	5	4	5

ตาราง 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (ต่อ)

ประเด็นการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
6. อัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_4 = 24$ และ $a_7 = 192$ เท่ากับข้อใด	5	5	5	5	4
7. กล้องอันหนึ่งราคา 15,000 บาท ถ้ามูลค่าของกล้องลดลง 20% ของมูลค่าเดิมทุกปี จงหาราคาของกล้องเมื่อใช้ไปแล้วอีก 5 ปีข้างหน้า	5	5	5	5	5
8. ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นายสนิท เก็บเงินฝากธนาคาร 200,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 3 ต่อปี เมื่อฝากครบ 7 ปี นายสนิทจะได้รับเงินดอกเบี้ยทบต้นตรงกับข้อใด เมื่อกำหนดให้ $(1.30)^6 = 4.82681$ $(1.03)^6 = 1.19405$ $(1.30)^7 = 6.27485$ $(1.03)^7 = 1.22987$	4	5	4	4	5
จุดประสงค์ : นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเลขคณิต และนำไปใช้ได้					
9. ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต 2 พจน์แรกเท่ากับ 16 และผลบวกของอนุกรมเลขคณิต 3 พจน์แรกเท่ากับ 30 แล้ว ผลต่างร่วมของอนุกรมนี้เท่ากับข้อใด	5	5	5	4	5

ตาราง 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหา (ต่อ)

ประเด็นการประเมินแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
10. ในจังหวัดอุดรดิษฐ์ ชมรมกิจกรรมค ศุบบุหรี ได้เชิญชวนสมาชิกให้ล จำนวนบุหรีลงสัปดาห์ละ 3 มวน คุณสุวิทย์เคยศุบบุหรีสัปดาห์ละ 27 มวน คุณสุวิทย์สามารถทำตามคำเชิญ ชวนอย่างเคร่งครัดจนหยุดศุบ ระหว่างทำกิจกรรมนี้ตั้งแต่แรกจน สิ้นสุดจำนวนบุหรีที่คุณสุวิทย์ใช้ ทั้งหมดตรงกับข้อใด	5	5	5	5	5
11. นาฬิกาเรือนหนึ่งเมื่อเข็มสั้นชี้ตัวเลข 1 จะตี 1 ครั้ง ถ้าชี้ตัวเลข 2 จะตี 2 ครั้ง ถ้า ชี้ตัวเลข 3 จะตี 3 ครั้ง เป็นเช่นนี้ เรื่อยๆไป ดังนั้นภายใน 7 วัน นาฬิกา เรือนนี้จะตีทั้งหมดกี่ครั้ง	5	4	5	5	4
12. นาย ก และ ข อยู่ห่างกัน 255 กิโลเมตร และตั้งใจจะเดินทางมาพบกันโดยตั้ง ต้นเดินทางพร้อม ๆ กัน เดินทางวัน แรก 1 กิโลเมตร วันที่สอง 3 กิโลเมตร วันที่สาม 5 กิโลเมตร เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ส่วน ข เดินทางวันแรก 20 กิโลเมตร วันที่สอง 19 กิโลเมตร วันที่สาม 18 กิโลเมตร เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ นาน กี่วันที่ทั้งสองคนจึงจะมาพบกัน	5	5	4	5	4

ตาราง 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (ต่อ)

ประเด็นการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
จุดประสงค์ : นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอนุกรมเรขาคณิต และนำไปใช้ได้					
13. ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต $1 + (-2) + 4 + (-8) + \dots$ เท่ากับ 171 จำนวนพจน์ของอนุกรมนี้เท่ากับข้อใด	5	4	5	5	5
14. ถ้าผลบวก 3 พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตลำดับหนึ่งเท่ากับ 7 และผลคูณของ 3 พจน์เท่ากับ 8 เมื่อกำหนด $r > 0$ แล้ว a_7 ตรงกับข้อใด	5	5	5	4	4
15. บัญชีนำเงินไปฝากธนาคาร 5,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยให้ร้อยละ 5 ต่อปี บัญชีฝากไว้ครบ 5 ปี โดยไม่ถอนดอกเบี้ยเลย เมื่อสิ้นปีที่ 5 เขาจะได้รับเงินทั้งหมดเท่าไร	4	5	5	4	5
16. ไร่ดอกทานตะวันแห่งหนึ่ง ปลูกครั้งแรกจำนวน 15 แปลง เวลาผ่านไปหนึ่งเดือนได้ปลูกดอกทานตะวันเพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 30 แปลง ผ่านไปสองเดือนได้ปลูกดอกทานตะวันเพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 60 แปลง เป็นเช่นนี้เรื่อยไป จนกระทั่งครบ 10 เดือนสวนดอกไม้แห่งนี้มีจำนวนทั้งหมดกี่แปลง	5	4	5	5	4

ตาราง 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (ต่อ)

ประเด็นการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
จุดประสงค์ : นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้					
17. ชายคนหนึ่งมีกางเกงสีต่าง ๆ กัน 5 ตัว และมีเสื้อแบบต่าง ๆ กัน 7 ตัว จงหาว่าชายคนนี้มีวิธีแต่งตัว โดยสวมกางเกงและสวมเสื้ออย่างละตัวเป็นชุดที่ต่างกันได้กี่ชุด	5	5	5	5	5
18. กระเป๋าเดินทางใช้กุญแจรหัสมีเลข 3 หลัก แต่ละหลักหมุนได้ตั้งแต่ 0 ถึง 9 ถ้าตั้งรหัสให้กุญแจเปิดได้มีเพียงวิธีเดียว จงหาวิธีที่กุญแจเปิดไม่ได้	5	4	4	5	5
19. มีแผ่นป้าย 4 แผ่น เขียนหมายเลขของแผ่นป้ายเป็น ป้ายหมายเลข 6, หมายเลข 7, หมายเลข 8, และ หมายเลข 9 ถ้านำแผ่นป้ายทั้งหมดมาวางเรียงเป็นจำนวนเต็มบวกที่มี 4 หลัก จะได้จำนวนเต็มบวกที่มีค่าต่าง ๆ กันทั้งหมดกี่จำนวน	5	5	4	5	5
20. ทอดลูกเต๋า 2 ลูก จงหาจำนวนวิธีที่ลูกเต๋าลูกที่ 1 ขึ้นแต้มคู่และลูกเต๋าลูกที่ 2 ขึ้นแต้มคี่	5	5	5	5	5
21. โยนเหรียญ 1 อันและทอดลูกเต๋า 1 ลูก พร้อมกัน จงหาจำนวนวิธีที่เหรียญจะขึ้นหัวและลูกเต๋ารับแต้มคู่	5	5	5	5	5

ตาราง 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์

ปัญหา (ต่อ)

ประเด็นการประเมินแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
22. โรงงานแห่งหนึ่งมีตำแหน่งงานว่าง อยู่ 2 ตำแหน่ง มีผู้ที่ผ่านการ สัมภาษณ์ 5 คน คือ ก, ข, ค, ง, จ ผู้จัดการพิจารณาแล้วเห็นว่าผู้ที่ เหมาะสมกับตำแหน่งที่ 1 มี 3 คน คือ ก, ค, ง และผู้ที่เหมาะสมกับ ตำแหน่งที่ 2 มี 4 คน คือ ข, ค, ง, จ จงหาจำนวนวิธีที่เป็นไปได้ทั้งหมด ของการบรรจุคนเข้าทำงาน 2 ตำแหน่งนี้	5	4	5	5	5
จุดประสงค์ : นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ เหตุการณ์ ช่วยในการตัดสินใจได้					
23. โยนเหรียญ 1 เหรียญ และลูกเต๋า 1 ลูก พร้อมกัน จงเขียนแซมเปิลสเปซ ทั้งหมด	5	5	5	5	5
24. จงหาจำนวนสมาชิกแซมเปิลสเปซของ การสุ่มหยิบลูกแก้ว 2 ลูก จากถุงใบ หนึ่งที่มีลูกแก้ว 4 ลูก ซึ่งมีสีฟ้า สีขาว สีดำ และสีเหลือง โดยหยิบลูกแก้ว ครั้งละ 1 ลูก และใส่คืนก่อนจะหยิบ ครั้งต่อไป	5	5	5	5	5
25. ในการโยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ถ้า ผลลัพธ์ที่สนใจคือจำนวนแต้มที่ได้ จงหาเหตุการณ์ (E) ที่ได้แต้ม ซึ่งหารด้วย 2 ลงตัว ข้อใดถูกต้อง	5	5	5	5	5

ตาราง 29 ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหา (ต่อ)

ประเด็นการประเมินแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
26. โยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง จงเขียน เหตุการณ์ที่ได้หัวอย่างน้อย 1 หัว	5	4	4	5	5
จุดประสงค์ : นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความน่าจะเป็นได้					
27. ความน่าจะเป็นที่รางวัลเลขท้าย 2 ตัว ของสลากกินแบ่งรัฐบาลจะออกเลขทั้ง สองหลักเป็นเลขเดียวกัน เท่ากับข้อใด	5	5	5	5	5
28. ครอบครัวหนึ่งมีบุตรได้ 3 คน โอกาสที่จะมีบุตรชาย 2 คน และ บุตรสาว 1 คน เป็นเท่าไร	5	5	5	5	5
29. ในกล่องมีลูกบอลสีแดง 3 ลูก สีขาว 2 ลูกและสีเหลือง 4 ลูก หยิบลูกบอล ออกจากกล่องโดยวิธีสุ่ม 1 ลูก จงหา ความน่าจะเป็นที่หยิบได้ลูกบอล สีแดงหรือสีขาว	5	4	4	5	5
30. กล่องใบหนึ่งบรรจุหลอดไฟซึ่ง แตกต่างกัน 10 หลอด ซึ่งใน 10 หลอดนี้มีเสียอยู่ 2 หลอด ถ้าหยิบหลอดไฟนี้ออกมา 3 หลอด อย่างสุ่ม จงหาความน่าจะเป็นที่ หลอดไฟที่หยิบได้มีเสีย 1 หลอด	5	5	5	5	4
รวม	147	142	144	145	144
รวมทั้งสิ้น					722
เฉลี่ย					4.81
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.06

การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. สาระการเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อการเรียนการสอน
5. การวัดและประเมินผล

โดยแต่ละประเด็นการประเมิน มีค่าประเมิน 5 ระดับ คือ

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

จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมระดับใด

ตาราง 30 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้
โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบ
ร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิต และนำไปใช้ได้	5	5	5	5	5
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้ได้	5	5	5	5	5
3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาอนุกรม เลขคณิตและนำไปใช้ได้	5	5	5	5	5
4. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาอนุกรม เรขาคณิตและนำไปใช้ได้	5	5	5	5	5
5. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหากฎเกณฑ์ เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้	5	5	5	4	5
6. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับ โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ เหตุการณ์ ช่วยใน การตัดสินใจได้	5	4	5	5	4

ตาราง 30 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัด
การเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับ
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
7. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นได้	5	5	4	5	5
รวม	35	34	34	34	34
รวมทั้งสิ้น					171
เฉลี่ย					4.89
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.06

ตาราง 31 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านสาระการเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน	5	5	5	4	5
2. นำไปปฏิบัติได้จริง	4	5	5	5	5
3. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	5	5
4. การกำหนดหัวข้อเนื้อหาในแต่ละแผนๆมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4
5. การกำหนดเนื้อหาในแต่ละแผนๆ มีความเหมาะสม	5	5	5	5	4
6. มีการจัดเรียงลำดับความยากง่ายได้อย่างเหมาะสม	5	5	5	5	5
7. มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	4	4	5	5
รวม	34	33	34	34	33
รวมทั้งสิ้น					168
เฉลี่ย					4.80
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.08

ตาราง 32 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก่โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านกิจกรรมการเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีขั้นตอนการสอนที่เหมาะสม	5	4	5	5	5
2. เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน	5	5	4	5	5
3. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	4	5	5
4. ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	5	5	5	5	4
5. เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5
6. มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน	5	5	5	5	4
7. เหมาะสมในการนำไปปฏิบัติจริง	5	4	5	4	5
8. ส่งเสริมเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์	5	5	5	5	4
9. ส่งเสริมความคงทนความรู้ และทักษะที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์	5	4	5	4	5
รวม	45	41	43	42	42
รวมทั้งสิ้น					213
เฉลี่ย					4.73
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.17

ตาราง 33 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านสื่อ และแหล่งการเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. เหมาะสมกับเนื้อหาของแผนฯ	5	4	5	5	5
2. เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4	5
3. เหมาะสมกับการส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	4	4	5	5	5
4. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	4
รวม	19	18	19	19	19
รวมทั้งสิ้น					94
เฉลี่ย					4.70
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.11

ตาราง 34 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก่โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านการวัดและประเมินผล

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละแผนฯ	5	4	4	5	5
2. สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละแผนฯ	5	5	5	4	5
3. สอดคล้องกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	5
4. สอดคล้องกับกิจกรรมและวิธีสอน	4	5	5	5	4
5. ส่งเสริมการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง	5	4	5	4	5
6. เหมาะสมกับการวัดและประเมินผลด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	4	5	5	5	5
รวม	28	28	29	28	29
รวมทั้งสิ้น					142
เฉลี่ย					4.73
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.09

ตาราง 35 ผลการประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขทฤษฎีปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านแผนการจัดการเรียนรู้

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. เวลาในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5
2. เนื้อหาในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม	4	5	4	5	5
3. จุดประสงค์ในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม	5	4	5	4	5
4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม	4	5	5	5	4
5. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม	5	5	5	5	4
6. การวัดผลประเมินผลในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม	5	5	4	4	5
7. ในแต่ละแผนฯเหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติได้จริง	5	4	5	5	5
รวม	33	32	33	33	33
รวมทั้งสิ้น					164
เฉลี่ย					4.69
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					0.06

ภาคผนวก ค

- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบรายบุคคล
- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบกลุ่มเล็ก
- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนาม
- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ของกลุ่มตัวอย่าง
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบรายบุคคล

ตาราง 36 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบรายบุคคล

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	$E_1(\%)$
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	15	11.33	75.56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	15	12.00	80.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	15	11.33	75.56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	15	12.00	80.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	15	11.33	75.56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	15	11.33	75.56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	15	11.00	73.33
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	15	11.33	75.56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	15	11.33	75.56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	15	11.33	75.56
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	15	11.00	73.33
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	15	11.67	77.78
รวม	300	11.52	76.78

ตาราง 37 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบรายบุคคล

คนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)
1	27
2	18
3	22
คะแนนเฉลี่ย	22.33
$E_2 = 74.44$	

- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบกลุ่มเล็ก

ตาราง 38 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบกลุ่มเล็ก

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E ₁ (%)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15	11.11	74.07
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	15	12.11	80.74
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	15	11.89	79.26
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	15	11.00	73.33
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	15	11.67	77.78
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	15	11.56	77.04
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	15	12.22	81.48
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	15	11.56	77.04
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	15	11.78	78.52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	15	11.78	78.52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	15	12.33	82.22
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	15	11.78	78.52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	15	12.11	80.74
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	15	11.78	78.52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	15	11.78	78.52
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	15	11.56	77.04
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	15	11.89	79.26
รวม	300	11.74	78.30

ตาราง 39 ผลการหาประสิทธิภาพของของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ แบบกลุ่มเล็ก

คนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)
1	18
2	20
3	21
4	26
5	25
6	22
7	28
8	27
9	19
คะแนนเฉลี่ย	22.89
$E_2 = 76.30$	

- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนาม

ตาราง 40 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนาม

กลุ่มตัวอย่างปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E ₁ (%)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15	12.44	82.92
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	15	13.03	86.88
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	15	12.22	81.46
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	15	12.28	81.88
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	15	12.81	85.42
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	15	12.69	84.58
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	15	12.53	83.54
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	15	12.88	85.83
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	15	12.72	84.79
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	15	12.56	83.75
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	15	13.16	87.71
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	15	12.66	84.38
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	15	13.09	87.29
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	15	13.41	89.38
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	15	12.75	85.00
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	15	13.16	87.71
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	15	12.41	82.71
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	15	13.19	87.92
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	15	12.84	85.63
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	15	13.25	88.33
รวม	300	12.80	85.35

ตาราง 41 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคสนาม กลุ่มตัวอย่าง
ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน

คนที่	คะแนน จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)	คนที่	คะแนน จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)
1	20	17	28
2	20	18	26
3	20	19	29
4	24	20	25
5	24	21	27
6	21	22	27
7	26	23	23
8	26	24	27
9	27	25	24
10	28	26	27
11	29	27	28
12	25	28	22
13	28	29	26
14	24	30	24
15	26	31	27
16	24	32	26
		คะแนนเฉลี่ย	24.83
		$E_2 = 84.17$	

- การหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ๆ
ของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 42 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ กลุ่มตัวอย่าง
ปีการศึกษา 2560 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	E ₁ (%)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	15	12.39	82.58
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	15	12.89	85.91
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	15	12.36	82.42
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	15	12.11	80.76
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	15	12.89	85.91
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	15	12.55	83.64
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	15	12.39	82.58
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	15	12.86	85.76
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	15	12.48	83.18
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	15	12.36	82.42
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	15	13.27	88.48
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	15	12.95	86.36
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	15	13.05	86.97
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	15	13.39	89.24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	15	12.55	83.64
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	15	12.91	86.06
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	15	12.30	81.97
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19	15	12.91	86.06
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20	15	12.82	85.45
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 21	15	13.02	86.82
รวม	300	12.72	84.81

ตาราง 43 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ กลุ่มตัวอย่าง
ปีการศึกษา 2560

คนที่	คะแนน จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)	คนที่	คะแนน จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (30 คะแนน)
1	20	23	21
2	28	24	26
3	24	25	23
4	24	26	22
5	28	27	27
6	22	28	25
7	27	29	22
8	27	30	28
9	25	31	27
10	28	32	27
11	27	33	28
12	26	34	24
13	27	35	27
14	28	36	23
15	19	37	21
16	22	38	26
17	23	39	27
18	27	40	23
19	20	41	20
20	26	42	26
21	22	43	25
22	23	44	28
		คะแนนเฉลี่ย	24.75
		$E_2 = 82.50$	

- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 44 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	.5000	.4867
2	.5313	.5647
3	.5000	.5375
4	.7188	.3439
5	.6875	.2237
6	.5000	.5375
7	.6563	.2753
8	.4688	.7195
9	.4688	.7195
10	.5625	.1999
11	.7188	.5106
12	.6875	.4823
13	.7813	.4648
14	.4688	.7195
15	.7813	.6068
16	.5000	.2457
17	.6875	.4012
18	.5938	.4047
19	.7813	.6478
20	.6250	.6400
21	.4688	.7195
22	.7813	.3746
23	.7813	.6478
24	.7188	.4084
25	.4688	.7195

ตาราง 44 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
26	.6875	.5825
27	.4688	.7195
28	.8125	.6385
29	.7813	.6478
30	.7813	.6068

ค่าความเชื่อมั่น $\alpha = 0.9265$

ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 สำหรับใช้วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน เวลา 1.00 ชั่วโมง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \times ทับข้อ ก, ข, ค และ ง ที่เห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

-
- ลำดับเลขคณิตที่มี 14, a, b, c และ 42 ผลบวกของ a, b และ c ตรงกับข้อใด

ก. 28	ค. 64
ข. 48	ง. 84
 - จำนวนคู่ทั้งหมดที่อยู่ระหว่าง 41 และ 101 มีกี่จำนวน

ก. 28	ค. 30
ข. 29	ง. 31
 - นายประหยัดใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจของพ่อเพียงซื้อบ้านหลังหนึ่ง โดยผ่อนส่งเป็นรายเดือน เดือนแรกจ่ายเงิน จำนวน 5,000 บาท และเดือนถัดไปจ่ายเพิ่มจากเดือนที่แล้วเดือนละ 200 บาท ครบ 5 ปี นายประหยัดจ่ายเงินค่าบ้านงวดสุดท้ายเป็นเงิน

ก. 11,500 บาท	ค. 15,500 บาท
ข. 16,800 บาท	ง. 18,000 บาท
 - โรงละครแห่งหนึ่งจัดเก้าอี้ที่นั่งสำหรับผู้ชมแถวแรกอยู่ด้านหน้าสุด 14 ที่นั่ง แถวที่สองจัดเก้าอี้ที่นั่งจำนวน 18 ที่นั่ง และแถวต่อไปจะจัดเก้าอี้ที่นั่งเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แถวละ 4 ที่นั่ง แถวที่ 15 จะมีเก้าอี้ที่นั่งจำนวนกี่ที่นั่ง

ก. 56 ที่นั่ง	ค. 70 ที่นั่ง
ข. 60 ที่นั่ง	ง. 76 ที่นั่ง
 - พจน์ที่ 9 ของลำดับเรขาคณิต 1, -2, 4, -8, ... ตรงกับข้อใด

ก. -256	ค. -512
ข. 256	ง. 512

29. ในกล่องมีลูกบอลสีแดง 3 ลูก สีขาว 2 ลูก และสีเหลือง 4 ลูก หยิบลูกบอลออกจากกล่อง โดยวิธีสุ่ม 1 ลูก จงหาความน่าจะเป็นที่หยิบได้ลูกบอลสีแดงหรือสีขาว

ก. $\frac{5}{9}$

ค. $\frac{1}{2}$

ข. $\frac{4}{13}$

ง. $\frac{3}{2}$

30. กล่องใบหนึ่งบรรจุหลอดไฟซึ่งแตกต่างกัน 10 หลอด ซึ่งใน 10 หลอดนี้มีเสียอยู่ 2 หลอด ถ้าหยิบหลอดไฟนี้ออกมา 3 หลอดอย่างสุ่ม จงหาความน่าจะเป็นที่หลอดไฟที่หยิบได้มีเสีย 1 หลอด

ก. $\frac{3}{45}$

ค. $\frac{5}{15}$

ข. $\frac{7}{45}$

ง. $\frac{7}{15}$

เฉลยแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 16. ค |
| 2. ค | 17. ง |
| 3. ข | 18. ข |
| 4. ค | 19. ก |
| 5. ข | 20. ค |
| 6. ค | 21. ก |
| 7. ง | 22. ง |
| 8. ข | 23. ง |
| 9. ง | 24. ก |
| 10. ก | 25. ค |
| 11. ค | 26. ข |
| 12. ก | 27. ก |
| 13. ข | 28. ข |
| 14. ง | 29. ก |
| 15. ข | 30. ง |

ภาคผนวก จ

- แบบแสดงความคิดเห็น
- แบบสัมภาษณ์
- แบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค
TGT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- แผนการจัดการเรียนรู้

- **แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น**

แบบสอบถามแสดงความคิดเห็น
เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุดรดิตถ์

.....

คำชี้แจง

แบบแสดงความคิดเห็นฉบับนี้เป็นแบบแสดงความคิดเห็น สำหรับครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง

แบบแสดงความคิดเห็นนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน จำนวน 21 ข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ โดยให้ท่านเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ระดับ 5 หมายถึง มีปัญหา/ความต้องการ มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีปัญหา/ความต้องการ มาก

ระดับ 3 หมายถึง มีปัญหา/ความต้องการ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีปัญหา/ความต้องการ น้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีปัญหา/ความต้องการ น้อยที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในครั้งนี้

นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

 ชาย หญิง

2. อายุ

 41 – 50 ปี 51 – 60 ปี

3. การศึกษาสูงสุด

 ปริญญาตรี ปริญญาโท

4. ประสบการณ์ในการทำงาน

 11 – 20 ปี 21 – 30 ปี 31 - 40 ปี

5. ระดับชั้นที่สอน

 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 66. ประสบการณ์การเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดการแก้ปัญหา
อย่างสร้างสรรค์ ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา เคยเข้ารับการอบรม ไม่เคยเข้ารับการอบรม

ตอนที่ 2 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

สภาพปัญหา/ความต้องการ	ระดับปัญหา					ระดับความต้องการ				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
10. แจกวัสดุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบก่อนเรียนทุกครั้ง										
11. กิจกรรมการเรียนรู้ฝึกให้นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและทำความเข้าใจปัญหา										
12. ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดเพื่อหาคำตอบ										
13. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้โจทย์ปัญหา										
14. เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอผลการคิดของตนเองและของกลุ่มย่อย										
15. ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยดูจากการร่วมกิจกรรมของนักเรียน										

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- **แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน**

แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน

เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการ
กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

.....

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นแบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับสภาพปัญหาและ
ความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดย
ใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง

แบบสัมภาษณ์นี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน จำนวน 7 ข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 สภาพปัญหาและความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์
จำนวน 2 ข้อ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในครั้งนี้

นางวิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการ
กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT

.....

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง

แบบสัมภาษณ์นี้มี 1 ตอน จำนวน 2 ข้อ คือ

ตอนที่ 1 สภาพปัญหาและความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์
จำนวน 2 ข้อ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในครั้งนี้

นางวิไลลักษณ์ ว่างวลสินธุ์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียน อุดรดิตต์ครุณี

- **แบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้**

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด และเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

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

2. นิยามปฏิบัติการ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 ขั้นนำ (TGT)
- 1.2 ขั้นสอน (TGT)
 - 1.2.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding The Problem : P)
 - 1.2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan : P)
 - 1.2.3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan : P)
 - 1.2.4 การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance : P)
 - 1.2.5 ขยายปัญหา (Expansion Problem : P)
- 1.3 ขั้นจัดทีม (TGT)
- 1.4 ขั้นการแข่งขัน (TGT)
- 1.5 ขั้นสรุป (TGT)

ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ตำแหน่ง

สาขา

ประสบการณ์การทำงาน ปี

สถานที่ทำงาน

.....

.....

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
1. ขั้นนำ (TGT) เป็นการจัดกิจกรรมกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความรู้เข้าสู่เรื่องที่จะสอน					
<p>2. ขั้นสอน (TGT) ครูสอนบทเรียน โดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสม นักเรียนต้องสนใจ และตั้งใจฟังครู เพื่อที่จะได้นำความรู้ความเข้าใจในบทเรียนไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งจะส่งเสริมเกิดการเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้และในขั้นตอนนี้สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดังนี้ คือ</p> <p>2.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding The Problem :P) เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา โดยพิจารณาว่า โจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง มีความเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด จนกระทั่งสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ ถ้าหากยังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้วิธีการต่าง ๆ ช่วย</p>					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
<p>2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan:P) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาคด้วยวิธีใด จะแก้ปัญหายังไร</p>
<p>2.3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out The Plan:P) เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ กฎหรือสูตร ที่เหมาะสมมาใช้โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจนแล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่</p>
<p>2.4 การตรวจสอบผลการดำเนินการ (Monitor Performance:P) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยพิจารณาและตรวจดูว่าผลลัพธ์ถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา</p>

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
<p>2.5 ขยายปัญหา (Expansion Problem:P) ผู้แก้ปัญหาค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหาคงเข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหาคงจะค้นหารูปแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหาคำตอบ</p>
<p>3. ^{ขึ้น}จัดทีม (TGT) ^{ขึ้น}จัดทีมครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-6 คน โดยคละนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันก่อนการปฏิบัติกิจกรรม และเตรียมความพร้อมก่อนที่จะแข่งขัน</p>
<p>4. ^{ขึ้น}การแข่งขัน (TGT) ^{ขึ้น}การแข่งขัน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน โดยยึดหลักนักเรียนที่มีความสามารถทัดเทียมกัน คือนักเรียนเก่งของแต่ละทีมแข่งขันกัน นักเรียนปานกลางของแต่ละทีมแข่งขันกัน และนักเรียนอ่อนของแต่ละทีมแข่งขันกัน ให้นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีม</p>
<p>5. ^{ขึ้น}สรุป (TGT) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและมอบรางวัลทีมที่ได้คะแนนสูงสุด</p>

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

- **แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการ แก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการ
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับนักเรียน)**

.....

โปรดระบุความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค
TGT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องหมายเลข 1 ถึง 5 ตามความเหมาะสม

- 5 หมายถึง พอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พอใจมาก
- 3 หมายถึง พอใจพอสมควร
- 2 หมายถึง พอใจค่อนข้างน้อย
- 1 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
2	รูปแบบการจัดการเรียนรู้เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม					
3	การกำหนดเนื้อหาการเรียนมีความเหมาะสม					
4	เนื้อหาของการเรียนมีเหมาะสมกับเวลา					
5	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่งเสริม การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์					
6	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนน่าสนใจ สนุก ไม่น่าเบื่อ					
7	สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา และ กิจกรรมการเรียนรู้					
8	ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับวัย ของผู้เรียน					

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
9	ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน					
10	รูปแบบการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการแก้ โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

- **แผนการจัดการเรียนรู้**

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยดำเนินการโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พร้อมแบบสอบถาม
ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาความเหมาะสม ตามประเด็นการประเมินดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. สาระการเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนรู้
4. สื่อและแหล่งการเรียนรู้
5. การวัดและประเมินผล
6. แผนการจัดการเรียนรู้

โดยให้ท่านผู้เชี่ยวชาญ ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด และ
เขียนข้อเสนอแนะอื่น ๆ แต่ละประเด็นการประเมิน มีค่าประเมิน 5 ระดับ คือ

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

ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ

สาขา

ประสบการณ์การทำงาน ปี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

.....

.....

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

.....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ว่ามีความเหมาะสมในประเด็นต่าง ๆ เพียงใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้					
1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาลำดับเลขคณิตและนำไปใช้ได้					
2. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้ได้					
3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเลขคณิตและนำไปใช้ได้					
4. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอนุกรมเรขาคณิตและนำไปใช้ได้					
5. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทฤษฎีบทพีทาโกรัสและนำไปใช้ได้					
6. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาการทดลองสุ่ม แคมป์เบลสเปซ เหตุการณ์ ช่วยในการตัดสินใจได้					
7. นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นได้					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สาระการเรียนรู้					
1. เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน					
2. นำไปปฏิบัติได้จริง					
3. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
4. การกำหนดหัวข้อเนื้อหาในแต่ละแผนๆ มีความเหมาะสม					
5. การกำหนดเนื้อหาในแต่ละแผนๆ มีความเหมาะสม					
6. มีการจัดเรียงลำดับความยากง่ายได้อย่างเหมาะสม					
7. มีความเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด					
กิจกรรมการเรียนรู้					
1. ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมี ขั้นตอนการสอนที่เหมาะสม					
2. เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน					
3. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
4. ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
5. เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6. มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียน					
7. เหมาะสมในการนำไปปฏิบัติจริง					
8. ส่งเสริมเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์					
9. ส่งเสริมความคงทนความรู้ และ ทักษะที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สื่อและแหล่งการเรียนรู้					
1. เหมาะสมกับเนื้อหาของแผนฯ					
2. เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
3. เหมาะสมกับการส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา					
4. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
การวัดและประเมินผล					
1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แต่ละแผนฯ					
2. สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละแผนฯ					
3. สอดคล้องกับวัยของนักเรียน					
4. สอดคล้องกับกิจกรรมและ วิธีสอน					
5. ส่งเสริมการวัดและประเมินผล ตามสภาพจริง					
6. เหมาะสมกับการวัดและประเมินผล ด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์					
แผนการจัดการเรียนรู้					
1. เวลาในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม					
2. เนื้อหาในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม					
3. จุดประสงค์ในแต่ละแผนฯมีความเหมาะสม					
4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนฯ มีความเหมาะสม					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)					
5. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละแผนฯ มีความเหมาะสม					
6. การวัดผลประเมินผลในแต่ละแผนฯ มีความเหมาะสม					
7. ในแต่ละแผนฯเหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติได้จริง					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

Reliability ครั้งที่ 1

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

		Mean	Std Dev	Cases
1.	V2	.5000	.5080	32.0
2.	V3	.5313	.5070	32.0
3.	V4	.5000	.5080	32.0
4.	V5	.7188	.4568	32.0
5.	V6	.6875	.4709	32.0
6.	V7	.5000	.5080	32.0
7.	V9	.6563	.4826	32.0
8.	V10	.4688	.5070	32.0
9.	V11	.4688	.5070	32.0
10.	V12	.5625	.5040	32.0
11.	V13	.7188	.4568	32.0
12.	V14	.6875	.4709	32.0
13.	V15	.7813	.4200	32.0
14.	V17	.4688	.5070	32.0
15.	V18	.7813	.4200	32.0
16.	V19	.5000	.5080	32.0
17.	V20	.6875	.4709	32.0
18.	V21	.5938	.4990	32.0
19.	V22	.7813	.4200	32.0
20.	V23	.6250	.4919	32.0
21.	V24	.4688	.5070	32.0
22.	V25	.7813	.4200	32.0
23.	V26	.7813	.4200	32.0
24.	V27	.7813	.4200	32.0

25.	V29	.7188	.4568	32.0
26.	V30	.4688	.5070	32.0
27.	V32	.6875	.4709	32.0
28.	V33	.4688	.5070	32.0
29.	V34	.8125	.3966	32.0
30.	V35	.7813	.4200	32.0
31.	V37	.7813	.4200	32.0
32.	V1	1.0000	.0000	32.0
33.	V8	1.0000	.0000	32.0
34.	V16	1.0000	.0000	32.0
35.	V28	1.0000	.0000	32.0
36.	V31	1.0000	.0000	32.0
37.	V36	1.0000	.0000	32.0

*** V1 has zero variance

*** V8 has zero variance

*** V16 has zero variance

*** V28 has zero variance

*** V31 has zero variance

*** V36 has zero variance

N of Cases = 32.0

N of

Statistics for Mean Variance Std Dev Variables

Scale 19.7500 63.9355 7.9960 31

Item Means Mean Minimum Maximum Range Max/Min Variance

.6371 .4688 .8125 .3438 1.7333 .0164

Item Variances Mean Minimum Maximum Range Max/Min Variance

.2223 .1573 .2581 .1008 1.6410 .0012

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

Scale Scale Corrected

	Mean if Item Deleted	Variance if Item Deleted	Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
V2	19.2500	59.8710	.4842	.	.9199
V3	19.2188	59.3377	.5557	.	.9188
V4	19.2500	59.4839	.5352	.	.9191
V5	19.0313	61.2571	.3454	.	.9216
V6	19.0625	61.9960	.2316	.	.9232
V7	19.2500	59.4839	.5352	.	.9191
V9	19.0938	61.5716	.2814	.	.9226
V10	19.2813	58.1442	.7158	.	.9165
V11	19.2813	58.1442	.7158	.	.9165
V12	19.1875	62.0282	.2082	.	.9238
V13	19.0313	60.1603	.5033	.	.9196
V14	19.0625	60.1895	.4823	.	.9199
V15	18.9688	60.6764	.4711	.	.9200
V17	19.2813	58.1442	.7158	.	.9165
V18	18.9688	59.8377	.6035	.	.9184
V19	19.2500	61.7419	.2424	.	.9233
V20	19.0625	60.7702	.4009	.	.9210
V21	19.1563	60.5232	.4074	.	.9210
V22	18.9688	59.5796	.6446	.	.9179
V23	19.1250	58.8871	.6367	.	.9177
V24	19.2813	58.1442	.7158	.	.9165
V25	18.9688	64.3538	-.0883	.	.9265
V26	18.9688	61.3216	.3705	.	.9212
V27	18.9688	59.5796	.6446	.	.9179
V29	19.0313	60.8054	.4101	.	.9208
V30	19.2813	58.1442	.7158	.	.9165
V32	19.0625	59.4153	.5921	.	.9184

V33	19.2813	58.1442	.7158	.	.9165
V34	18.9375	59.8669	.6374	.	.9181
V35	18.9688	59.5796	.6446	.	.9179
V37	18.9688	59.8377	.6035	.	.9184

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Analysis of Variance

Source of Variation	Sum of Sq.	DF	Mean Square	F	Prob.
Between People	63.9355	31	2.0624		
Within People	165.4194	960	.1723		
Between Measures	15.7298	30	.5243	3.2576	.0000
Residual	149.6895	930	.1610		
Total	229.3548	991	.2314		
Grand Mean	.6371				

Reliability Coefficients 31 items

Alpha = .9220 Standardized item alpha = .9220

Reliability กรังที่ 2 (ตัด 1,8,16,25,28,31,36)

***** Method 2 (covariance matrix) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

	Mean	Std Dev	Cases
1. V2	.5000	.5080	32.0
2. V3	.5313	.5070	32.0
3. V4	.5000	.5080	32.0
4. V5	.7188	.4568	32.0
5. V6	.6875	.4709	32.0
6. V7	.5000	.5080	32.0
7. V9	.6563	.4826	32.0
8. V10	.4688	.5070	32.0
9. V11	.4688	.5070	32.0
10. V12	.5625	.5040	32.0

11.	V13	.7188	.4568	32.0
12.	V14	.6875	.4709	32.0
13.	V15	.7813	.4200	32.0
14.	V17	.4688	.5070	32.0
15.	V18	.7813	.4200	32.0
16.	V19	.5000	.5080	32.0
17.	V20	.6875	.4709	32.0
18.	V21	.5938	.4990	32.0
19.	V22	.7813	.4200	32.0
20.	V23	.6250	.4919	32.0
21.	V24	.4688	.5070	32.0
22.	V26	.7813	.4200	32.0
23.	V27	.7813	.4200	32.0
24.	V29	.7188	.4568	32.0
25.	V30	.4688	.5070	32.0
26.	V32	.6875	.4709	32.0
27.	V33	.4688	.5070	32.0
28.	V34	.8125	.3966	32.0
29.	V35	.7813	.4200	32.0
30.	V37	.7813	.4200	32.0

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

N of Cases = 32.0

N of

Statistics for Mean Variance Std Dev Variables

Scale 18.9688 64.3538 8.0221 30

Item Means Mean Minimum Maximum Range Max/Min Variance

.6323 .4688 .8125 .3438 1.7333 .0162

Item Variances Mean Minimum Maximum Range Max/Min Variance

.2238 .1573 .2581 .1008 1.6410 .0012

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Alpha if Item Deleted
V2	18.4688	60.2571	.4867	.	.9247
V3	18.4375	59.6734	.5647	.	.9236
V4	18.4688	59.8700	.5375	.	.9240
V5	18.2500	61.6774	.3439	.	.9265
V6	18.2813	62.4667	.2237	.	.9281
V7	18.4688	59.8700	.5375	.	.9240
V9	18.3125	62.0282	.2753	.	.9275
V10	18.5000	58.5161	.7195	.	.9214
V11	18.5000	58.5161	.7195	.	.9214
V12	18.4063	62.5071	.1999	.	.9287
V13	18.2500	60.5161	.5106	.	.9244
V14	18.2813	60.5958	.4823	.	.9247
V15	18.1875	61.1250	.4648	.	.9249
V17	18.5000	58.5161	.7195	.	.9214
V18	18.1875	60.2218	.6068	.	.9233
V19	18.4688	62.1280	.2457	.	.9281
V20	18.2813	61.1764	.4012	.	.9258
V21	18.3750	60.9516	.4047	.	.9258
V22	18.1875	59.9637	.6478	.	.9228
V23	18.3438	59.2651	.6400	.	.9226
V24	18.5000	58.5161	.7195	.	.9214
V26	18.1875	61.7056	.3746	.	.9260
V27	18.1875	59.9637	.6478	.	.9228
V29	18.2500	61.2258	.4084	.	.9257
V30	18.5000	58.5161	.7195	.	.9214
V32	18.2813	59.8861	.5825	.	.9234

V33	18.5000	58.5161	.7195	.	.9214
V34	18.1563	60.2651	.6385	.	.9230
V35	18.1875	59.9637	.6478	.	.9228
V37	18.1875	60.2218	.6068	.	.9233

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Analysis of Variance

Source of Variation	Sum of Sq.	DF	Mean Square	F	Prob.
Between People	66.4990	31	2.1451		
Within People	156.7000	928	.1689		
Between Measures	15.0427	29	.5187	3.2919	.0000
Residual	141.6573	899	.1576		
Total	223.1990	959	.2327		
Grand Mean	.6323				

Reliability Coefficients 30 items

Alpha = .9265 Standardized item alpha = .9273

ผลการทดสอบค่าที การเปรียบเทียบก่อนเรียน-หลังเรียน

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PRE	12.5000	44	2.47311	.37284
POST	24.7500	44	2.71195	.40884

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PRE & POST	44	.643	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PRE - POST	-12.2500	2.20069	.33177	-12.9191	-11.5809	-36.924	43	.000

ภาคผนวก ข
การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เผยแพร่ทาง Internet โดยส่งเอกสารเผยแพร่ในเว็บไซด์ฯ



สำนักงานเว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม
ตำบลมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร
จังหวัดมุกดาหาร 49000

ใบตอบรับการเผยแพร่ผลงาน
18 มิ.ย. 2561

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่บทความ

เรียน ผู้เผยแพร่ผลงาน (คุณนพพงษ์ สร้อยสุวรรณ)

ตามที่ท่านได้ส่งข้อมูลบทความ เพื่อดำเนินการเผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม (www.kroobannok.com) เมื่อ 18 มิ.ย. 2561 เพื่อพิจารณาเผยแพร่นั้น

ทางเว็บไซต์ครูบ้านนอกดอทคอม ขอรับรองว่า ข้อมูลของท่านได้เผยแพร่บนเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอมแล้ว รายละเอียดดังนี้

ที่อยู่อ้างอิงในการเผยแพร่ : http://www.kroobannok.com/board_view.php?b_id=155201

วันที่ดำเนินการเผยแพร่ : 18 มิ.ย. 2561

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่เผยแพร่แล้วของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ เพื่อเป็นแนวทาง และประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการศึกษา และขออวยพรให้ท่านมีแต่ความสุขความเจริญสืบไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายอดิสร ก้อนคำ)
ผู้จัดทำเว็บไซต์ ครูบ้านนอกดอทคอม



ใบรับรองการเผยแพร่ผลงานวิชาการผ่านเว็บไซต์ทางการศึกษา

18 มิถุนายน 2561

เรื่อง แจ้งรับรองการเผยแพร่ผลงานวิชาการผ่านเว็บไซต์ทางการศึกษา

เรียน ครูวิไลลักษณ์ วัจนวลสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

ตามที่ท่านได้เผยแพร่ผลงานวิชาการผ่านเว็บไซต์ทางการศึกษา ครูพันธุ์ใหม่ดอทคอม www.krupunmai.com ในรูปแบบ บทความชื่อ “การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)” เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมามีแล้วนั้น

ผู้จัดทำและพัฒนาเว็บไซต์ครูพันธุ์ใหม่ดอทคอม ขอรับรองว่า ผลงานวิชาการนี้ได้รับการเผยแพร่จริง ซึ่งมีที่อยู่ในการเผยแพร่ผลงานดังนี้

<http://www.krupunmai.com/?p=3208>

ผลงานวิชาการดังกล่าว เป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ให้ เกิดกับผู้เรียน ได้เรียนรู้ผ่านสื่อนวัตกรรม ที่สอดคล้องและเหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายยุทธนา อางหาญ)

ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

ผู้จัดทำเว็บไซต์ ครูพันธุ์ใหม่ดอทคอม



www.kroobannok.com

เมนู นางวิไลลักษณ์ วิจารณ์ธุ์ คุณเข้าระบบอยู่  [ออกจากระบบ](#)

ค้นหาทุกอย่างในเว็บครูบ้านนอก :

หน้าแรก
ข่าวการศึกษา
BLOG
ห้องสมุดความรู้
เนื้อหาเว็บไซต์
ผลงานวิชาการ
บทความ
เกมส์
ความรู้ทั่วไป

รายการหลัก

- ▶ หน้าแรก
- ▶ ข่าว/บทความ
- ▶ สมุดเยี่ยม
- ▶ กระดานสนทนา
- ▶ เว็บลิงค์
- ▶ ผู้จัดทำเว็บครูบ้านนอก
- ▶ ข้อมูลบุคคล
- ▶ ภาพกิจกรรม
- ▶ ผู้สนับสนุน

สมาชิก

คุณเข้าระบบอยู่

คุณเข้าระบบในชื่อ



นางวิไลลักษณ์ วิจารณ์ธุ์ (หม่อมทอง)

ผลงานชิ้นล่าสุด

- ▶ รายการเนื้อหาของคุณ
- ▶ แนะนำเว็บไซต์
- ▶ แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ท่านสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวและเปลี่ยนรูปภาพของท่านได้ที่นี่ครับ

Your Blog

<http://kroobannok.com/wilailuok2515>

ออกจากระบบ

- คุณครูต้องรู้ไว้
- รวมแบบฟอร์มต่างๆ

เว็บน่าสนใจ

- เว็บไซต์ สพร.
- กระทรวงศึกษาธิการ
- โคมไฟ LampThai
- เครื่องมือวัดไฟฟ้า
- เกมส์
- แหล่งรวมเกมส์
- แหล่งรวมเกมส์

กระดานสนทนา : เผยแพร่ผลงานวิชาการ

ส่งผลงานไปคลิกที่นี่

← กลับหน้าที่แล้ว

- ▶ การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชา คณิตศาสตร์** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - หม่อมทอง[18 มิ.ย. 2561](0/0)
- ▶ รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน รายวิชาภาษาไทย ท32101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สร้างสรรค์คำนำไปใช้** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - ภารณี หงษ์ชมพู[18 มิ.ย. 2561](3/0)
- ▶ การรายงานการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านไทยโดยใช้สื่อผสม เพื่อพัฒนาทักษะทาง คณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนวัดกุฎยบุรี** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - Yupin[18 มิ.ย. 2561](5/0)
- ▶ แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - หม่อม[18 มิ.ย. 2561](10/0)
- ▶ รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะ ชุด การแต่งกลอนสุภาพ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - เก่ง[18 มิ.ย. 2561](6/0)
- ▶ แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านและการเขียนสะกดคำ ตรงตามมาตรฐานชุดมาตรฐานสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - บุดี[18 มิ.ย. 2561](10/0)
- ▶ รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) ง16201 เรื่อง การใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2013 สำหรับนักเรียนชั้น** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - ณัฐสิทธิ์ อุปรารักษ์[18 มิ.ย. 2561](14/0)
- ▶ รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะพัฒนาการอ่านและการเขียนคำอักษรนำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - ม่อม[18 มิ.ย. 2561](25/0)
- ▶ รายงานผลการพัฒนานิทานประกอบภาพคุณธรรมที่มีต่อพฤติกรรมด้านวินัย ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลสวรรค์โลกประชาสรรค์** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - ปู่[18 มิ.ย. 2561](146/0)
- ▶ รายงานผลการประเมินโครงการส่งเสริมการเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียงโรงเรียนบ้านหัวฝ้าย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - ณรงค์ฤทธิ์[18 มิ.ย. 2561](21/0)
- ▶ รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบบทละครภาษาอังกฤษ เรื่อง Modal Verbs กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยม** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - แอ้ว[17 มิ.ย. 2561](43/0)
- ▶ รายงานการพัฒนาแบบฝึกทักษะภาษาไทย เรื่อง คำสมาส กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีพิบูลย์ อำเภอเมือง จังหวัดพัท** ใหม่

ผู้เผยแพร่ - ทวีโอม[17 มิ.ย. 2561](46/0)

kbcat_id=16

ค้นหากระทู้ ค้นหากระทู้ [ตั้งกระทู้คำถามใหม่](#) [ลบค้นหน้าที่แล้ว](#)

• การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ดาวน์โหลด
การเผยแพร่ผลงาน

ชื่อเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

ผู้ศึกษา วิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์

สาขา คณิตศาสตร์

ปีที่ศึกษา 2559

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ตามเกณฑ์ 80 / 80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ระดับ 1) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) จำนวน 10 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง

ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้ E1/E2 และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษาพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) มีค่าเท่ากับ 83.48 / 81.87 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

=155197&kbcat_id=16

รายการเลิก

- ▶ หน้าแรก
- ▶ ข่าวกิจกรรม
- ▶ สมุดเยี่ยม
- ▶ กระดานสนทนา
- ▶ เว็บบอร์ด
- ▶ ผู้จัดทำเว็บไซต์
- ▶ ข้อมูลบุคคล
- ▶ ภาพกิจกรรม
- ▶ ผู้สนับสนุน

สมาชิก

คุณเข้าสู่ระบบอยู่
คุณเข้าระบบในชื่อ

เข้าสู่ระบบ
ชื่อ

นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ (นามแฝง)

รายการเนื้อหาของคุณ

- ▶ แนะนำเว็บไซต์
- ▶ แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ท่านสามารถแก้ไข ข้อมูลส่วนตัวและ เปลี่ยนรูปภาพ ของท่านได้ที่

Your Blog
<http://kroobannok.com/wilailuck2515>

ออกชุดกระทู้ใหม่

- ชุดครูต่อจตุรี
- รวมแบบฟอร์มต่างๆ

เริ่มเล่นในใจ

- เว็บไซด์ สพฐ.
- กระทรวงศึกษาธิการ
- ไทยไฟ LampThai
- เครื่องมือวัดไฟฟ้า
- เกมส์
- แหล่งรวมเกมส์
- แหล่งรวมเกมส์

เกมส์ รวมเกมส์สนุกๆ คลายเครียด

เกมส์ รวมเกมส์ เกมส์แข่งรถ เกมส์ต่อสู้ เกมส์กีฬา เกมส์สร้างระเบิด เกมส์แต่งตัว เกมส์ห้องเที่ยว เกมส์หมากรุก เกมส์แข่งจักรยาน เกมส์เดิน เกมส์รัก เกมส์ยิงปืน เกมส์แข่งรถ เกมส์แข่งรถ เกมส์แข่งรถ เกมส์แข่งรถ

ค้นหากระทู้ ค้นหากระทู้ [ตั้งกระทู้คำถามใหม่](#) [ลบค้นหน้าที่แล้ว](#)

• การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหา

ดาวน์โหลด
การเผยแพร่ผลงาน

ชื่อเรื่อง : การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้วิจัย : นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์

สาขา : คณิตศาสตร์

ปีที่วิจัย : 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านการบูรณาการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อ

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ดำเนินการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์ระดับ 1) อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 44 คน นวัตกรรมที่นำมาวิจัยและทดลองครั้งนี้ คือ รูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบวัด ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ ที่ระบุชื่อผู้จัดทำโดยทางผู้วิจัย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพ การหา ประสิทธิภาพ การวิเคราะห์เนื้อหา และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ พบว่า โดยภาพรวมครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียน ในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 อุตรดิตถ์ มีสภาพปัญหาในการจัดการ การเรียน

การสอนอยู่ในระดับมาก (= 3.58) และความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ใน ระดับมาก (= 3.51)

รายการเลิก

- ▶ หน้าแรก
- ▶ ข่าวกิจกรรม
- ▶ สมุดเยี่ยม
- ▶ กระดานสนทนา
- ▶ เว็บบอร์ด
- ▶ ผู้จัดทำเว็บไซต์
- ▶ ข้อมูลบุคคล
- ▶ ภาพกิจกรรม
- ▶ ผู้สนับสนุน

สมาชิก

คุณเข้าสู่ระบบอยู่
คุณเข้าระบบในชื่อ

เข้าสู่ระบบ
ชื่อ

นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ (นามแฝง)

รายการเนื้อหาของคุณ

- ▶ แนะนำเว็บไซต์
- ▶ แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ท่านสามารถแก้ไข ข้อมูลส่วนตัวและ เปลี่ยนรูปภาพ ของท่านได้ที่

Your Blog
<http://kroobannok.com/wilailuck2515>

ออกชุดกระทู้ใหม่

- ชุดครูต่อจตุรี
- รวมแบบฟอร์มต่างๆ

เริ่มเล่นในใจ

- เว็บไซด์ สพฐ.
- กระทรวงศึกษาธิการ
- ไทยไฟ LampThai
- เครื่องมือวัดไฟฟ้า
- เกมส์
- แหล่งรวมเกมส์
- แหล่งรวมเกมส์

เกมส์ รวมเกมส์สนุกๆ คลายเครียด

เกมส์ รวมเกมส์ เกมส์แข่งรถ เกมส์ต่อสู้ เกมส์กีฬา เกมส์สร้างระเบิด เกมส์แต่งตัว เกมส์ห้องเที่ยว เกมส์หมากรุก เกมส์แข่งจักรยาน เกมส์เดิน เกมส์รัก เกมส์ยิงปืน เกมส์แข่งรถ เกมส์แข่งรถ เกมส์แข่งรถ เกมส์แข่งรถ

Blog นวัตกรรม ประสิทธิภาพ - วิชาการ.คอม

เลือกห้องหลัก

บล็อกทั้งหมด **เรื่องใหม่** สายศิลป์ เรียนต่อ ครูอาจารย์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สุขภาพ กีฬา
เยาวชน ไปไหนมาไหน กิจกรรมพิเศษ นวัตกรรมเสริม นวัตกรรม

บล็อกอัปเดตล่าสุด

เพิ่มบล็อกเรื่องใหม่ บล็อกของฉัน

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ... [เข้าชม 3] [โดย วิไลลักษณ์ วิชากร]

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ... [เข้าชม 1] [โดย วิไลลักษณ์ วิชากร]

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเขียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชื่อเรื่อง : การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเขียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) [แก้ไข]

การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

แก้ไข
ชื่อเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี

การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชา

คณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101)

ผู้ศึกษา วิไลลักษณ์ วิชากร

สาขา คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2559

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) ตามเกณฑ์ 80 / 80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 โรงเรียนอุตรดิตถ์สภ. สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ปีการศึกษา 2559 จำนวนนักเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษารวมด้วย 1) ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) จำนวน 10 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค32101) เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 4)แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง

ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้ E1/E2

และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการศึกษพบว่า

Profile

Welcome
วิไลลักษณ์ วิชากร
Your Profile Logout

Vcharkarn Channel



โครงการสามเณรปั้น ครั้งที่ 8
3,556 views

อักษรแดงมี อักษรคิด พิชิต O-Net
2,150 views



โครงการสามเณรปั้น ครั้งที่ 8
3,556 views

อักษรแดงมี อักษรคิด พิชิต O-Net
2,150 views

สุดยอดนักวิทยาศาสตร์ไทยมาร่วมวิจัยกัน LIGO กับการค้นหาคลื่นความโน้มถ่วง
7,816 views

แมกเกอร์หญิงรุ่นเล็กขอแสดงฝีมือ
4,010 views

More +

Vcharkarn Fanpage

วิชาการ.คอม - vcharkar...
288,249 จำนวนคนที่ถูกใจ
วิชาการ.คอม
vcharkarn.com
ถูกใจเพจ ส่งข้อความ
เพื่อน 27 คนถูกใจสิ่งนี้

มุมครู

มุมครู - วิชาการ.คอม
ถูกใจเพจ 1.4 แสน จำนวนคนที่ถูกใจ

Facebook interface showing the profile of "เผยแพร่ผลงานวิชาการครูไทย" (Teacher Academic Work Publication) and a post about a research paper on the history of Thai education.

เผยแพร่ผลงานวิชาการครูไทย
@kunkruthailand

หน้าหลัก
โพสต์
รูปภาพ
เกี่ยวกับ
ชุมชน

👍 ถูกใจแล้ว
🔔 กำลังติดตาม
➦ แชร์

ส่งข้อความ

เพจที่เกี่ยวข้อง

- โรงเรียนวัดบางขุน
- แผนการสอนรายชั่วโมง
- รวมพลผู้บริหารการศึกษา
- บ้านครูฟาง
- สตอรี่พิเศษ ป.1 - ม.3

ดูรายการที่แนะนำเพิ่มเติม

สถานะ: รูปภาพวิดีโอ

เขียนบางอย่างเกี่ยวกับเพจนี้...

เผยแพร่ผลงานวิชาการครูไทย ได้แชร์โพสต์
19 มีนาคม · 🌐

นิลบล อุตมพงษ์ ▶ **เผยแพร่ผลงานวิชาการครูไทย**
16 มีนาคม

ชื่อเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หลักเศรษฐศาสตร์กับชีวิตประจำวัน โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา ...
ดูเพิ่มเติม

12

👍 ถูกใจ 💬 แสดงความคิดเห็น ➦ แชร์

👤 เพื่อนและผู้ติดตาม

เขียนความคิดเห็น...

ค้นหาโพสต์บนเพจนี้

โพสต์จากผู้เข้าชม

วิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์
วันนี้ เวลา 10:48 น. 🌐

๕ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ม.5
ถูกใจ แสดงความคิดเห็น

วิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์
วันนี้ เวลา 10:45 น. 🌐

ชื่อเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง... ดูเพิ่มเติม
ถูกใจ แสดงความคิดเห็น

Krunid Nan
เมื่อวานนี้ เวลา 19:35 น. 🌐

รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะภาษาไทย เรื่อง การสร้างคำ ชื่อเรื่อง รายงาน... ดูเพิ่มเติม

บันทึกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ของ นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์

ในงานนิทรรศการวิชาการ Uttaraditdaruni 4.0 Open House 2018

“สานต่อที่พ่อทำ” วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2561

ที่	ชื่อ - สกุล	สถานที่ทำงาน	ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
1	นายฉัตรชัย ใจดี ใจดี	โรงเรียนอนุบาลเมืองสุพรรณบุรี	เน้นการจัดการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจและ สื่อนำเสนอที่ส่งเสริมความสามารถใน แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2	นางสาวอรุณรุ่งโรจน์ ใจดี ใจดี	โรงเรียนอนุบาลเมืองสุพรรณบุรี	ฝึกทบทวน ทบทวนที่ตนเอง ในกรณีพิเศษ จัดทำ ใบงาน ใ้เด็ก เข้าใจ
3	ภักดิ์ใจดี ใจดี	บ้านโคกกระทิง	เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ เหมาะสมกับผู้เรียนเป็นอย่างดี และ สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด
4	นางสาวอัญญา ใจดี	ใจดี	เป็นแบบแผนการสอนที่เหมาะสมกับผู้ เรียน มีความสอดคล้อง กับเนื้อหา อยู่เรียนแล้วเข้าใจและเข้าใจได้ เหมาะกับผู้เรียนเป็นอย่างดี
5	นางสาวอัญญา ใจดี	ใจดี	เป็นแบบแผนจัดการเรียนรู้ที่สามารถ บูรณาการเข้ากับ การแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ได้ อย่างดี

แบบเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้าพเจ้า น.ว.วิไลลักษณ์ แก้วเมือง ตำแหน่งครู โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี
อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับการเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแบบการจัดการ
การเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
เทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์ โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี จังหวัดอุตรดิตถ์
ได้ศึกษาเอกสารดังกล่าวและมีความคิดเห็นว่า

เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ มาตรฐาน ตัวชี้วัด

วิพการ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ได้เป็นอย่างดี

ลงชื่อ  ผู้แสดงความคิดเห็น

(น.ว.วิไลลักษณ์ แก้วเมือง)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี

แบบเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้าพเจ้า นายไพฑูริย์ เกื้อวงศ์ ตำแหน่งครู โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตต์ ได้รับการเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแบบการจัดการ
การเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
เทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์ โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี จังหวัดอุดรดิตต์
ได้ศึกษาเอกสารดังกล่าวและมีความคิดเห็นว่า

1. ลำดับขั้นตอนการสอน เป็นไปอย่างเหมาะสม TGT

2. เนื้อหาชัดเจน และจัดเนื้อหา สอดคล้องตามบทเรียน

3. สามารถนำไปใช้ได้จริง

4. คุณภาพงานชิ้น สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องตามได้

นางสาว
ลงชื่อ.....ผู้แสดงความคิดเห็น
(นางไพฑูริย์ เกื้อวงศ์)
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี

แบบเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
 แก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
 ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้าพเจ้า.....ชญธิ์ ไรภ.....อภิล.....ตำแหน่งครู โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี
 อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตต์ ได้รับทราบการเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแบบการจัดการ
 การเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
 เทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี จังหวัดอุดรดิตต์
 ได้ศึกษาเอกสารดังกล่าวและมีความคิดเห็นว่า

.....แบบแผนการจัดการเรียนรู้อิงตามเกณฑ์มาตรฐานระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพราะมีประโยชน์ การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
กับเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี จังหวัดอุดรดิตต์
ได้ศึกษาเอกสารดังกล่าวและมีความคิดเห็นว่า

ลงชื่อ.....ชญธิ์ ไรภ.....ผู้แสดงความคิดเห็น
 (.....ชญธิ์ ไรภ.....)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....คณิตศาสตร์.....
 โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี

แบบเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้าพเจ้า...นาง.อรุณศรี นรสาร...ตำแหน่งครู โรงเรียนอุดรดิตถ์ดรุณี
อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ ได้รับการเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแบบการจัดการ
การเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
เทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์ โรงเรียนอุดรดิตถ์ดรุณี จังหวัดอุดรดิตถ์
ได้ศึกษาเอกสารดังกล่าวและมีความคิดเห็นว่า

เป็น แผนการจัดการเรียนรู้ ที่บูรณาการที่ มีประโยชน์
สามารถ ส่งเสริม ความ สามารถ นักเรียน ได้เป็นอย่างดี และ
เป็น แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ สามารถ เป็น แบบอย่าง ได้
เป็นอย่างดี ส่ง ผล ให้ นักเรียน มีความ สนุก ทึ่ง ตา วร ร วิชา
ที่ ผ ฒ นา ง น

ลงชื่อ.....นาง.....ผู้แสดงความคิดเห็น
(นางอรุณศรี นรสาร)
กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษ คณะครู
โรงเรียนอุดรดิตถ์ดรุณี

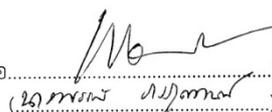
แบบเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
 แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
 ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้าพเจ้า นางพรณี งามอุเทนนธ์ ตำแหน่งครู โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี
 อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตต์ ได้รับการเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแบบการจัดการ
 การเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
 เทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี จังหวัดอุดรดิตต์
 ได้ศึกษาเอกสารดังกล่าวและมีความคิดเห็นว่า

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ สัมบูรณ์ทุกประการ น่าจะ
 แก้ไขโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น นักเรียนเรียนแบบร่วมมือ
 เทคนิค TGT น่าจะส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการ
 แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ลงชื่อ



ผู้แสดงความคิดเห็น

(นางพรณี งามอุเทนนธ์)

กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ศึกษานิเทศก์

โรงเรียนอุดรดิตต์ดรุณี

แบบเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
 แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
 ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้าพเจ้า นายสุรศักดิ์ อิ่มสองใจ ตำแหน่งครู โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรุณี
 อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับการเผยแพร่แผนการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแบบการจัด
 การเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
 เทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ นางวิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์ โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรุณี จังหวัดอุตรดิตถ์
 ได้ศึกษาเอกสารดังกล่าวและมีความคิดเห็นว่า

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี สามารถใช้แก้ปัญหา
 ทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และมีการบูรณาการ รวมกันการ
 เรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียน มีผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น

ลงชื่อ.....ผู้แสดงความคิดเห็น
 (นายสุรศักดิ์ อิ่มสองใจ)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้.....วิทยาศาสตร์
 โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรุณี

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ตำแหน่ง
วิทยฐานะ..... กลุ่มสาระการเรียนรู้.....
โรงเรียน..... อำเภอ.....
จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์..... ได้รับแผนการจัดการเรียนรู้
รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียน
แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ของนางวิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้ามีความเห็นเกี่ยวกับ แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณา
การกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ดังนี้

- คุณภาพของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
 - มีความถูกต้องตามหลักทางวิชาการ
 - มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - มีการพิมพ์และจัดรูปเล่มที่น่าสนใจ
- ประโยชน์ของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการหรือวิชาชีพ
 - เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา
- ข้อเสนอแนะอื่น

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

ลงชื่อ.....
(.....)
ครูโรงเรียน.....

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว^{ภกตติภา}.....^{ภวัน}..... ตำแหน่ง^{ครู}.....
 วิทยฐานะ.....^{ชำนาญการพิเศษ}..... กลุ่มสาระการเรียนรู้^{คณิตศาสตร์}.....
 โรงเรียน.....^{หน้าวัดวิทยา}..... อำเภอ.....^{เมือง}.....
 จังหวัด.....^{อุตรดิตถ์}..... รหัสไปรษณีย์.....^{5๑๐๐๐}..... ได้รับแผนการจัดการเรียนรู้
 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียน
 แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ของนางวิไลลักษณ์ วัจนสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้ามีความเห็นเกี่ยวกับ แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณา
 การกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ดังนี้

1. คุณภาพของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - (/) มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
 - (/) มีความถูกต้องตามหลักทางวิชาการ
 - (/) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - (/) มีการพิมพ์และจัดรูปเล่มที่น่าสนใจ
2. ประโยชน์ของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - (/) มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการหรือวิชาชีพ
 - (/) เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา
3. ข้อเสนอแนะอื่น

.....

ลงชื่อ.....^{ภกตติภา}.....
 (.....^{ภกตติภา}.....^{ภวัน}.....)
 ครูโรงเรียน.....^{หน้าวัดวิทยา}.....

ที่ ศธ ๐๔๒๙.๔๘/๖๑๕



โรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีธรรม
รับเลขที่ 1574/๖1
วันที่ ๒๕ มิถุนายน ๒๕๖๑
เวลา ๐๙.๕๐ น.

โรงเรียนสภานะวิทยาลัย
๓.๒๕๖๑
๑.๕๐๒๖๑

๒๑ มิถุนายน ๒๕๖๑

กลุ่มบริหารวิชาการ
เลขรับ ๑๐๖/๒๕๖๑
วันที่ 25 มิ.ย. 2561
เวลา

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีธรรม
อ้างถึง หนังสือที่ ศธ ๐๔๒๙.๔๘/๖ ๑๓๘ ลงวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๑
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางวิไลลักษณ์ วัจวลสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีธรรม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต ๓๙ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ ดังนี้

๑. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถใน
การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕
๒. แผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดย
ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์
พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)

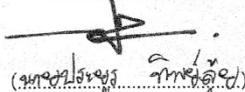
ซึ่งเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะเชี่ยวชาญ

บัดนี้ โรงเรียน สภานะวิทยาลัย ได้รับผลงานทางวิชาการดังกล่าวเป็นที่
เรียบร้อยแล้ว และได้นำไปเผยแพร่ให้ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางใน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งได้ส่งแบบตอบรับการเผยแพร่ นวัตกรรมมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

เรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

- เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสภานะวิทยาลัย
๑. ส่งคืนในกรณีไม่เหมาะสม
 ๒. ให้ นอทรมนอนกลุ่มบริหารวิชาการ ดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ


(นางสาวประทุม วัจวลสินธุ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสภานะวิทยาลัย

กลุ่มบริหารวิชาการ
โทรศัพท์ ๐๕๕-๕๕๓๕๖๖
โทรสาร ๐๕๕-๕๕๓๕๐๐

๒. ๒๕๖๑
๒๕๖๑
๒๕๖๑

รองผู้อำนวยการโรงเรียน รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีธรรม



ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๕๓/๕๑๘

ดร.วิไลลักษณ์ วงศ์สินธุ์
โรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีนครินทร์
รับเลขที่ 1611/๖1-
วันที่ 27 มิ.ย. 2561
เวลา

โรงเรียนพิชัย
๙/๙ หมู่ที่ ๓ ตำบลในเมือง
อำเภอพิชัย อุดรดิตถ์ ๕๓๑๒๐

๒๒ มิถุนายน ๒๕๖๑

กลุ่มบริหารวิชาการ
เลขที่รับ 923/2561
วันที่ 27 มิ.ย. 2561
เวลา
จำนวน ๑ ชุด

เรื่อง ตอบรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีนครินทร์
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางวิไลลักษณ์ วงศ์สินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙
ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ ดังนี้

๑. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

๒. แผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎี
การสร้างความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)
ซึ่งเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะเชี่ยวชาญ

บัดนี้ โรงเรียนพิชัย ได้รับผลงานทางวิชาการดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อย และได้นำไปเผยแพร่
ให้ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้ง
ได้ส่งแบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรมมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เห็น ผู้ให้หมาย

โรงเรียนพิชัย ขอส่งมอบหมาย
การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
๑. เว็บไซต์โรงเรียน
๒. เพ้นท์บอร์ดของกลุ่มบริหารวิชาการ
สำนักงาน

ขอแสดงความนับถือ

(นางชวนชอบ จิสดินทนทร์)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนพิชัย ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการโรงเรียนพิชัย

๒๗ มิ.ย. ๖๑

๒๐ มิ.ย. ๖๑
๒. ๒๕๖๑
ดร.วิไลลักษณ์ วงศ์สินธุ์

กลุ่มบริหารงานวิชาการ
โทร. ๐ ๕๕๕๒ ๑๔๐๒ ต่อ ๑๑๒
โทรสาร ๐ ๕๕๕๒ ๑๔๐๖

(นายชัยดำรงดี เสือห่ม)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน รักษาการในตำแหน่ง
ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรดิตถ์ศรีนครินทร์

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
 แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
 ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ปรีดีดา สอนสุขตั้ง ตำแหน่ง ครู.....
 วิทยฐานะ.....ชำนาญการพิเศษ..... กลุ่มสาระการเรียนรู้.....คณิตศาสตร์.....
 โรงเรียน.....สุวิทย์..... อำเภอ.....พิบูลย์.....
 จังหวัด.....อุตรดิตถ์..... รหัสไปรษณีย์.....๕๑๑๒๐..... ได้รับแผนการจัดการเรียนรู้
 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียน
 แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ของนางวิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้ามีความเห็นเกี่ยวกับ แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการ
 กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ดังนี้

1. คุณภาพของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - (✓) มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
 - (✓) มีความถูกต้องตามหลักทางวิชาการ
 - (✓) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - (✓) มีการพิมพ์และจัดรูปเล่มที่น่าสนใจ
2. ประโยชน์ของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - (✓) มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการหรือวิชาชีพ
 - (✓) เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา
3. ข้อเสนอแนะอื่น

.....

ลงชื่อ.....
 (.....ปรีดีดา สอนสุขตั้ง.....)
 ครูโรงเรียน.....ศร.....

แบบตอบรับการเผยแพร่นวัตกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการ
 แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถ
 ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว พิงวโร ณรงค์ ตำแหน่ง ครู
 วิทยฐานะ..... วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
 โรงเรียน..... อภยวิทโยดม อำเภอ..... พิง
 จังหวัด..... อุบลราชธานี รหัสไปรษณีย์..... 33220 ได้รับแผนการจัดการเรียนรู้
 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียน
 แบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ของนางวิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
 โรงเรียนอุตรดิตถ์ดรุณี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๓๙ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ข้าพเจ้ามีความเห็นเกี่ยวกับ แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณา
 การกระบวนการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ดังนี้

- คุณภาพของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - () มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ
 - () มีความถูกต้องตามหลักทางวิชาการ
 - () มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - () มีการพิมพ์และจัดรูปเล่มที่น่าสนใจ
- ประโยชน์ของผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่
 - () มีประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการหรือวิชาชีพ
 - () เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา
- ข้อเสนอแนะอื่น

.....

ลงชื่อ..... พิงวโร
 (..... ณรงค์)
 ครูโรงเรียน..... อภยวิทโยดม



โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี
รับเลขที่ 1623/61
วันที่ 28 มิ.ย. 2561
เขต

ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๕๒/๑๕๐

โรงเรียนทองแสนขันวิทยา ตำบลบ่อทอง
อำเภอทองแสนขัน จังหวัดอุดรดิตถ์
๕๓๒๓๐

๒๗ มิถุนายน ๒๕๖๑

เรื่อง ส่งแบบตอบรับเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ ๐๔๒๖๙.๕๒/ว ๑๓๘ ลงวันที่ ๑๒ มิถุนายน ๒๕๖๑

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการ เผยแพร่ผลงาน

จำนวน ๑ ฉบับ

ตามหนังสือที่อ้างถึง นางวิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต ๓๙
ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ ดังนี้

๑. แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการกระบวนการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์
ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕

๒. แผนการจัดการเรียนรู้และชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้ทฤษฎีการสร้าง
ความรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค๓๒๑๐๑)

ซึ่งเป็นผลงานทางวิชาการในการขอเลื่อนวิทยฐานะเชี่ยวชาญ

บัดนี้โรงเรียนทองแสนขันวิทยา ได้รับผลงานทางวิชาการดังกล่าวไว้เป็นที่เรียบร้อย และได้นำเผยแพร่
ให้ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งได้ส่งแบบ
ตอบรับเผยแพร่นวัตกรรมมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ให้ผล ผู้ดำรงตำแหน่ง

โรงเรียนทองแสนขันวิทยา ๑๐๗

แผนต้นฉบับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

๑. ไฟล์ไฟล์รายงาน

๒. เห็นตรงมอบคุณนิพนธ์วิชาก

สำเนา

๒๖ มิ.ย. ๒๕๖๑

ขอแสดงความนับถือ

(นายวีระพันธุ์ คอนท่อม)

๒.๖๓๗
๒.๖๓๗
๒.๖๓๗

กลุ่มบริหารงานวิชาการ

โทร ๐๕๕ - ๕๑๘๐๗๑

โทรสาร ๐๕๕ - ๕๑๘๐๖๙

ผู้อำนวยการโรงเรียนทองแสนขันวิทยา

(นายอัยดำรงดี เสือหิน)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน รักษาการในตำแหน่ง

ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรดิตถ์ครุณี

ประวัติย่อผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล	นางวิไลลักษณ์ วัฒนสินธุ์
วัน เดือน ปีเกิด	17 กุมภาพันธ์ 2515
ที่อยู่ปัจจุบัน	98/3 หมู่ 6 ตำบลทุ่งยั้ง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ 53210
ที่อยู่ทำงาน	โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 53210 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2533 ม.6 โปรแกรมวิทย์ - คณิต โรงเรียนอุตรดิตถ์ครุณี จังหวัดอุตรดิตถ์ พ.ศ. 2537 ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ และวัดผลการศึกษา สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พ.ศ. 2544 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก