

รายงานวิจัย

การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้“เล่นและเรียนคณิตศาสตร์”(Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

พรทิพย์ ชำนาญ

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง	รายงานวิจัยการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ “เล่นและเรียนคณิตศาสตร์” (Play and Learn :IP4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
ผู้วิจัย	นางพรทิพย์ ชำนาญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2
ปีการศึกษา	2559

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยการพัฒนาคั้งนี้ ใช้ระเบียบวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาดังนี้ 1) เพื่อศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีหลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ 3) เพื่อทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ และศึกษาผลการใช้ คือ (1) ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หลังการพัฒนา และ (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) ใหนักเรียนมีผลการประเมินเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป ก่อนและหลังการพัฒนากับเกณฑ์ที่กำหนด ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนามี 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระยะที่ 2 การสร้างและตรวจสอบ ความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนา ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิด หลักการ และทฤษฎี 2) แบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา

กลุ่มตัวอย่าง ในการพัฒนา ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2559 สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยประชากร (μ) ค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ ($\mu\%$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร (σ)

ผลการพัฒนา พบว่า

1. ผลการศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สรุปประเด็นสำคัญได้ว่า

1.1 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝนให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิดให้เหตุผลเป็น อ่านและสื่อความหมายได้

1.2 ครูผู้สอนต้องให้โอกาสนักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ มีความท้าทาย ให้เด็กอยากคิด เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา, วิเคราะห์ปัญหา, วางแผนแก้ปัญหา, ดำเนินการแก้ปัญหา, ตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งเป็น การฝึกทักษะในการให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้อง

1.3 ครูต้องสอน โดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวใช้ของจริงให้นักเรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์ตรงที่อยู่ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง และครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนสอน เนื้อหาใหม่ทุกครั้งเพื่อเปิด โอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และ นำไปสู่สัญลักษณ์ โดยครูต้องกระตุ้นใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ฝึกคิดไปตามลำดับ อย่างมีเหตุผล และให้นักเรียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

1.4 รูปแบบ ขั้นตอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ต้องทำให้นักเรียนได้ เรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็น วิธีการหนึ่งที่จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดคุณสมบัติ เกิดทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งนั้นคือ การสร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ เล่น และเรียนรู้ไปด้วย ตลอดทั้งจะช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้

1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ ดังนี้

1.5.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1.5.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

1.5.3 ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีลัด

1.5.4 ขั้นฝึกทักษะ

1.5.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.5.6 ขั้นการประเมินผล

2. ผลการสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ 5 ชั้น คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ “เล่นและเรียนคณิตศาสตร์” (Play and Learn : 1P4Rs) ดังนี้

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เล่นสัมผัสจากของจริง สื่อต่างๆ เช่น ภาพประกอบ บัตรภาพ บัตรโจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้นิเวศทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกอ่านตีความโจทย์ ฝึกอ่านแปลความโจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้โจทย์ ฝึกคิดการให้เหตุผล และฝึกการคิดการสื่อสาร ฝึกสื่อความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลลัพธ์ ฝึกการหาข้อสรุป และฝึกตรวจหาคำตอบที่ถูกต้อง

3. ผลการทดลองใช้ ปรากฏว่า

3.1 ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการวัดด้วยเครื่องมือแบบเลือกตอบ,แบบอัตนัย ,ตรวจงานจากแบบฝึกหัดและการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและหลังเรียน พบว่า 1)ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ 81.67, 70.00,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับ 2)ด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผลมีค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ 63.33, 63.33,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับและ3)ด้านทักษะการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอมีค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ70.43, 71.43,และอยู่ในระดับดีมากและดี ตามลำดับ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี ($\mu\% = 71.67$)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี เป็นเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผณี อาจารย์ สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, ดร.พิชญ์อนงค์ ผดุงศิลป์ไพโรจน์ ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2, ดร.จารุพันธ์ ขวัญแน่น อาจารย์ สาขาการวิจัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, นางมันทนา สมวันดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2,ดร.พรจิตา ฤทธิรอด ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหินกลิ้ง และ นางมยุรีย์ จันท้าว ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ขอขอบคุณนายสรรัช แก้วก ก ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่ให้การส่งเสริมการพัฒนาในครั้งนี้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ในปีการศึกษา 2557, 2558 และ 2559 ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการพัฒนาครั้งนี้ด้วยดี

นางพรทิพย์ ชำนาญ
ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ช
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	11
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	11
สมมติฐานการวิจัย.....	12
ความสำคัญของการวิจัย.....	12
ขอบเขตของการวิจัย.....	12
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	16
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
2.1 เอกสารที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	19
- ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	19
- ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	22
- ประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	24
- แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	30
- การวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	39
2.2 เอกสารที่เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนคณิตศาสตร์.....	50
2.3 เอกสารที่เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์.....	56
2.4 เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	81
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	88
2.6 กรอบแนวคิดในการพัฒนา	94

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 95
	ระยะที่ 1 การศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์..... 97
	ระยะที่ 2 การสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการสอน..... 98
	ระยะที่ 3 การทดลองการใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียน คณิตศาสตร์(Play and Learn : 1P4Rs)..... 113
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 126
4	ผลการวิจัย..... 129
	ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์..... 130
	ตอนที่ 2 ผลการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน..... 135
	ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ..... 142
5	บทสรุป..... 148
	สรุปผลการวิจัย..... 149
	อภิปรายผล..... 152
	ข้อเสนอแนะ..... 157
	บรรณานุกรม..... 158
	ภาคผนวก..... 165
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ และแบบตอบรับ..... 166
	ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมและผลการประเมิน..... 175
	ภาคผนวก ค แบบประเมินและผลการประเมินค่า..... 193
	ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การหาคุณภาพของแบบทดสอบ..... 195
	ภาคผนวก จ ผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์..... 234
	ภาคผนวก ฉ เอกสารการเผยแพร่ผลงาน..... 241
	ภาคผนวก ช ตัวอย่างผลงานนักเรียนจากแบบฝึกทักษะ..... 262
	ประวัติผู้วิจัย..... 285

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในสาระที่ 1-5 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 คน.....	7
2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในสาระที่ 1-5 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน.....	8
3 โครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 หน่วย.....	9
4 การวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของความหมายทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	21
5 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์.....	23
6 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์..	37
7 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนคณิตศาสตร์.....	55
8 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของหลักการสอนคณิตศาสตร์.....	64
9 วิเคราะห์ประเด็นสำคัญของเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์.....	70
10 วิเคราะห์ประเด็นสำคัญของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์.....	81
11 การทดลอง (Try out) การจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2557 และปีการศึกษา 2558.....	100
12 โครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาการบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20.....	115
13 โครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 โจทย์ปัญหาการบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 100.....	116

ตาราง

หน้า

14	โครงสร้างขอแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน.....	118
15	โครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ จำนวนนับ ชนิดแบบเติมคำและแสดงวิธีทำ.....	117
16	โครงสร้างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา(หน่วยการเรียนรู้ที่ 6, 13, 14).....	121
17	แสดงกำหนดการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2559.....	124
18	สรุปประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอนกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	130
19	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบขั้นตอนกระบวนการ จัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs).....	139
20	แสดงผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ สาระคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs).....	141
21	แสดงผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ (แบบเลือกตอบ).....	142
22	แสดงผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ (แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ).....	143

ตาราง

หน้า

23	แสดงจำนวนนักเรียนจากการตรวจแบบฝึกหัด ระหว่างการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อวัดสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 20.....	144
24	แสดงจำนวนนักเรียนจากการตรวจแบบฝึกหัด ระหว่างการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อวัดสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวกและลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 100.....	145
25	แสดงจำนวนนักเรียนจากการตรวจแบบฝึกหัด ระหว่างการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อวัดสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 การบวกและลบระคน.....	146
26	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อน-หลังเรียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่เรียนโดยใช้กระบวนการ จัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs).....	147

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ของขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	43
2	ความสัมพันธ์ของการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน.....	45
3	ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้กับการสอน(ทิสนา เขมมณี,2548).....	59
4	กรอบแนวคิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โฉะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2.....	94
5	แสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินการพัฒนา.....	96
6	กระบวนการสอน “เล่นและเรียนคณิตศาสตร์” (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	137

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ได้กำหนดมาตรา 22 ที่ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ซึ่งถือได้ว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้นกระบวนการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยมีมาตรา 24 กำหนดให้มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน โดยการฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ลงมือฝึกปฏิบัติให้สามารถทำได้ คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ให้จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกวิชา กอปรกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ.2558 : 1) ยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการปฏิบัติให้มีความเชื่อมโยงกันทั้งหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มีความก้าวหน้าทันกับการเปลี่ยนแปลงและสอดคล้องกับการเรียนรู้ยุคใหม่ เพื่อให้บรรลุผลตามมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาผู้เรียน

ซึ่งในยุคปัจจุบันและในอนาคตได้ให้ความสำคัญของหลักการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559 : 43) ที่ประกอบด้วย การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning to know) การเรียนรู้เพื่อการปฏิบัติได้จริง (Learning to do) การเรียนรู้เพื่อชีวิต (Learning to be) และการเรียนรู้เพื่อที่จะอยู่ร่วมกันกับผู้อื่น (Learning to live together) จึงเป็นทิศทางในการจัดการศึกษาเพื่อความก้าวหน้าของมนุษยชาติที่จะอยู่ร่วมกันและมนุษย์มีการเรียนรู้เพื่อบรรลุศักยภาพของความเป็นมนุษย์ด้วยการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ,ม.ป.ป.: 2)

สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552 : 56) มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ

แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ฉะนั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดกรอบสาระแกนกลางและมาตรฐานการเรียนรู้ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งสถานศึกษาต้องมีหน้าที่จัดทำสาระการเรียนรู้ กำหนดการเรียนรู้ที่เป็นตัวชี้วัดชั้นปี เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับผู้เรียนทุกคนในสถานศึกษานั้นๆ ให้เหมาะสมกับศักยภาพและความต้องการของผู้เรียน สำหรับการจัดการศึกษากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ จึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เริ่มต้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตามศักยภาพของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์อย่างพอเพียงที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต รวมทั้งใช้เป็นพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยกลุ่มสาระคณิตศาสตร์จึงกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้(กระทรวงศึกษาธิการ,2552 : 56-57) 1)จำนวนและการดำเนินการ 2)การวัด 3)เรขาคณิตศาสตร์ 4)พีชคณิต 5)การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และ 6)ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จึงนับได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มทักษะที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งในการเรียนกลุ่มประสบการณ์อื่นๆและการนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักใช้เหตุผลในการจำแนก เปรียบเทียบ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล พร้อมสามารถสรุปหลักการ ตลอดจนการแก้ปัญหาที่พบ ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดความแม่นยำและความคล่องตัว เพื่อจะทำให้เกิดทักษะและกระบวนการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อครูผู้สอนต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน อาทิ เช่น ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทักษะกระบวนการให้เหตุผล ทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆในทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และทักษะกระบวนการทางด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งมีงานวิจัยที่ศึกษาด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยยกระดับคุณภาพด้านคณิตศาสตร์ ดังเช่น พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อย พบว่าการใช้เกมทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และนักเรียนยังมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี เขียวลักษณ์ ลีกระจ่าง (2554) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โดยใช้ยุทธวิธีการสอนตามแนวคิดชิปปาโมเดล พบว่า ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ได้แก่ มีความรับผิดชอบ มีเหตุผล ขอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความเชื่อมั่นในตนเอง และกล้าแสดงออก และจรรยา จำปาหอม (2555) ได้ทำการวิจัยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es) พบว่า ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.00 และนักเรียนยังมี โอกาสแสดงความคิดเห็น ได้คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และมีความรับผิดชอบและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ ซึ่งจากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีเหตุผล และยอมรับ แสดงความคิดเห็น ตลอดจนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้อีกด้วย นอกจากนี้สุวรรณ กาญจนมยุร (2533, เล่ม 2 : คำนำ) ยังได้เสนอให้ครูผู้สอนได้จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนเป็น 3 ลักษณะ และใช้เทคโนโลยีที่หมายถึงเทคนิคการสอนที่แตกต่างกัน 3 แบบ ได้แก่

1. เทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ อาจเริ่มจากสื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม และต้องเสริมแรงหรือให้กำลังใจในขณะที่เรียนมากๆ จึงค่อยๆ เรียน ในลักษณะ เล่น → เรียน → สรุป → ฝึกทักษะ
2. เทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง อาจเริ่มจากสื่อการเรียนที่เป็นกึ่งรูปธรรมไปสู่นามธรรม และค่อยๆ เรียนในลักษณะ เล่น → เรียน → สรุป → ฝึกทักษะ
3. เทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง นักเรียนกลุ่มนี้ สามารถเรียนได้ทุกวิธี และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าปกติ

จากเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ตามที่ สุวรรณ กาญจนมยุร กล่าวไว้ จึงสอดคล้องกับ สิริพร ทิพย์คง, ปรีชา เนาว์เย็นผล และสมวงษ์ แปลงประสพโชค (2532) ที่ได้รวบรวมกิจกรรม/กระบวนการเรียนการสอนที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ กระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดคุณสมบัติ ทักษะ และกระบวนการได้ นั่นก็คือ การสร้างกิจกรรมเล่น สร้างเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ เล่น และเรียนรู้ไปด้วยกัน ในขณะเดียวกัน ซึ่งวิธีการเช่นนี้จะช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

แต่ทั้งนี้ คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดคำนวณ ลักษณะเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ นั้นเป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ ซึ่งปัจจุบันครูผู้สอนพยายามใช้สื่อ

การเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมมาประกอบคำอธิบายเนื้อหาให้เกิดความเข้าใจ และชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการคิดวิธีการสอนต่าง ๆ มาพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังไม่มีวิธีสอนวิธีใดดีที่สุด ฉะนั้น จากหลักการสำคัญที่ได้ศึกษาดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จมากหรือน้อยเพียงใดนั้น บุคคลที่มีความสำคัญมากที่สุดก็คือ “ครูผู้สอน” ซึ่งคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูผู้สอนที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียนได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องศึกษาค้นคว้าต่อไปว่า เนื้อหาสาระที่จะสอนทั้งหมดนั้นจริง ๆ แล้ว เนื้อหาสาระแค่ไหนที่เป็นพื้นฐาน และควรสอนเฉพาะเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานเท่านั้น และเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป ควรให้นักเรียนคิดเอง โดยอาศัยความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ นั้นมาพัฒนาความคิดไปได้เอง โดยครูไม่ต้องสอน แต่ต้องฝึกปฏิบัติลงมือทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ซึ่ง สุวรร กัญจนมยุร (2533, เล่ม 1 : คำนำ) ยังได้เสนอแนะไว้ว่า บางครั้งครูผู้สอนอาจเริ่มด้วยวิธีสอนแบบ ถาม-ตอบ โดยตั้งคำถาม ถามนักเรียนให้เกิดความคิด และเกิดการค้นพบหลักเกณฑ์ในการคิดนั้น ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งบางครั้งอาจเริ่มการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม สอนจากง่ายไปหายาก จึงจะทำให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ดังคำกล่าวที่ว่า “รู้จริง และรู้แจ้ง” จึงสอดคล้องกับ วิจิตร ศรีสะอ้าน (2535) ที่กล่าวว่า “ครู คือ หัวใจของการพัฒนาการศึกษาทั้งหมด” ซึ่งการส่งเสริมความสามารถของนักเรียนจึงมีความสำคัญยิ่ง เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ ฉะนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องค้นหาและเลือกวิธีการสอนมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ วิชา และความสามารถของนักเรียน ตลอดจนให้สอดคล้องกับสภาพบริบทของโรงเรียน ชุมชน และสังคมที่นักเรียนมีความเป็นอยู่ ซึ่งสภาพของนักเรียนของโรงเรียนบ้านโจะโหวะ ผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่และเก็บข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. สภาพบริบทของโรงเรียนบ้านโจะโหวะ ตั้งอยู่หมู่ที่ 4 ตำบลบ้านเนิน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีนักเรียนระดับอนุบาล จำนวน 2 ห้องเรียน ระดับประถมศึกษา 6 ห้องเรียน และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 11 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด จำนวน 161 คน คำขวัญของโรงเรียนคือ “เรียนดี มีวินัย ใฝ่คุณธรรม นำกีฬา พัฒนาสิ่งแวดล้อม” ปรัชญาของโรงเรียน “การศึกษา คือ แสงสว่างของชีวิต” วิสัยทัศน์ของโรงเรียน คือ “ผู้เรียนเป็นคนดี มีคุณธรรม ดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี มีทักษะชีวิตและภาษานำพาสู่สากล” สำหรับทางด้านสังคม เศรษฐกิจของผู้ปกครองนักเรียน ส่วนมากมีฐานะยากจน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และรับจ้างทั่วไป มีรายได้ต่ำไม่พอกับค่าใช้จ่าย (ผู้ปกครองมีบุตรมาก แต่งงานอายุน้อย) รายได้ไม่พอเลี้ยงดูบุตร ส่วนหนึ่งต้องทิ้งครอบครัวไปทำงานต่างจังหวัด ให้ลูกอยู่กับญาติ

(ปู่ย่า ตายาย) ทำให้ครอบครัวขาดความอบอุ่น นักเรียนมีปัญหาในเรื่องการเงินและต้อง ขาดเรียน ไปเพื่อรับจ้างหาเงินมาใช้จ่ายเอง จึงทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่ ในช่วงปิด ภาคเรียน ต้องหารายได้พิเศษ รับจ้างร้อยใบยาสูบ เพื่อแบ่งเบาภาระช่วยพ่อแม่ โดยแบ่งเป็น ค่าใช้จ่ายประจำวันของนักเรียนนำมาโรงเรียน ซื้ออุปกรณ์การเรียนและของใช้ส่วนตัว พร้อม ค่าขนมบ้างเล็กน้อย

2. จากการศึกษาสภาพปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 ถึง 2558 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่ได้จากการเยี่ยมบ้านนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนมากมีสภาพ ครอบครัวแตกแยก บิดา มารดา หย่าร้างกัน นักเรียนต้องอาศัยอยู่กับ ปู่ ย่า ตายาย หรือ พี่ ป้า น้า อา ซึ่งทำให้ความสัมพันธ์ในครอบครัวไม่อบอุ่นเพราะถูกปล่อยปละละเลย อีกทั้งสภาพแวดล้อม ทางบ้านหรือชุมชนมีความเสี่ยงต่อเด็ก ครอบครัวมีสมาชิกมาก ชุมชนแออัด ในด้านความประพฤติ ทางบ้านไม่มีเวลาให้การอบรม สั่งสอนกิริยามารยาท การพูดจา การสอดส่องดูแลพฤติกรรมที่ไม่ เหมาะสม สภาพความยากจนทำให้ทุกคนในครอบครัวต้องใช้เวลาในการทำมาหาเลี้ยงชีพ ในด้าน การสนับสนุนการเรียนผู้ปกครองส่วนมากไม่ได้ให้ความสนใจในการจัดหาสื่ออุปกรณ์การเรียน เพื่อเติมเต็มให้แก่บุตรหลานนอกเหนือจากที่ทางโรงเรียนจัดให้ รวมทั้งไม่ได้สนใจในการสอน การบ้านและการแนะนำการอ่านหนังสือเพิ่มเติมให้แก่นักเรียน

3. ในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน บ้านโจะโหวะ ในภาพรวม ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากข้อมูลผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ปรากฏผลดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2557 (16 คน) ปีการศึกษา 2558 (14 คน)

กลุ่มสาระฯ	คะแนนเต็ม	เป้าหมาย (ร้อยละ)	เฉลี่ย (ร้อยละ)		การพัฒนา	
			ปี 2557	ปี 2558	ปี 2557	ปี 2558
ภาษาไทย	100	75	68.80	69.07	-6.20	-5.93
ภาษาไทยเพิ่มเติม	100	75	73.40	73.50	-1.60	-1.50
คณิต	100	75	70.90	71.71	-4.10	-3.29
วิทย์	100	75	72.40	72.57	-2.43	-2.43
สังคม	100	75	70.80	71.14	-4.20	-3.86
ประวัติ	100	75	67.60	70.21	-7.40	-4.79
อาเซียน	100	75	73.60	77.36	-1.40	+2.36
หน้าที่	100	75	72.10	74.50	-2.90	-0.50
สุขศึกษา	100	75	67.20	75.86	-7.80	+0.86
ศิลปะ	100	75	72.20	72.43	-2.80	-2.57
การงาน	100	75	73.80	74.36	-1.20	-0.64
อังกฤษ	100	75	74.70	74.93	-0.30	-0.07
เฉลี่ย			71.46	73.14	-3.54	-1.86

(ที่มา : แบบบันทึกประเมินผลการเรียนประจำวิชา (ปพ. 5) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 และ 2558 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ)

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังกล่าว ในปีการศึกษา 2557 และ 2558 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามโครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์ ตลอดปีการศึกษา รวมเวลา 200 ชั่วโมง โดยได้วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ในสาระหลักทั้ง 6 สาระหลัก ได้แก่ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น 6) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งหน่วยการเรียนรู้ ทั้งหมดเป็น 14 หน่วย ทำการทดสอบหลังเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ ทุละ 10 คะแนน ในสาระที่ 1-5 (สำหรับสาระที่ 6 ได้ทำการประเมินโดยแทรกในสาระที่ 1-5) จึงพบว่า คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยของปีการศึกษา 2557 และ 2558 ดังตาราง 1 และ 2

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในสาระที่ 1-5 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 คน

หน่วยที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	เป้าหมาย ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน หลังเรียน		ลำดับ ปัญหา
				เฉลี่ย	%	
ภาคเรียนที่ 1						
1	จำนวนนับ 1 ถึง 5 และ 0	75	10	9.12	91.25	-
2	จำนวนนับ 6 ถึง 9	75	10	9.00	90.00	-
3	การบวกจำนวนสองจำนวน ที่ผลบวกไม่เกิน 9	75	10	7.50	75.00	-
4	การลบจำนวนสองจำนวน ที่ตัวตั้งไม่เกิน 9	75	10	7.50	75.00	-
5	จำนวนนับ 10 ถึง 20	75	10	7.60	76.25	-
6	การบวกและการลบจำนวนที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	75	10	7.37	73.75	3
ภาคเรียนที่ 2						
7	การวัด	75	10	8.00	80.00	-
8	การชั่ง	75	10	8.06	80.62	-
9	การตวง	75	10	8.00	80.00	-
10	จำนวนนับ 21 ถึง 100	75	10	7.93	97.37	-
11	รูปเรขาคณิต	75	10	8.12	81.25	-
12	เวลา	75	10	8.06	80.62	-
13	การบวกและการลบจำนวนที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	75	10	7.25	72.50	2
14	การบวก ลบระคน	75	10	7.00	70.50	1

จากตาราง 1 ระดับปัญหาเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ หน่วยที่ 14 หน่วยที่ 13 และ
หน่วยที่ 6

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในสาระที่ 1-5 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน

หน่วยที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	เป้าหมาย ร้อยละ	คะแนน เต็ม	คะแนน หลังเรียน		ลำดับ ปัญหา
				เฉลี่ย	%	
ภาคเรียนที่ 1						
1	จำนวนนับ 1 ถึง 5 และ 0	75	10	9.00	90.00	-
2	จำนวนนับ 6 ถึง 9	75	10	8.93	81.39	-
3	การบวกจำนวนสองจำนวน ที่ผลบวกไม่เกิน 9	75	10	7.21	72.14	-
4	การลบจำนวนสองจำนวน ที่ตัวตั้งไม่เกิน 9	75	10	7.14	71.43	-
5	จำนวนนับ 10 ถึง 20	75	10	8.93	89.29	-
6	การบวกและการลบจำนวนที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	75	10	7.00	70.00	3
ภาคเรียนที่ 2						
7	การวัด	75	10	8.57	85.70	-
8	การชั่ง	75	10	8.42	84.28	-
9	การตวง	75	10	8.21	82.14	-
10	จำนวนนับ 21 ถึง 100	75	10	8.57	85.71	-
11	รูปเรขาคณิต	75	10	8.57	85.71	-
12	เวลา	75	10	8.57	85.71	-
13	การบวกและการลบจำนวนที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	75	10	6.36	63.57	2
14	การบวก ลบระคน	75	10	6.21	62.14	1

(ที่มา : การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ)

จากตาราง 2 ระดับปัญหาเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ หน่วยที่ 14 หน่วยที่ 13 และ
หน่วยที่ 6

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์จากแบบทดสอบหลังเรียนของทุกหน่วยการเรียนรู้ คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบในมาตรฐาน ค 1.2 ป1/1 ตอนที่ 2 เป็นการแสดงวิธีทำ ในมาตรฐาน ค 1.2 ป1/2 จึงพบว่า มาตรฐาน ค 1.2 ป1/2 เรื่องการวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์พร้อมทั้งการตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ส่วนมากนักเรียนทำแบบทดสอบไม่ได้ และไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากขาดความพร้อมไม่สนใจเรียน ไม่มีความสามารถในการอ่าน การวิเคราะห์ การตีความ การแปลความ ไม่เข้าใจข้อความที่เป็นโจทย์ปัญหาขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 14 ดังแสดงโครงสร้างรายวิชาของเนื้อหาสาระการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหาเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป ดังตาราง 3

ตาราง 3 โครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 หน่วย

หน่วยที่	ชื่อ หน่วยการเรียนรู้	จำนวน(ชั่วโมง)
ภาคเรียนที่ 1		
6	การบวกและการลบจำนวน ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 20 โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 20 การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20 โจทย์ปัญหาการลบ	12 2 4 2 4
ภาคเรียนที่ 2		
13	การบวกและการลบจำนวน ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 การบวกจำนวนที่มีสองหลัก โจทย์ปัญหาการบวก การลบจำนวนที่มีสองหลัก โจทย์ปัญหาการลบ การสร้างโจทย์ปัญหาจากภาพ	25 6 4 6 4 5
14	การบวก ลบระคน การบวก ลบระคน โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคน การสร้างโจทย์ปัญหาจากภาพ	25 12 4 9
รวมทั้งสิ้น		62

หมายเหตุ ใช้สอนเรื่องโจทย์ปัญหา 20 ชั่วโมง

จากตาราง 3 ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ชิ้นงาน/ภาระงาน ระหว่างเรียน ของหน่วยการเรียนรู้ พบว่า มาตรฐาน ค 1.2 ป1/2 วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาหระคน ของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ส่วนมากนักเรียนทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ มีดังนี้

1. อ่านโจทย์ไม่ได้ ตีความ แปลความไม่ได้
2. เขียนประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้
3. หาคำตอบไม่ได้

ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งด้านการทดสอบและทางด้านผลลัพธ์ของการจัดการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ดังกล่าว จำเป็นต้องค้นหาวิธีการ หรือกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้มีความสนใจ สามารถพัฒนาทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐาน คือ ทำความเข้าใจกับปัญหา รวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการแก้ปัญหา สามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลได้ และเลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมายและนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม ดังเช่น มิงงานวิจัยของ จริยา จำปาหอม (2555) ที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es) และธนวรรณ แก้ววิเชียร (2559) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้น ผู้พัฒนาจึงนำแนวคิด หลักการต่างๆ และข้อมูลจากการศึกษางานวิจัยที่สอดคล้องกับกระบวนการในการแก้ปัญหาให้ตรงเป้าหมาย จึงได้ทำการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้สามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพบริบทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 โดยทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกระบวนการเล่น และเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้มีความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ ด้านการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผล และด้านการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ได้ ตลอดจนยังสามารถส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ได้อีกประการหนึ่ง

คำถามการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีหลักการ แนวคิด และแนวทางการจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นอย่างไร
2. กระบวนการเรียนการสอนเล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) จะสามารถพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียนได้หรือไม่ และนักเรียนเกิดทักษะกระบวนการอะไรบ้าง
3. วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนการสอนเล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) จะส่งผลกระทบต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
2. เพื่อสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
3. เพื่อทดลองใช้วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ และศึกษาผลการใช้ ดังนี้
 - 3.1 การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หลังการพัฒนา
 - 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ให้นักเรียนมีผลการประเมินเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป หลังการพัฒนา กับเกณฑ์ที่กำหนด

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หลังได้รับการพัฒนาด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) มีความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ 1) ทักษะด้านการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการให้เหตุผล และ 3) ทักษะด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอ สูงกว่าก่อนการพัฒนา

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หลังได้รับการพัฒนาด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (เกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป)

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสภาพบริบทของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ครูผู้สอนได้ค้นพบวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเป็นตัวอย่างให้แก่โรงเรียน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้านทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีมุ่งพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ 1) ทักษะด้านการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการให้เหตุผล และ 3) ทักษะด้านการสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอ หลังพัฒนาสูงขึ้น โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างกระบวนการเรียนการสอน ผู้พัฒนา จึงดำเนินการดังนี้

1. ประเด็นที่ศึกษา

1.1 แนวคิดการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเรื่อง ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.2 แนวคิด ทฤษฎีการจัดการกระบวนการเรียนการสอน รูปแบบ วิธีการสอน กระบวนการสอน และเทคนิคการสอนสาระคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ พร้อมทั้งส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

2. แหล่งข้อมูล

2.1 เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเรื่อง ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแนวทางการจัดการเรียนการสอน เทคนิคการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

- | | |
|--|------------|
| 2.2.1 นักวิชาการ อาจารย์มหาวิทยาลัย | จำนวน 2 คน |
| 2.2.2 นักวิชาการ ระดับเขตพื้นที่การศึกษา | จำนวน 1 คน |
| 2.2.3 ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ | จำนวน 2 คน |

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

แนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนา วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ

ระยะที่ 2 สร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ ดังนี้

1. การสร้างวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์

1.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1.1 ขั้นตอน กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) เล่นสัมผัสจากของจริง สื่อ และเกม ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ก่อนนำสู่บทเรียนเนื้อหาทฤษฎีใหม่ ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ฝึกอ่านตีความ ฝึกอ่านแปล ความ ฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์ ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ฝึกคิดการแก้ปัญหา ฝึกคิดการให้ เหตุผล ฝึกคิดการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ฝึกการหาข้อสรุป และการตรวจหาคำตอบ

1.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 20 ชั่วโมง ประกอบด้วย

1) โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 จำนวน
4 ชั่วโมง

2) โจทย์ปัญหาการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 จำนวน
4 ชั่วโมง

3) โจทย์ปัญหาการบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน
4 ชั่วโมง

4) โจทย์ปัญหาการลบจำนวน ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน
4 ชั่วโมง

5) โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน จำนวน 4 ชั่วโมง

1.2 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน ที่มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท มีประสบการณ์ด้านการสอน มากกว่า 10 ปี

1.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.3.1 ความเหมาะสมของ ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.3.2 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา

2. การตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

2.1.1 ตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาด้านความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการ ที่สอดคล้องกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และกระบวนการพัฒนานักเรียนในระดับประถมศึกษา

2.1.2 ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาโดยพิจารณาถึงความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.2 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

2.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนที่มีความสามารถในการสอนสาระคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน ที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 10 ปี

2.2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 คน และ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน รวม จำนวนทั้งสิ้น 30 คน

2.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

ความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้และเรียนคณิตศาสตร์ และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ระยะที่ 3 ทดลองการใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้และเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้และเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มี 2 ส่วน คือ

1.1 ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้าน 1) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 2) ทักษะกระบวนการให้เหตุผล และ 3) ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และ การนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 จำนวน 15 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรตาม ได้แก่

3.1 ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้าน 1)ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 2)ทักษะกระบวนการให้เหตุผล และ 3)ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เป็นการแสดงออกถึงความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่ประกอบด้วย

1.1 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนมีการแสดงทักษะที่นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อหาวิธีการขั้นตอนกระบวนการในการค้นหาคำตอบ ดังนี้

- 1) นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา
- 2) นักเรียนได้ฝึกวางแผนแก้ปัญหา
- 3) นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหา
- 4) นักเรียนสามารถตรวจสอบหรือมองย้อนกลับได้

1.2 ทักษะกระบวนการให้เหตุผล โดยนักเรียนมีการแสดงทักษะที่อาศัยหลักการ ข้อมูล ความรู้จากข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง มาสนับสนุนเพื่อลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล ดังนี้

- 1) นักเรียนจำแนกรายละเอียดและกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหากับสถานการณ์/โจทย์หรือปัญหาที่สนใจ
- 2) นักเรียนเลือกใช้เหตุผล รู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล และแสดงความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง
- 3) นักเรียนลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อเขียน คำพูด ตารางรูปภาพ
- 4) นักเรียนเข้าใจ สร้าง และใช้ความคิดรวบยอด
- 5) นักเรียนจำแนกข้อเท็จจริงได้

1.3 ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ โดยนักเรียนมีการแสดงทักษะกระบวนการ ดังนี้

1) นักเรียนสามารถ อธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเอง

2) นักเรียนสามารถตีความ แปลความ และวิเคราะห์โจทย์ที่ตนเองค้นพบ

3) นักเรียนสามารถนำเสนอ โดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับในการทำงานแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน

2. **ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)** หมายถึง เป็นขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างจากการเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของแนวคิด หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ในการพัฒนาความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ โดยมีขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียน คณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เล่นสัมผัสจากของจริง สื่อต่างๆ เช่น ภาพประกอบ บัตรภาพ บัตรโจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกอ่านตีความโจทย์ ฝึกอ่านแปลความโจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้ปัญหาโจทย์ ฝึกคิดการให้เหตุผล และฝึกการคิดการสื่อสาร ฝึกสื่อความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลลัพธ์ ฝึกการหาข้อสรุป และฝึกตรวจหาคำตอบที่ถูกต้อง

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หมายถึง โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ตั้งอยู่หมู่ที่ 4 ตำบลบ้านเนิน อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2559

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์(Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ผู้วิจัยได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 ประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.4 แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.5 การวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนคณิตศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์
4. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับ วิธีการสอน รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์
6. กรอบแนวคิดในการพัฒนา

เอกสารที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้ พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552: 65) ได้สรุปทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือ การดำเนินงานตามขั้นตอนตามความสามารถของผู้เรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ จากการปฏิบัติหรือการฝึกฝน และกระทำต่อเนื่องกันไปเพื่อให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งประกอบไปด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ รวมทั้งการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 207) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความรู้ ความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และการมีความคิดสร้างสรรค์

กรมวิชาการ (2544 : 15-16) ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีขั้นตอน ซึ่งวางไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

เริงชัย จงพิพัฒนสุข (2543: 52) ได้ให้ความหมายว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นการทำได้ ปฏิบัติได้ ตามความรู้ที่สมองบันทึกไว้ จากการปฏิบัติหรือการฝึกฝนและกระทำต่อเนื่องกันไป เพื่อให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การคิดอย่างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา คิดหาเหตุผล เป็นต้น

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542 : 11) ให้ความหมายว่า ทักษะกระบวนการไม่ใช่วิธีการสอน ไม่ใช่วิธีการเรียน ไม่ใช่ขั้นตอนการเรียน แต่เป็นกระบวนการปฏิบัติ หรือกระบวนการทำงานที่ครบวงจร ตั้งแต่เริ่มแรกจนแล้วเสร็จ

สงบ ลักษณะ (2533 : 27-29, อ่างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552: 66) ให้ความหมายว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นการดำเนินการที่เป็นขั้นตอนเพื่อนำไปสู่ผล ที่ต้องการ โดยให้ผู้เรียนได้แสดงออกหรือปฏิบัติ ที่ใช้ร่างกาย ความคิด การพูด ในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะพัฒนาคุณสมบัติประจำตัวนักเรียน ในด้านการคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และ ปฏิบัติเป็น

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามที่นักวิชาการได้สรุปไว้ ผู้วิจัยจึงนำมาวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังตาราง 4

ตาราง 4 การวิเคราะห์ประเด็นสำคัญของความหมายทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552)	สสวท. (2544)	กรมวิชาการ (2544)	เริงชัย จงพิพัฒนสุข (2543)	ชัยศักดิ์ ลีลาจรสกุล (2542)	สงบ ลักษณะ (2533)	สรุปประเด็น
การดำเนินงาน ตามขั้นตอน		แนวทาง ดำเนินการ เรื่องใดเรื่อง หนึ่งที่มี ขั้นตอน	การปฏิบัติ หรือการ ฝึกฝน และ กระทำ ต่อเนื่อง กันไป	กระบวนการ ปฏิบัติ หรือ กระบวนการ ทำงานที่ครบ วงจร ตั้งแต่ เริ่มแรกจน แล้วเสร็จ	ดำเนินการที่ เป็นขั้นตอน เพื่อนำไปสู่ ผลที่ ต้องการ	กระบวนการที่ ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ฝึกฝน แสดงออก อย่างเป็นขั้นตอน
เป็น ความสามารถ ในการ แก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อ ความหมายและ การนำเสนอ รวมทั้งการ เชื่อมโยงความรู้ ต่างๆและ เชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนการ มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	ความรู้ ความ สามารถของ ผู้เรียนใน การ แก้ปัญหา การให้ เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ ความหมาย ทาง คณิตศาสตร์ และการ นำเสนอการ เชื่อมโยง และการมี ความคิด สร้างสรรค์		การคิดอย่าง สร้างสรรค์ การแก้ปัญหา คิดหาเหตุผล		ด้านการคิด เป็น แก้ปัญหา เป็น และ ปฏิบัติเป็น	ความรู้ ความคิด ของผู้เรียนเพื่อให้ เกิดผลตาม ความสามารถใน ด้านต่างๆ ได้แก่ ความสามารถการ แก้ปัญหา การให้ เหตุผล การสื่อสาร สื่อ ความหมายทาง คณิตศาสตร์และ การนำเสนอ การ เชื่อมโยงความรู้ ต่างๆ และ ความสามารถใน การคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

จากตาราง 4 จึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้เรียน
ได้ปฏิบัติ ฝึกฝน แสดงออกอย่างเป็นขั้นตอน ต่อเนื่อง ตามความรู้ ความคิด ของผู้เรียน เพื่อให้
เกิดผลตามความสามารถ ในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้

เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น

2. ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการได้ให้ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552 : 67) ได้สรุปถึงทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดให้มีขึ้น เพื่อเสริมการเรียนการสอน อันเป็นการที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้การเรียนการสอนตามหลักสูตรสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วราภรณ์ มีหนัก (2545 : 58-60) ได้สรุปถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ว่า ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพราะได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา และได้พัฒนาความคิดโดยการใช้เหตุผล จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2544 : 24-26) ได้กำหนดให้การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้ เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้คณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ตลอดจนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2538 : 51-52 ; อ้างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552: 66) ได้ให้ความสำคัญของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การที่ผู้เรียนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันไม่มีโอกาสพัฒนาสมรรถภาพในการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หรือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเท่าที่ควร เพราะมุ่งแต่หาคำตอบที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งในปัจจุบันหลักสูตรสาระคณิตศาสตร์มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น การปลูกฝังสมรรถภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องปลูกฝังให้มีขึ้นในตัวผู้เรียน

ชัยยศ เรื่องสวรรค์ (2533 : 33 และ วราภรณ์ มีหนัก, 2545 : 58-60; อ้างในพิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552 : 66) สรุปว่า ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นเพราะได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การอ่าน การแปลความจากข้อความหรือภาษาที่กำหนดให้เป็นภาษาทาง

คณิตศาสตร์ และได้พัฒนาความคิดโดยใช้เหตุผล ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนการสอน ที่ให้ผู้เรียนต้องมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามที่นักวิชาการได้สรุปไว้ ผู้วิจัย จึงนำมาวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552)	วารภรณ์ มีหนัก (2545)	กรมวิชาการ (2544)	ดวงเดือน อ่อนน่วม (2538)	ชัยยศ เรือง-สุวรรณ (2533)	สรุปประเด็น
จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดให้มี	จึงจำเป็นต้องปรับปรุง		นับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องปลูกฝังให้มี	จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนการสอน	จำเป็นอย่างยิ่ง
	ฝึกฝนทักษะต่างๆ	นำความรู้ ทักษะและกระบวนการที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น	การปลูกฝังสมรรถภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการ	ฝึกฝนทักษะต่างๆ	ควรมุ่งฝึกฝนพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
ส่งเสริมและพัฒนาให้การเรียนการสอนตามหลักสูตรสมบูรณ์	ใช้ในการแก้ปัญหาและได้พัฒนาความคิดโดยการใช้เหตุผล	นำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ถึงต่างๆ	การคิดคำนวณ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หรือความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	ใช้ในการแก้ปัญหา เช่น การอ่าน การแปลความจากข้อความหรือภาษาที่กำหนด ให้เป็นภาษาทางคณิตศาสตร์ และได้พัฒนาความคิดโดยใช้เหตุผล	ใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด ให้เหตุผลเป็น อ่าน และสื่อความหมายได้

จากตาราง 5 จากประเด็นความสำคัญของทักษะกระบวนการที่นักวิชาการสรุปไว้ จึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝน พัฒนาให้ผู้เรียน ได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด ให้เหตุผลเป็น อ่านและสื่อความหมายได้

3. ประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 191) ได้แบ่งประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ไว้ ดังนี้

3.1 ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

เมเยอร์ และฮีการ์ที (Mayer and Hegarty, 1987, p.31) กล่าวว่าไว้โดยสรุปว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้แก้ปัญหาคิด หรือหาทางออกว่าจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร ซึ่งผู้แก้ปัญหามีต้องเข้าใจสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อนำไปสู่จุดหมาย

ครูลิก และรูดนิค (Krulik and Rudnick, 1993, p.6) ได้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นสถานการณ์ที่ต้องการคิด สังเคราะห์ความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อหาทางออก ซึ่งเป็นกระบวนการที่บุคคลใช้ความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิม ทักษะและความเข้าใจในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย กระบวนการดังกล่าวจึงเริ่มต้นด้วยการเผชิญปัญหาและหาข้อสรุปถึงคำตอบ ซึ่งนักเรียนต้องสังเคราะห์ในสิ่งที่เขาได้เรียนมาและนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

บราไฮร์ (Brahier, 2005, p. 25) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนพยายามจำแนก แยกแยะว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการ การจัดทำแผน การใช้แผน และการตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของคำตอบ เช่น เมื่อนักเรียนพบปัญหา เขาก็จะพัฒนากลยุทธ์ในการแก้ปัญหา โดยที่สามารถประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ ได้ เช่น การใช้กลยุทธ์การเขียนสมการ การสร้างแบบรูป การทำงานแบบย้อนกลับ การวาดกราฟ กราฟตาราง และการเดาและการตรวจสอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 7) ให้ความหมายการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

สุภาภรณ์ ใจสุข (2555 : 58) สรุปความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หมายถึง การแสดงออกเกี่ยวกับการนำความรู้ ความคิด และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาทางออก หาคำตอบให้กับสถานการณ์ปัญหา โดยใช้วิธีการคิดหรือยุทธวิธีในการค้นหาคำตอบ

จึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา หมายถึง เป็นกระบวนการที่ต้องนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อหาวิธีการ ขั้นตอน กระบวนการในการค้นหาคำตอบ

3.2 ทักษะกระบวนการให้เหตุผล

คณะกรรมการการศึกษานิวเจอร์ซีย์ (New Jersey State Board of Education, 1990; อ้างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์, 2552 : 72) ได้สรุปเกี่ยวกับความสามารถที่จำเป็นสำหรับการคิดอย่างมีเหตุผลออกเป็น 5 ประการ คือ

- 1) ความสามารถในการจำแนกรายละเอียด และกำหนดสิ่งที่ปัญหาได้เป็น อย่างดี เช่นเดียวกับ ความสามารถในการกำหนดเป้าหมายและประเมินวิธีในการแก้ปัญหา
- 2) ความสามารถในการรู้จักเลือกใช้เหตุผลแบบอนุมาน อุปมาน และรู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล
- 3) ความสามารถในการลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ เช่น จากข้อเขียน คำพูด ตาราง หรือรูปภาพ และสามารถโต้ตอบผู้อื่น ได้อย่างมีเหตุผล เป็นต้น
- 4) ความสามารถในการเข้าใจ การสร้างและการใช้ความคิดรวบยอด ตลอดจน การขอขยายความคิดอย่างกว้างขวาง
- 5) ความสามารถในการจำแนกข้อความจริง

สภาวดี ตั้งบุปผา (2533 : 34; อ้างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์ 2552 : 72) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผล ว่า เป็นการคิดที่ต้องอาศัยหลักการหรือข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุน อย่างเพียงพอ การคิดประเภทนี้ จึงมีโอกาสผิดพลาดน้อยและถือว่าเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่สามารถพัฒนาให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้น ผู้ที่มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลสูงย่อมมีความคิดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งความคิดที่มีคุณภาพนั้น ย่อมจะช่วยแก้ปัญหานั้นๆ ประการให้แก่มนุษย์ และยอมสร้างสรรค์สิ่งอันเป็นประโยชน์ให้แก่มนุษย์ได้นับการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 196) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ การฝึกให้รู้จักให้เหตุผลที่ง่ายที่สุดคือ สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ด้วย ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิด (Open-ended Problem) ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการให้เหตุผล หมายถึง เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนอาศัยหลักการ ข้อมูล ความรู้ จากข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุนเพื่อลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่างๆ และจำแนกตามข้อมูลจริง

3.3 ทักษะกระบวนการสื่อสาร

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้ สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher

of Mathematics : NCTM,2011; อ้างใน สุภาภรณ์ ใจสุข 2555 : 73) ได้กล่าวถึง การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดและความเข้าใจที่ชัดเจน แม้ว่าการสื่อสาร ความคิดที่มาจาก การสะท้อน การถกเถียง การอภิปรายและการแก้ไข เมื่อผู้เรียนสื่อสารแลกเปลี่ยน ผลจากการคิดด้านการพูดและการเขียน เขาเรียนรู้ได้ชัดเจน มั่นใจ ถูกต้องในการใช้ภาษา การอธิบาย ควรใช้อุปกรณ์และเหตุผล ไม่ใช่เพียงกระบวนการพรรณนาหรือการสรุป การให้นักเรียนได้ฟังอธิบายของคนอื่นเป็นโอกาสที่จะได้พัฒนาความเข้าใจ การสนทนาเกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นการค้นหามุมมองที่หลากหลายที่ช่วยเหลือผู้ที่มีส่วนร่วมได้มากขึ้น นอกจากนี้ การนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์มีหลายวิธี ได้แก่ การนำเสนอด้วยรูปภาพ วัสดุ สื่อที่มองเห็น ตาราง กราฟ จำนวนและภาษาสัญลักษณ์ การแสดงการคำนวณตารางด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สิ่งเหล่านี้เป็นการนำเสนอความคิดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานให้คนอื่นเข้าใจ

บราไฮร์ (Brahier, 2005, p. 25) กล่าวถึงความหมายของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องแสดงออกถึงความคิดทางคณิตศาสตร์ต่อบุคคลอื่นในรูปแบบของการพูดหรือการเขียน มีการกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถขึ้นในการเรียนคณิตศาสตร์และสื่อสารความคิดของตนเองต่อผู้อื่น

เทอร์เบอร์ (Thurber, 1976, p.513; อ้างใน สุภาภรณ์ ใจสุข 2555 : 74) ได้กล่าวว่า “การสื่อสารทางคณิตศาสตร์” เป็นการตั้งสถานการณ์ในกิจกรรมการเรียนหรือการพูดในเรื่องประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะมีผลต่อการปรับปรุงที่ดีขึ้นต่อตนเอง เมื่อผู้เรียนได้ฝึกฝนเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลในการพัฒนาสมรรถนะของการสื่อสารของนักเรียนและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอีกด้วย

อัมพร ม้าคะนอง (2553 : 56,179 และ 2547 : 102-103; อ้างใน สุภาภรณ์ ใจสุข 2555 : 74-75) ได้กล่าวถึง ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถในการอธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจหรือความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ จึงรวมถึงความสามารถเกี่ยวกับการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอไว้ด้วย ซึ่งมีรายละเอียดของความสามารถในการสื่อสาร ดังนี้

- 1) การสื่อสาร เป็นการอธิบายโดยการพูด เขียน หรือแสดงให้เห็น
- 2) การสื่อความหมาย เป็นการทำความเข้าใจ ดีความ แปลความ หรือวิเคราะห์ความหมายของสิ่งที่ตนเองค้นพบ
- 3) การนำเสนอ เป็นการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการนำเสนอข้อมูลหรือความคิดทางคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นตอนในการทำงานเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 74-75) ได้กล่าวถึงการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ หมายถึง เป็นกระบวนการสื่อสารที่นอกจากนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสารด้วย การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การดู และการแสดงท่าทางตามปกติแล้ว ยังเป็นการสื่อสารที่มีลักษณะพิเศษ โดยมีการใช้ สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน และแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายและมาช่วยเสนอแนวคิดหรือการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอจะมีประสิทธิภาพ นั้น ต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหาของแนวคิด ความคิดเห็นหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์และรูปแบบที่ชัดเจน กระชับ และง่ายต่อการทำความเข้าใจ

จึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแสดงออกถึงการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ โดยการอธิบายที่ผ่านทางช่องทางการพูด การเขียน และนำเสนอเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจตามหลักการ และความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน

3.4 ทักษะกระบวนการเชื่อมโยง

นักวิชาการทางคณิตศาสตร์ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics : NCTM,1991, p.102) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยงว่า การสัมพันธ์เชื่อมโยงต่อกันภายในวิชาคณิตศาสตร์และระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงและผสมผสานแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน

คณะกรรมการการศึกษานิวเจอร์ซีย์ (New Jersey State Board of Education,1996; อ้างใน อิศริยา ปรมัตถากร, 2556 : 57) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยงคือ ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่ต่างกันและเขียนความสัมพันธ์เหล่านั้นในการศึกษาต่อไปได้ซึ่งเป็นการประยุกต์ภายในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจ และการประยุกต์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับเนื้อหาวิชาอื่น ตลอดจนการประยุกต์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับโลกจริง ซึ่งนักเรียนต้องสามารถเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ไปยังชีวิตประจำวันได้

ดอซเซย์ และคณะ (Dossey et al.,2002; อ้างใน สุภาภรณ์ ใจสุข 2555 : 83) กล่าวถึง ความหมายของการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความสามารถของผู้เรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เรียนมากับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่

ตนเองพบ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ทำให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551: 98) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระและหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น

อัมพร ม้าคะนอง (2553) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยง เป็นความสามารถของผู้เรียนในการสัมพันธ์ความรู้ หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมา กับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนค้นพบ

อิสริยา ปรมัตถากร (2556 : 58) ได้สรุปความหมายการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ หลักการทางคณิตศาสตร์และประสบการณ์ที่มี มาสัมพันธ์กับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบ

จึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องนำความรู้ที่มีอยู่ ปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆที่พบ มาเชื่อมโยงสัมพันธ์อย่างมีเหตุผลและผสมผสานเพื่อทำให้เกิดแนวคิดใหม่และนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

3.5 ทักษะกระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่น และเป็นปัจจัยที่จำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศ โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีนักวิชาการได้สรุปความหมายของทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

เกอร์ฮาร์ด (Gerhard, 1980; อ้างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์ 2552 : 77) ได้กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นการสร้างระบบความคิดใหม่จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และเห็นผลที่เกิดขึ้นในรูปแบบใหม่

เจนเซน (Jensen, 1980; อ้างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์ 2552 : 77) กล่าวถึง ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเขียนคำตอบในรูปของตัวเลข กราฟ แผนภูมิ ที่แตกต่างกัน ซึ่งลักษณะคำตอบมีการประยุกต์จากความคิดเดิม

รอย (Roy, 1986; อ้างใน สุภาวดี ตั้งบุปผา 2533 : 143-147) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถที่สังเกตได้ โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการสรุปเป็นหลักการ โดยทั่วไป ความสามารถในการตีความของคำตอบและความสามารถในการค้นหาเนื้อหาสาระที่สำคัญ

Daren and Allen (1986; อ้างใน สุภาวดี ตั้งบุปผา 2533 : 143) กล่าวว่า เด็กจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้นั้น จะต้องมีพื้นฐานอันประกอบด้วยทักษะ 2 ทักษะ คือ

- 1) ทักษะการใช้เหตุผลเชิงอ้างอิง (Skill of Reference Study)
- 2) ทักษะในการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และทางคณิตศาสตร์ (Skill of Scientific and Mathematical Reasoning)

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ไว้ว่า เป็นกระบวนการทางปัญญาที่สามารถขยายขอบเขตความคิดที่มีอยู่เดิมสู่ความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดเดิมและเป็นความคิดที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น ความคิดสร้างสรรค์ถือได้ว่าเป็นกระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญต่อเด็ก ทำให้เด็กสามารถสร้างความคิด สร้างจินตนาการ ไม่จนต่อสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่กำหนดไว้ ความคิดสร้างสรรค์ คือพลังทางความคิดที่เด็กๆ ทุกคนมีมาแต่กำเนิด หากได้รับการกระตุ้น การพัฒนาแห่งการสร้างสรรค์จะทำให้เด็กเป็นคนที่มียุทธศาสตร์ทางความคิด มีความคิดฉกรรบท และสามารถหาหนทางในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้เสมอ ดังนั้นการสอนความคิดสร้างสรรค์และการฝึกฝนให้เด็กสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นคุณภาพในตัวเด็กให้มั่นใจในตนเอง และเต็มโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการ และวิจารณญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดอื่นๆ เพียงเล็กน้อยไปจนกระทั่งเป็นความคิดที่อยู่ในระดับสูงมาก องค์ประกอบของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ

พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552 : 77) ได้สรุปความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการกระทำ เพื่อให้ได้ผลผลิตใหม่ๆ ทางความคิด ซึ่งเกิดจากความคิดด้านจินตนาการมากกว่าการใช้เหตุผล จนเกิดความคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากความคิดเดิม รวมทั้งเป็นความคิดที่เป็นประโยชน์

จึงสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การที่บุคคลสามารถสร้างระบบความคิดใหม่จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากความคิดด้านจินตนาการ ความคิดที่มีอยู่เดิมสู่ความคิดที่แปลกใหม่ นำไปสู่การแก้ปัญหาที่เป็นประโยชน์อย่างเหมาะสม

4. แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2545 : 195-205) ได้สรุปแนวทางของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

4.1 การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของการอ่านทำความเข้าใจ โจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่าย ให้อายักคิดเริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งการฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

จากกระบวนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนนี้ ยังจำเป็นต้องอาศัยทักษะอื่นๆ

ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่หาได้ โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) หรือ ความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

ในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้้อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามนำให้คิด และหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อยไป จนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อไป ผู้สอนจึงค่อยๆลดประเด็นคำถามลงจนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องให้ประเด็นคำถามชี้นำก็ได้ และในการจัดให้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนนั้น เมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการแล้ว การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนควรเน้นฝึกการวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลาย ในขั้นวางแผนแก้ปัญหาให้มาก เพราะเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและยากสำหรับผู้เรียน

4.2 การพัฒนาทักษะกระบวนการให้เหตุผล เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ โดยทั่วไปเข้าใจกันว่า การฝึกให้รู้จักให้เหตุผลที่ง่ายที่สุด คือ การฝึกจากการเรียนเรขาคณิตตามแบบยูคลิด เพราะมีโจทย์เกี่ยวกับการให้เหตุผลมากมาย มีทั้งการให้เหตุผลอย่างง่าย ปานกลาง และอย่างยาก แต่ที่จริงแล้วการฝึกให้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ด้วย ซึ่งองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักให้เหตุผล มีดังนี้

- 1) ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์ หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้
- 2) ให้ผู้สอนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการให้และให้เหตุผลของตนเอง

3) ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

4) การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้างๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า.....แล้ว ผู้เรียนคิดว่า.....จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า ไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่า คำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น

5) ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ควรเป็นปัญหาปลายเปิด (Open – ended Problem) ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

4.3 การพัฒนาทักษะกระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ โดยทำได้ทุกเนื้อหาที่ต้องการให้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา เช่น ในวิชาเรขาคณิตมีเนื้อหาที่ต้องฝึกการวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการพิสูจน์ ผู้เรียนต้องฝึกทักษะในการสังเกต การนำเสนอรูปภาพต่างๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอในวิชาพีชคณิต เป็นการฝึกทักษะให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหา สามารถเขียนปัญหาในรูปแบบของตาราง กราฟ หรือข้อความ เพื่อสื่อสารความสัมพันธ์ของจำนวนเหล่านั้น ขั้นตอนในการดำเนินการเริ่มจากการคำนวณโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนวิเคราะห์ กำหนดตัวแปร เขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปแบบของสมการหรืออสมการตามเงื่อนไขกำหนด และดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางพีชคณิต

ซึ่งการจัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ จึงมีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

- 1) กำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน
- 2) ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยชี้แนะแนวทางในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ

3) การฝึกทักษะ/กระบวนการนี้ต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยสอดแทรกอยู่ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะมีวิธีแก้ปัญหาวางไรเขียนรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นอย่างไรจะใช้ภาพ ตาราง หรือกราฟใดช่วยในการสื่อสารความหมาย

4.4 การพัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยง ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้และมีพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อ นั้น จำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องเหตุในการให้คำจำกัดความหรือ บทนิยามในเรื่องต่างๆ เช่น บทนิยามของฟังก์ชันในรูปของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน นอกจากการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้ว ยังมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ในเรื่องการเงิน การคิดดอกเบี้ยทบต้น ก็อาศัยความรู้ในเรื่องเลขยกกำลังและผลบวกของอนุกรม ในงานศิลปะและการออกแบบบางชนิดก็ใช้ความรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิต

นอกจากนั้นแล้ว ยังมีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในวิชาชีพบางอย่างโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับอาหาร งานเกษตร งานออกแบบสร้างที่บ่อบรรจุภัณฑ์ต่างๆ รวมถึงการนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน เช่น การซื้อขาย การชั่ง ตวง วัด การคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง การวางแผนในการออมเงินไว้ใช้ในชว่บั้นปลายของชีวิต

ซึ่งองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีดังนี้

- 1) มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น
- 2) มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่นๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี
- 3) มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้และทักษะกระบวนการที่มีในเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้องด้วย
- 4) มีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ที่ต้องเกี่ยวข้องด้วย
- 5) มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีความเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้นอย่างสมเหตุสมผล
- 6) ในการจัดการเรียนให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ

เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง และมีทักษะกระบวนการการเชื่อมโยงความรู้นี้ ผู้สอนอาจมอบหมายงาน/กิจกรรมให้ผู้เรียน ไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น แล้วนำเสนองานต่อผู้สอนและผู้เรียน ให้มีการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

4.5 การพัฒนาทักษะกระบวนการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นการสร้างบรรยากาศที่ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้แก่ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำของผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะกับวัยของผู้เรียน และเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาได้ การแก้ปัญหาคควรจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะร่วมกันแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้อภิปรายร่วมกัน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดที่หลากหลายเป็นการช่วยเสริมเติมเต็ม ทำให้ได้แนวคิดในการแก้ปัญหาที่สมบูรณ์และหลากหลาย

ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ ถือว่าเป็นกระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญต่อเด็ก ทำให้เด็กสามารถสร้างความคิด สร้างจินตนาการ ไม่จนต่อสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่กำหนดให้ ความคิดสร้างสรรค์คือพลังทางความคิดที่เด็กๆ ทุกคนมีมาแต่กำเนิด หากได้รับการกระตุ้น การพัฒนาหลังแห่งการสร้างสรรค์จะทำให้เด็กเป็นคนมีอิสระทางความคิด มีความคิดฉกรรจบ และสามารถหาหนทางในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้เสมอ ดังนั้นการสอนความคิดสร้างสรรค์และการฝึกฝนให้เด็กสามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นคุณภาพในตัวเด็กให้มั่นใจและเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพยิ่งขึ้น

โดยองค์ประกอบสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ตามที่ สุวิทย์ มูลคำ (2547: 19-20; อ้างใน Guilford) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550) ได้สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือเรียกได้ว่า ลักษณะการคิดนอกกรอบ หรือการคิดแบบกระจาย (Divergent thinking) ประกอบด้วย

1) ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) เป็นความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้คำตอบจำนวนมากที่แตกต่างกันหรือหลากหลายวิธี

2) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถในการคิดปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ คิดแล้วเลือก / นำไปใช้ให้ตรงกับสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่กำหนด ความคิดยืดหยุ่นจึงเป็นตัวเสริมให้ความคิดต้องมีความแปลกแตกต่างกันออกไป

3) ความคิดริเริ่ม (Originality) เป็นความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้ความคิดที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดอื่นๆ เป็นความคิดที่เกิดขึ้นครั้งแรกที่แตกต่างจากความคิดอื่นๆ ที่มีอยู่เดิม และอาจไม่เคยมีใครนึกหรือคิดมาก่อน ผู้ที่มีความคิดริเริ่มจะต้องมีความกล้าคิดนอกกรอบ กล้าลองเพื่อทดสอบความคิดของตน และบ่อยครั้งที่ต้องอาศัยความคิดจินตนาการในการประยุกต์

4) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้ความคิดที่มีรายละเอียดอย่างลุ่มลึกหลายแง่มุมของแต่ละคำตอบของปัญหาจนกระทั่งสามารถสร้างผลงานหรือชิ้นงานขึ้นมาได้สำเร็จ ความคิดละเอียดลออ เป็นส่วนเสริมให้องค์ประกอบสำคัญ 3 ข้อข้างต้นมีความสมบูรณ์ นำไปสู่ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่มีประสิทธิภาพ

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 30-31) ได้เสนอแนวทางส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ โดยครูผู้สอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1) กระบวนการคิด เป็นการสอนที่เพิ่มทักษะความคิดด้านต่างๆ เช่น ความคิดจินตนาการ ความคิดเอहनัย ความคิดอเนกนัย ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิดวิเคราะห์ ความคิดสังเคราะห์ ความคิดแปลกใหม่ ความคิดหลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น ความคิดเห็นที่แตกต่างและประเมินผล

2) ผลผลิต เป็นสิ่งที่ชี้ให้เราเห็นหลายสิ่งหลายอย่างของการคิด เช่น วิธีคิด ประสิทธิภาพทางความคิด การนำความรู้ไปสู่การนำไปใช้ จุดสำคัญในการสอนว่า จะพิจารณาเกณฑ์ของผลผลิตอย่างไรนั้น ควรจะกำหนดให้เด็กรู้จักระบุจุดประสงค์ของการทำงาน รู้จักประเมินการทำงานของตนเองอย่างใช้เหตุผล มีความพยายามและสามารถนำไปปรับใช้ได้ในชีวิตจริง

3) องค์กรความรู้พื้นฐาน เป็นการให้โอกาสเด็กได้รับความรู้ผ่านสื่อและทักษะหลายด้าน โดยใช้ประสาทสัมผัสหรือความรู้ที่มาจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และมีแหล่งข้อมูลที่ต่างกันทั้งจากหนังสือ ผู้เชี่ยวชาญ การทดสอบด้วยตนเอง และที่สำคัญคือ ให้เด็กได้สร้างความรู้จากตัวของเขาเอง

4) สิ่งที่ทำท่าย เป็นการหางานที่สร้างสรรค์และมีมาตรฐานให้เด็กทำ

5) บรรยากาศในชั้นเรียน เป็นการให้อิสระเสรี ความยุติธรรม ความเคารพในความคิดเห็นของเด็ก ให้เด็กมั่นใจว่าจะไม่ถูกลงโทษ หากมีความคิดที่แตกต่างจากครู หรือคิดว่าครูไม่ถูกต้อง ขอมให้เด็กล้มเหลวหรือผิดพลาด (โดยไม่เกิดอันตราย) แต่ต้องฝึกให้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่ผ่านมา

6) ตัวเด็ก เป็นการสนับสนุนให้เด็กมีความเชื่อมั่นตนเอง ความเคารพตนเอง ควรกระหายใคร่รู้

7) การใช้คำถาม เป็นการสนับสนุนให้เด็กถามคำถามของเขาหรือครูผู้สอน ใช้คำถามนำกระตุ้นให้เด็กคิด

8) การประเมินผล เป็นการหลีกเลี่ยงการประเมินที่ซ้ำซากหรือเป็นทางการอยู่ตลอด สนับสนุนให้เด็กประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองและประเมินร่วมกับครู

9) การสอนและการจัดหลักสูตร เป็นการผสมผสานกับวิชาการต่างๆ เพราะสามารถใช้ได้กับวิชา ลองให้เด็กเรียนรู้ในสิ่งที่ไม่มีความรู้ที่ดีที่สุด หรือคำตอบที่ตายแล้ว คำตอบที่คลุมเครือหรือเปลี่ยนแปลงได้ง่ายๆ ครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือเด็ก ไม่ใช่เป็นผู้สั่งการ

10) การจัดระบบในชั้นเรียน ให้เด็กได้ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองให้มากขึ้น ปรับระบบตารางเรียนให้ยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถที่หลากหลาย จัดกลุ่มการสอนหลายๆ แบบ เช่น จับคู่ กลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่และสอนแบบเดี่ยว นอกจากนี้ ควรจัดห้องเรียนให้แตกต่างกันไปในแต่ละเวลา สถานที่ เช่น บางห้อง บางเวลา ไม่มีที่นั่ง นั่งใกล้กัน นั่งไกลกัน นั่งข้างนอก เรียนที่สนาม เป็นต้น

จากแนวทางของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปประเด็นสำคัญของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน ดังตาราง 6

ตาราง 6 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้าน....				
กระบวนการ แก้ปัญหา	กระบวนการ ให้เหตุผล	กระบวนการ สื่อสาร/สื่อ ความหมาย/ นำเสนอ	กระบวนการเชื่อมโยง	กระบวนการความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์
1. ให้ผู้เรียนทำ ความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา 2. ให้ผู้เรียนฝึก วางแผนแก้ปัญหา 3. ให้ผู้เรียน ดำเนินการแก้ปัญหา 4. ให้ผู้เรียน ตรวจสอบหรือมอง ย้อนกลับ	1. ให้ผู้เรียนได้พบกับ โจทย์หรือปัญหาที่ ผู้เรียนสนใจ 2. ให้ผู้เรียนแสดงออก ถึงความคิดเห็นในการ ใช้เหตุผลของตนเอง 3. ผู้สอนสรุปและชี้แจง ให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนว่า ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ หรือไม่ขาดตกบกพร่อง อย่างไร 4. ผู้สอนสังเกต พฤติกรรมของผู้เรียน และใช้คำถามกระตุ้น ช่วยเหลือ ชี้แนะอย่าง กว้างๆ 5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียน คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหา สถานการณ์ที่กำหนด ควรเป็นปัญหา ปลายเปิด (Open – ended Problem) ที่ ผู้เรียนสามารถแสดง ความคิดเห็นหรือให้ เหตุผลที่แตกต่างกันได้	1. กำหนด โจทย์ ปัญหา ที่น่าสนใจ 2. ให้ผู้เรียนได้ลงมือ ปฏิบัติจริง 3. ให้ผู้เรียนฝึก ทักษะ/กระบวนการ อย่างต่อเนื่อง	1. จัดกิจกรรมหรือ สถานการณ์ปัญหา สอดแทรกการเรียนรู้ 2. ให้ผู้เรียนนำความรู้ เนื้อหา กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์มาใช้ ในการเรียนรู้เนื้อหา ใหม่มาแก้ปัญหา 3. ให้ผู้เรียนเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ หรือนำ คณิตศาสตร์ไป ประยุกต์ใน ชีวิตประจำวัน 4. ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ จริง เชื่อมโยงความรู้ 5. มอบหมายงาน/ กิจกรรมให้ผู้เรียน ไปศึกษาค้นคว้าหา ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ กิจกรรมนั้น 6. นำเสนองานต่อ ผู้สอนและผู้เรียน 7. อภิปรายและหา ข้อสรุปร่วมกัน	1. นำเสนอปัญหาที่ท้า ทาย 2. ให้ผู้เรียนนำความรู้ พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ ที่มีอยู่ มาใช้แก้ปัญหา 3. ครูจัดกิจกรรมใน ลักษณะให้ผู้เรียน ร่วมกันแก้ปัญหา 4. ให้ผู้เรียนอภิปราย ร่วมกัน และเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ เสนอแนวคิดที่ หลากหลาย

จากตาราง 6 จึงสรุปแนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของแต่ละด้านดังต่อไปนี้

- 1) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา มีแนวทางการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้
 - (1) ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา
 - (2) ให้ผู้เรียนฝึกวางแผนแก้ปัญหา
 - (3) ให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหา
 - (4) ให้ผู้เรียนตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ
- 2) ทักษะกระบวนการให้เหตุผล มีแนวทางการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้
 - (1) ให้ผู้เรียนได้พบกับ โจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ
 - (2) ให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง
 - (3) ผู้สอนสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่าเหตุผลของผู้เรียนว่าถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร
 - (4) ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและใช้คำถามกระตุ้นช่วยเหลือ ชี้แนะอย่างกว้างๆ
 - (5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างหลากหลาย โดยโจทย์ปัญหา สถานการณ์ที่กำหนดควรเป็นปัญหาปลายเปิด (Open – ended Problem) ที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้
- 3) ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ มีแนวทางการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้
 - (1) ครูกำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ
 - (2) ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง
 - (3) ให้ผู้เรียนฝึกทักษะ/กระบวนการอย่างต่อเนื่อง
- 4) ทักษะกระบวนการเชื่อมโยง มีแนวทางการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้
 - (1) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกการเรียนรู้
 - (2) ให้ผู้เรียนนำความรู้ เนื้อหา กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่มาแก้ปัญหา
 - (3) ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน
 - (4) ให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง เชื่อมโยงความรู้

(5) ครูมอบหมายงาน/กิจกรรมให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น

(6) ให้ผู้เรียนนำเสนองานต่อผู้สอนและเพื่อนของผู้เรียน

(7) ให้ผู้เรียนอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

5) ทักษะกระบวนการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีแนวทางพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

(1) ครูนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย

(2) ให้ผู้เรียนนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา

(3) ครูจัดกิจกรรมในลักษณะให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา

(4) ให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกันและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดที่หลากหลาย

5. การวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

5.1 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 12-15) ได้กล่าวการวัดผลประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์ มีหลักการสำคัญ ดังนี้

1) การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจ ด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้

“นักเรียนแก้ปัญหานี้ ได้อย่างไร”

“ใครมีวิธีการนอกเหนือไปจากนี้บ้าง”

“นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ”

ซึ่งการกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิด จะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2) การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และจะต้องสอดคล้องกับตัวชี้วัด ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลตามตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบ โดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนไปปรับปรุงตนเอง

3) การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน งานหรือกิจกรรมดังกล่าว ควรมีลักษณะ ดังนี้

- (1) สาระในงานหรือกิจกรรมต้องใช้ในการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- (2) ทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี
- (3) เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน
- (4) งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดรูป
- (5) งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4) การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องช่วยให้ข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย เช่น การมอบหมายให้ทำการบ้าน การเขียนแบบบันทึกทางคณิตศาสตร์ (math note) การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การจัดทำแฟ้มสะสมงาน การทำโครงการ รวมทั้งการให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้มีข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อสนเทศดังกล่าวสามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- (1) การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ ความสามารถและค้นหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียน ด้วยการสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่มอบหมายควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ และครอบคลุมทักษะกระบวนการหรือความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วย
- (2) การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบผู้เรียนถึงการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเน้นการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงที่ครอบคลุมทั้งการทดสอบ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียนหรือการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถของผู้เรียนในรายวิชานั้น วิธีการประเมินควร

พิจารณาจากการปฏิบัติงาน และการทดสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาหรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

เครื่องมือวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการประเมินตามจุดประสงค์หนึ่ง อาจไม่สามารถนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่งได้ เช่น แบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือเพื่อการคัดเลือกที่มีความยากง่ายและมีจำนวนข้อคำถามเหมาะสมกับผู้เรียนบางกลุ่มอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผู้เรียนทุกคน และไม่ควรรนำผลการคัดเลือกจากการแข่งขันมาใช้ในการตัดสินผลการเรียนรู้

5) การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือรสนในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ ดังนี้

(1) การวัดผลประเมินผลก่อนเรียน เป็นการประเมินผลที่กำหนดไว้ก่อนเริ่มต้นการสอนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทตามจุดมุ่งหมายการสอน

(2) การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน หรือการวัดผลประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการวัดผลประเมินผลความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้สำหรับการเรียนรู้แต่ละบทเรียนหรือแต่ละหน่วย

(3) การวัดผลประเมินผลหลังเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้สรุปผลการเรียนรู้ หรือเป็นการวัดผลประเมินผลแบบสรุปรวบยอดหลังจากจบหน่วยการเรียน/ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา

กรมวิชาการ (2544, อ้างใน อภิรักษ์ อดิพลอักษรพันธุ์, 2548 : 21) ได้กล่าวถึงการประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องยึดหลักการสำคัญ ดังนี้

1) การประเมินผลต้องทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่กับกระบวนการเรียนการสอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น เป็นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ดังนั้น การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น การให้เหตุผล จะช่วยให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินผลความรู้ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้

2) การประเมินต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ นั้น เป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ผู้สอนกำหนดไว้เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้น ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้

3) การประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญเทียบเท่ากับการวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา

4) การประเมินผลการเรียนรู้ ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน รอบด้าน การวัดและประเมินผลไม่ใช่การให้ผู้เรียนทำแค่เพียงแบบทดสอบ ซึ่งให้ข้อมูลเพียงด้านเดียว แต่ต้องใช้เครื่องมือการวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบฝึกหัด โครงการงาน บันทึกของผู้เรียน การประเมินตนเอง เพื่อให้ข้อมูลในการวัดและการประเมินผลมีหลากหลาย

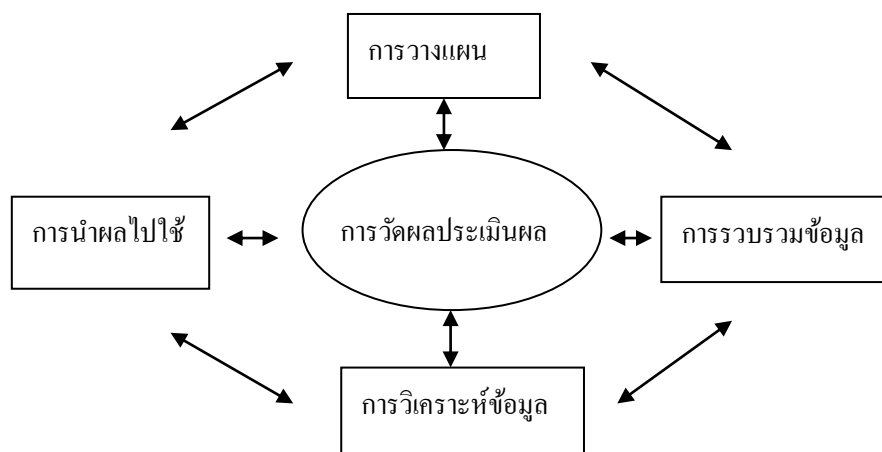
5) การประเมินผลการเรียนรู้ ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียน มีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน ผู้สอนจะต้องสร้าง เครื่องมือวัดและประเมินผลหรือวิธีการวัดที่ทำท่าย และส่งเสริมให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการหา ความรู้มากยิ่งขึ้น

จรรยา ภูอุดม (2545 : 26-28; อ่างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์ 2552: 79) กล่าวว่า การวัดผลและการประเมินการเรียนรู้ไม่ควรเป็นเพียงเครื่องมือในการตัดสินผลการเรียนหรือประเมิน ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่การนำมาใช้ในการพัฒนาการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน และการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การวัดและประเมินผล การเรียนจึงต้องเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือ และวิธีการที่หลากหลาย เครื่องมือในการวัดไม่ควรใช้เพียงแบบทดสอบเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะ การวัดและประเมินผลเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งเป็น กระบวนการที่ซับซ้อน การใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบตามปกติที่ผ่านมาอาจจะวัดได้ยาก แบบทดสอบที่ใช้อาจต้องใช้ในการเขียนเพื่อสะท้อนให้เห็นวิธีคิดของนักเรียนมากขึ้น การเขียน สะท้อนความคิดโดยให้ผู้เรียน การสัมภาษณ์หรือประเมินจากงานที่มอบหมายให้ทำเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย การสังเกตพฤติกรรมขณะร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน หรือคู่มือร่องรอยความสามารถ ของงานที่ปรากฏ คำถามหรืองานอาจอยู่ในรูปสถานการณ์หรือปัญหา

จึงสรุปหลักการสำคัญของการวัดและประเมินผลได้ว่า การวัดและประเมินผลเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น ต้องทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่กับกระบวนการเรียน การสอน เป็นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง การประเมินต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และเป้าหมายการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย

5.2 ขั้นตอนของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีขั้นตอนและวิธีการที่หลากหลายและแตกต่างกันตามจุดมุ่งหมายและความต้องการของผู้ประเมิน ทั้งนี้ การวัดผลประเมินผลในแต่ละขั้นตอนต้องมีความสัมพันธ์กัน ดังแผนภาพ 1 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 15-16)



ภาพ 1 ความสัมพันธ์ของขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากความสัมพันธ์ของแต่ละด้าน มีรายละเอียด ดังนี้

1) การวางแผนการวัดผลประเมินผล โดยผู้สอน ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องร่วมกันกำหนดรายละเอียดสำคัญที่ประกอบด้วย

- (1) จุดประสงค์ของการนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการวัดผลประเมินไปใช้
- (2) กรอบของสาระการเรียนรู้และทักษะกระบวนการที่ต้องการวัดผลประเมินผล
- (3) การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- (4) เกณฑ์การจัดสินสมรรถภาพของผู้เรียน
- (5) รูปแบบที่ใช้ในการสรุป ตัดสินและรายงานผล

2) การรวบรวมข้อมูล ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการประเมินผลควบคู่ไปกับการใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลที่เหมาะสม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้สอดคล้องกับแผนที่วางไว้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริง มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกับการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

3) การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้สอนจะต้องนำข้อมูลที่รวบรวมได้ มาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ตามประเภทของงานและมาตรฐานการเรียนรู้ พร้อมทั้งเก็บบันทึกข้อมูลไว้เป็นหลักฐาน

4) การนำผลไปใช้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

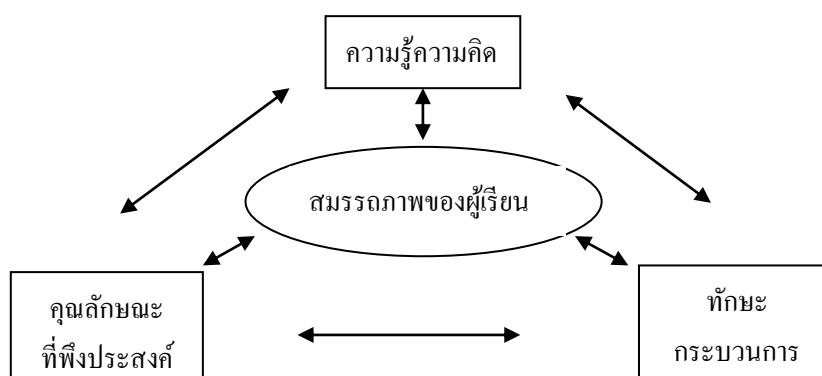
ทั้งนี้ ถ้าผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้อง พบว่า มีขั้นตอนใดของการวัดผลประเมินผลหรือผลที่ได้ ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้

5.3 การวัดและประเมินผลสมรรถภาพของผู้เรียนคณิตศาสตร์

การวัดและประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ จึงมีองค์ประกอบที่สำคัญของการประเมินที่สอดคล้องสัมพันธ์โดยตรงกับการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งการประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินผลงานจากหลักฐานร่องรอยหรือผลที่ได้จากการเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การบันทึก การทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลงานที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงถึงสมรรถภาพของผู้เรียนอย่างเพียงพอและตรงตามความจริง การประเมินตามสภาพจริงควรให้ความสำคัญกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนแต่ละคนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดเป้าหมายไว้ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 17)

- 1) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มตามความสามารถของตนเอง
- 2) เพื่อให้การประเมินสอดคล้องกับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง
- 3) เพื่อให้สามารถค้นหาจุดเด่นของผู้เรียนและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ
- 4) เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องของผู้เรียนและนำไปปรับปรุงแก้ไขได้ทันเวลา

ดังนั้น การประเมินตามสภาพจริงของผู้เรียนจะช่วยพัฒนาและส่งเสริมสมรรถภาพของผู้เรียนที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังภาพความสัมพันธ์ ต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 17)



ภาพ 2 ความสัมพันธ์ของการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน

จากภาพ 2 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 18-20) จึงได้แจกแจงรายละเอียดของการประเมินสมรรถภาพของแต่ละด้าน เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านความรู้ความคิด

ความรู้ความคิดของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นการพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียนที่แสดงออกด้วยพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

สมรรถภาพ	พฤติกรรมแสดงออก
1. ความรู้ความจำ	-บอกรับทนิยาม ทฤษฎีบท และข้อตกลงต่างๆ
2. ความเข้าใจ	-อธิบายและยกตัวอย่างประกอบ
3. การนำไปใช้	-นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. การวิเคราะห์	-แยกแวกคิดที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆ
5. การสังเคราะห์	-รวบรวมความรู้ ข้อเท็จจริง และลงข้อสรุปหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. การประเมินค่า	-เปรียบเทียบความรู้ และตัดสินใจหรือสรุปเพื่อการเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เพราะฉะนั้น การวัดผลประเมินผลด้านความรู้ความคิด จะต้องพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของการประเมินผลที่กำหนดไว้แล้ว โดยพิจารณาจากพฤติกรรมแสดงออกตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรการเรียนรู้

2. ด้านทักษะกระบวนการ

ทักษะกระบวนการ เป็นสมรรถภาพที่จำเป็นต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างยิ่ง ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จึงประเมินได้จากความสามารถในการแสดงออกตามขั้นตอนของแต่ละทักษะ ดังนี้

ทักษะกระบวนการ	พฤติกรรมแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ
1. การแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> -ทำความเข้าใจกับปัญหา โดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปร และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร -สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เป็นไปได้ -ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ -ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา -ตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล	<ul style="list-style-type: none"> -รวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการแก้ปัญหา -เลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของการให้เหตุผลและลงข้อสรุป -ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ	<ul style="list-style-type: none"> -เลือกรูปแบบการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม -ใช้ข้อความ ศัพท์ สูตร สมการ หรือแผนภูมิที่เป็นสากล -บันทึกผลงานในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล -สรุปสาระสำคัญที่ได้จากการค้นหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ -เสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา
4. การเชื่อมโยง	<ul style="list-style-type: none"> -เปรียบเทียบความรู้ของแต่ละสาระ -เชื่อมโยงสถานการณ์จริงกับตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ -หาข้อสรุปจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ -เชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้โมโนทัศน์ที่ซับซ้อน -สรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	<ul style="list-style-type: none"> -ใช้ความรู้หรือมโนทัศน์เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ -สร้างสรรค์ตัวแบบทางคณิตศาสตร์หรือชิ้นงานที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้

3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนที่ได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

- 3.1 การทำงานอย่างเป็นระบบ
- 3.2 มีระเบียบวินัย
- 3.3 มีความรอบคอบ
- 3.4 มีความรับผิดชอบ
- 3.5 มีวิจารณญาณ
- 3.6 มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 3.7 ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

จึงสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลสมรรถภาพของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ความคิด ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นั้น จะต้องกระทำให้ครอบคลุมสมรรถภาพที่พึงประสงค์ ซึ่งลักษณะของการประเมินที่เป็นไปได้ ต้องดำเนินการ ดังนี้

- 1) การประเมินโดยผู้สอน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้สร้างเครื่องมือและเป็นผู้วัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2) การประเมินโดยผู้สอนและผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดเป้าหมาย ขอบเขต และเกณฑ์ต่างๆของการประเมิน รวมทั้งประเมินผลงานร่วมกัน
- 3) การประเมินโดยผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย ขอบเขต และสร้างผลงาน รวมทั้งประเมินผลงานด้วยตนเอง

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 21) ได้กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับวิธีการวัดผลประเมินผลทั้ง 3 ลักษณะ คือ ความรู้ความคิด กระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นั้น จึงสามารถจำแนกเครื่องมือได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

- 1) แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดผลที่ผู้สอนสร้างขึ้น เพื่อใช้ทดสอบผู้เรียน ซึ่ง ประกอบด้วย แบบทดสอบประเภทต่างๆ ได้แก่ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเปรียบเทียบ แบบเติมคำ แบบเขียนตอบ แบบต่อเนื่อง แบบตอบสองขั้นตอน และแบบแสดงวิธีทำ

2) ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย เป็นเครื่องมือวัดผลที่ผู้สอนและผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมร่วมกันกำหนดขอบเขตและเกณฑ์ต่างๆ ในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย แบบฝึกหัดปัญหาทางคณิตศาสตร์ การศึกษาค้นคว้าทางคณิตศาสตร์ และการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แฟ้มสะสมงานและโครงการคณิตศาสตร์เป็นภาระงานที่ได้รับมอบหมายที่ผู้สอน ผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ อาจมีการร่วมกันประเมินผลของผู้เรียนตามความเหมาะสม

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2545) ได้แบ่งเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1) การประเมินด้วยการสื่อสารระหว่างบุคคล ได้แก่ การถามตอบ การสนทนา พูดคุย การสอบปากเปล่า การอ่านบันทึกเหตุการณ์ การตรวจแบบฝึกหัดหรือการบ้าน

2) การประเมินจากการปฏิบัติ ได้แก่ แบบวัดพฤติกรรม แบบสังเกตพฤติกรรม แบบตรวจสอบรายการ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

3) การประเมินสภาพจริง ได้แก่ ผลงาน แบบการสังเกต เป็นต้น

4) การประเมินด้วยแฟ้มงาน

ประพนธ์ จำเริญ (2547) ได้กล่าวถึง วิธีการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 วิธี ได้แก่

1) การสังเกตและตั้งคำถามผู้เรียน

2) การประเมินจากรายงานของผู้เรียน

3) การกำหนดให้ผู้เรียนเขียนรายงานทางคณิตศาสตร์

4) การใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ และข้อสอบแบบตอบสั้นๆ

5.5 เทคนิควิธีการวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2544 : 207; อ่างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์ 2552 : 79-80) ได้กล่าวถึง การประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ผู้สอนต้องออกแบบงานหรือกิจกรรม ซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยอาจใช้เทคนิควิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพผลงานเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียน งานหรือกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายด้าน ดังนั้น งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะ ดังนี้

1) สาระในงานหรือกิจกรรมอาศัยการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง

2) ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหาได้หลายวิธี

3) เงื่อนไขหรือสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน มีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตน

4) งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสื่อสาร
สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปแบบการพูด การเขียน การวาดรูป เป็นต้น
ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 50) กล่าวถึง เทคนิคการวัดและประเมินผลทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) ประเภทของทักษะการแก้ปัญหาหรือผลได้ที่ปรากฏซึ่งต้องการวัด
- 2) จำนวนนักเรียนที่จะประเมิน
- 3) เวลาที่ใช้ในการประเมิน
- 4) ประสบการณ์ของครูในการสอนและการประเมิน
- 5) ความต้องการในการใช้ผลของการประเมิน
- 6) เครื่องมือการประเมินที่จะหาได้

จรรยา ภูอุดม (2545 : 27-28) กล่าวว่า การวัดและประเมินทักษะกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปสามารถกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนได้ 2 ลักษณะ คือ

1) ให้คะแนนแบบพิจารณาคุณภาพขององค์ประกอบย่อย (Analytic Scoring
Rubric) การให้คะแนนแบบนี้ จะให้ความสำคัญกับขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหาหรือการหาคำตอบ การให้คะแนนและวิเคราะห์งานจะแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อย และกำหนดคะแนน
สำหรับองค์ประกอบตามความสำคัญ การให้คะแนนแบบนี้ จึงทำให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยของ
ผู้เรียนในแต่ละองค์ประกอบ

2) ให้คะแนนแบบพิจารณาคุณภาพรวม (Holistic Scoring Rubric) การให้คะแนน
แบบนี้ จะให้คะแนนแบบองค์รวม หรือมองภาพรวมของงานทั้งหมด โดยถือว่า ทุกองค์ประกอบ
ย่อยหรือทุกขั้นตอนมีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน การให้คะแนนแบบนี้ เหมาะกับปัญหาที่ให้
ความสำคัญกับกระบวนการคิดและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 115) ได้เสนอวิธีการให้คะแนนการประเมินการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 0 คะแนน หมายถึง การที่ไม่ได้แสดงความพยายามในการแก้ปัญหาเลย
- 1 คะแนน หมายถึง การแสดงความพยายามในการแก้ปัญหบ้าง แต่ไม่ได้
แสดงความก้าวหน้าในการหาคำตอบที่ถูกต้อง
- 2 คะแนน หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ถึงแม้จะยังไม่ได้คำตอบ
- 3 คะแนน หมายถึง การใช้กระบวนการแก้ปัญหาถูกต้องแต่คำนวณผิดพลาดเล็กน้อย
- 4 คะแนน หมายถึง การใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ทำให้ได้คำตอบ
ที่ถูกต้องและมีการอธิบายคำตอบนั้น

พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552 : 81-82) ได้กล่าวสรุปว่า การวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนได้ 2 ลักษณะ คือ

- 1) ให้คะแนนแบบพิจารณาคุณภาพขององค์ประกอบย่อย (Analytic Scoring Rubric)
- 2) ให้คะแนนแบบพิจารณาคุณภาพรวม (Holistic Scoring Rubric)

ดังนั้น แนวทางการวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงใช้รูปแบบการให้คะแนนแบบพิจารณาคุณภาพรวม โดยถือว่า องค์ประกอบย่อยๆหรือทุกขั้นตอนจะมีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน การให้คะแนนแบบนี้ จึงเหมาะสมกับปัญหาที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการคิด และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

จึงสรุปได้ว่า สิ่งสำคัญที่เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นความรับผิดชอบของครูผู้สอน ที่ต้องค้นหาว่า นักเรียนคิดอย่างไรเกี่ยวกับงานของเขา ครูไม่ควรเป็นผู้ตัดสินว่าถูกหรือผิด แต่ต้องเป็นผู้นำนักเรียนไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้องและพยายามช่วยเหลือให้นักเรียนได้เกิดการพัฒนาทางความคิดเชิงคณิตศาสตร์ ครูต้องเสริมให้นักเรียนรู้จักทำงานกลุ่ม หรือรู้จักฟังการอธิบายของผู้อื่น ครูต้องตั้งคำถามถามนักเรียนในลักษณะที่เป็นการกระตุ้นให้เกิดการคิด หรือกระตุ้นให้เกิดการสนทนามากขึ้น เมื่อนักเรียนได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง ต้องไม่ถือว่าเป็นเรื่องผิดปกติ แต่ต้องถือเป็นสิ่งสำคัญเป็นพิเศษ ที่ครูจะต้องมีสมมุติฐานว่า กิจกรรมที่นักเรียนผู้นั้นทำขึ้นเป็นกิจกรรมที่มีความหมาย ถ้าเป็นไปได้ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนผู้นั้นได้ตรวจสอบหรือประเมินการหาคำตอบและค้นหาข้อผิดพลาดในการหาคำตอบของเขาเอง

เอกสารที่เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนคณิตศาสตร์

บรูเนอร์ (Bruner ; อ้างใน มณฑา หิรัญบุญ 2549 : 14) สรุปว่า ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ Bruner นั้น เขาเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม ซึ่งวิธีที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ นั้น ขึ้นอยู่กับพัฒนาการของผู้เรียน จึงเรียงลำดับพัฒนาการออกเป็น 3 ชั้น คือ

- 1) ชั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Level) เป็นชั้นที่เรียนรู้เกิดจากประสาทสัมผัส ดูตัวอย่าง และทำตามเป็นช่วง สามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถที่จะอธิบายด้วยคำพูดเด็กในวัยนี้จำเป็นต้องมีโอกาสที่จะสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเองและแสดงพฤติกรรม เพราะการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านการเรียนรู้และความคิด

2) ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Level) เด็กในขณะนี้ เมื่อเห็นสิ่งเร้าจะเกิดการรับรู้และเกิดภาพในสมอง จะใช้ภาพและการรับรู้ที่เกิดขึ้นนั้นแก้ปัญหาของตน จะใช้รูปภาพแทนของจริง และเริ่มที่จะสามารถใช้ภาษาและเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ สามารถเรียกบางสิ่งบางอย่างรอบๆตัว แต่การใช้ภาษาของเด็กในวัยนี้มักใช้ภาษาที่เกี่ยวข้องกับตนเอง

3) ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Level) ขั้นนี้เด็กเข้าใจลักษณะของสิ่งเร้าได้ดีขึ้น สามารถแยกลักษณะของตัวเลือก (Alternative) ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังสามารถสรุปหรืออภิปรายทั้งที่เป็นสิ่งเร้าเป็นนามธรรมและเป็นสัญลักษณ์ ทั้งยังใช้เป็นเครื่องมือในการคิด

ซึ่งขั้นการเรียนรู้ทั้ง 3 ขั้นของ Bruner ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ได้แก่ การจัดกระทำกับวัตถุ การใช้ภาพและการใช้สัญลักษณ์

เพียเจต์ (Piaget; อ้างใน มณฑา หิรัญบุญ 2549 : 12-13) ได้แบ่งขั้นตอนการพัฒนาทางสติปัญญาของมนุษย์ ออกเป็น 4 ขั้นใหญ่ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากแรกเกิดจนถึง 2 ปี เด็กจะเรียนรู้สิ่งรอบตัวได้ด้วยการสัมผัส การเคลื่อนไหวหรือการกระทำในระยะแรกๆ พฤติกรรมของเด็กจะอยู่ในรูปปฏิกิริยาสะท้อน (Reflex) เช่น การกำมือหรือดูดเต้า การดูด ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหว หรือการกระทำที่ยังไม่มีจุดมุ่งหมายและไม่ได้ตั้งใจในระยะต่อมาพฤติกรรมที่เด็กแสดงออกจะเป็นการกระทำสิ่งต่างๆ อย่างตั้งใจหรือมีจุดมุ่งหมาย (Goal-directed actions) เด็กในขั้นนี้สนใจเฉพาะสิ่งที่มองเห็นหรือได้ยินหรือจับต้องได้ ยังไม่มีจินตนาการ สามารถรับรู้ได้ว่าสิ่งของที่พบเห็นนั้นมีขนาด รูปร่าง สี คงที่จะเริ่มแยกความแตกต่างและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งของ และแยกความรู้สึกที่มีต่อบุคคลหรือสิ่งต่างๆ เมื่ออายุได้ประมาณ 1 ขวบ จะรู้ว่าวัตถุต่างๆ ที่มีรูปร่างคงที่นั้นอาจมีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพที่มองเห็น

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผล (Preoperational stage) ในขั้นนี้เด็กจะมีอายุประมาณ 2-7 ปี พัฒนาการทางภาษาจะก้าวหน้าขึ้นมาก แต่การแสดงออกทางภาษาและความ มักจะมีลักษณะที่ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) เด็กช่วงนี้จะมีขีดจำกัดในการรับรู้ จะสามารถพิจารณาหรือให้ความสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ครั้งละ 1 มิติ (Centration) จึงมีผลให้เด็กในขั้นนี้ ไม่สามารถเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ปริมาณ (Conservation of quantity) ได้ จะไม่สามารถเข้าใจว่าสิ่งที่เท่ากัน แม้จะเปลี่ยนรูปร่างหรือแปรสภาพหรือเปลี่ยนที่วางนั้นจะยังคงเท่ากันอยู่

ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงรูปธรรม (Concrete operational stage) ขั้นนี้เริ่มจากอายุ 7 ปี ถึง 11 ปี เป็นระยะที่กำลังเรียนอยู่โรงเรียนประถมศึกษา เด็กในขั้นนี้จะมีความสามารถคิดเหตุและผลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยไม่ยึดอยู่เฉพาะการรับรู้เหมือนขั้นก่อนๆ จะสามารถเข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่รวมกันขึ้นเป็นส่วนรวมทั้งหมดสามารถคิดย้อนกลับ

(Reversibility) สามารถเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ (Conservation) สามารถจัดกลุ่มหรือประเภทของสิ่งของ (Classification) สามารถจัดเรียงอันดับของสิ่งของ (Seriation) และสามารถเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องเวลา (Time) ได้ เด็กในขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงรูปธรรมจะพัฒนาความก้าวหน้าจากขั้นก่อนการคิดแบบเหตุผลในหลายๆ เรื่อง เช่น สามารถพิจารณาสิ่งต่างๆ ได้ครั้งละหลายมิติ (Decentration) และพัฒนาจากการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentrism) ไปสู่ความสามารถที่จะเข้าใจแนวคิดของสังครอบตัว และสามารถเข้าใจว่าผู้อื่นคิดอย่างไรมากขึ้น

แม้ว่าการคิดของเด็กในขณะนี้จะพัฒนาไปมากก็ตาม แต่ในการคิดยังต้องอาศัยพื้นฐานของการสัมผัสหรือสิ่งที่เป็นรูปธรรมอยู่ ยังไม่สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมที่ซับซ้อนได้เหมือนผู้ใหญ่ อย่างไรก็ตามตอนปลายๆ ของขั้นนี้ เด็กจะเริ่มเข้าใจสาเหตุของเหตุการณ์รอบตัวและพร้อมจะแก้ปัญหาไม่เพียงแต่สิ่งที่สัมผัสได้หรือเป็นรูปธรรมเท่านั้น แต่จะเริ่มสามารถแก้ปัญหาโดยอาศัยการตั้งสมมติฐานและอาศัยหลักของความสัมพันธ์ในปัญหานั้นๆ ได้บ้าง

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal operational stage) ตั้งแต่อายุ 11 ปีจนถึงวัยรุ่น ซึ่งเป็นขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดขั้นสุดท้ายเป็นช่วงวัยที่เด็กสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ โดยพัฒนาสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งหมายถึงว่าในขณะนี้ เด็กจะมีความสามารถคิดหาเหตุผลได้เหมือนผู้ใหญ่ นั่นเอง

พัฒนาการทางสติปัญญา 4 ขั้นตอน Piaget นี้ จึงเป็นพื้นฐานในการลำดับความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของเด็ก

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงษ์ (2550 : 22-23) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1) ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน ทฤษฎีนี้เน้นการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัด มากๆ ซ้ำจนเด็กจะคุ้นกับวิธีนั้น เพราะเชื่อว่าวิธีการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนคณิตศาสตร์ได้ ฉะนั้น การสอนโดยเริ่มจากครูโดยให้ตัวอย่างบอกสูตรแล้วให้นักเรียนฝึกฝนทำแบบฝึกหัดให้หลายๆจนชำนาญ การฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาทักษะ แต่ทฤษฎีนี้ยังมีข้อบกพร่องอีกมากมาย คือ

- (1) นักเรียนต้องจดจำ ท่องเกณฑ์ สูตร ซึ่งยาก
- (2) นักเรียนไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เรียนมาได้หมด
- (3) นักเรียนมาได้เรียนอย่างเข้าใจ จึงเกิดความล้า และสับสนในการคิดคำนวณ

แก้ปัญหา และลืมสิ่งที่เรียนได้ง่าย

2) ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนได้ดี ก็ต่อเมื่อมีความต้องการหรือความอยากรู้อย่างไรเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ฉะนั้น กิจกรรมการสอนเกิดขึ้นจากเหตุการณ์ที่

เกิดขึ้นนั้นในโรงเรียนหรือชุมชนซึ่งนักเรียนประสบการณ์กับตัวเอง ส่วนข้อบกพร่องในทฤษฎีคือ เหตุการณ์ที่เหมาะสมในการเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในทฤษฎีนี้จะใช้ได้เป็นครั้งคราว ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วทฤษฎีก็จะไม่เกิดผล

3) ทฤษฎีแห่งความหมาย ทฤษฎีนี้เน้นความคิดคำนวณกับความเป็นอยู่ของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเชื่อว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้และเข้าใจกับสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายแก่ตนเอง ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับว่ามีความเหมาะสม และนำไปสอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน

โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงษ์ (2550 : 22-23) ยังกล่าวถึง ข้อเปรียบเทียบของการสอนทฤษฎีแห่งความหมาย สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) ช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้แม่นยำ
- 2) ช่วยให้นักเรียนสามารถระลึกหรือรู้พื้นทักษะที่เลือนราง ไปแล้วกลับคืนมาได้อย่างรวดเร็ว
- 3) ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความคิดและทักษะทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น
- 4) ช่วยให้นักเรียนได้ง่ายและสบายขึ้น โดยการจัดสิ่งที่เป็นพื้นฐานไว้เป็นระบบระเบียบที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการถ่ายโยงความรู้หรือความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
- 5) ลดการฝึกฝนลงเหลือเพียงฝึกฝนให้เกิดความสมบูรณ์ในการเรียนรู้เท่านั้น
- 6) ป้องกันไม่ให้นักเรียนตอบทางคณิตศาสตร์อย่างไม่น่าเป็นไปได้กินความจริง
- 7) ส่งเสริมเร้าใจในการเรียน โดยวิธีการแก้ปัญหา แทนการฝึกฝนจดจำโดยไม่เข้าใจ
- 8) เตรียมให้นักเรียนมีความสามารถ และความคล่องตัวในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพ

9) ทำให้นักเรียนมีอิสระมีความเชื่อมั่นที่จะปะทะกับสถานการณ์ใหม่ๆ ทางจำนวนด้วยความมั่นใจจะเป็นไปได้ว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องคำนึงถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับจิตวิทยาในการเรียนการสอนด้วยจึงจะสนองความต้องการของเด็กได้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นทฤษฎีพัฒนาการทางชีวปัญญาของเพียเจต์(Piaget)และไวก็อทสกี (Vygotsky) ที่มีรากฐานสำคัญในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่ง สุมาลี ชัยเจริญ (2544; อ้างใน พัชรีย์ กาทำมา 2558 : 22-23) ได้กล่าวสรุปว่า แนวคิดสำคัญของทฤษฎีนี้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) Cognitive Constructivism มีพื้นฐานแนวคิดมาจาก Piaget แนวคิดของทฤษฎีนี้ เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยการลงมือกระทำ ซึ่ง Piaget เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) หรือที่เรียกว่า เกิดเสียความสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนต้องพยายามปรับ โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structuring) ให้เข้าสู่สภาวะที่สมดุล โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่การรับข้อมูลข่าวสารใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปในโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับ โครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุล หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง

2) Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก Vygotsky ซึ่งมีแนวคิดสำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา ที่เรียกว่า Zone of proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of proximal Development จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ที่เรียกว่า Scaffolding และ Vygotsky เชื่อว่า ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครู และเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural) ซึ่งแนวคิดสำคัญของทฤษฎีนี้ จึงเกี่ยวข้องกับ

(1) ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรืออธิบายสถานการณ์อื่นที่เกี่ยวข้องได้

(2) นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจ และแรงจูงใจภายในของตนเองเป็นตัวเริ่มต้น

(3) ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเอง ภายใต้สมมุติฐาน ดังนี้

- สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

- ความขัดแย้งทางปัญญา เป็นแรงจูงใจภายในที่ทำให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรอง เพื่อจัดความขัดแย้งนั้นๆ

- การไตร่ตรองบนพื้นฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ภายใต้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จะช่วยกระตุ้นให้มีโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

จากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้สำคัญๆ ดังกล่าว จึงสรุปประเด็นสำคัญในการนำมาสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ ดังตาราง 7

ตาราง 7 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยการค้นพบของ Bruner	การพัฒนาทาง สติปัญญาของ มนุษย์ (Piaget)	ทฤษฎีของการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ (โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตัน วงศ์, 2550)	ทฤษฎีการเรียนรู้สร้าง ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)	สรุปประเด็น
1. พัฒนาการของ ผู้เรียน คือ ขั้นการเรียนรู้จาก การกระทำ (Enactive Level)	1. พฤติกรรมที่เด็ก แสดงออกจะเป็น การกระทำสิ่งต่างๆ อย่างตั้งใจหรือมีจุด มุ่งหมาย (Goal- directed actions)	1. การฝึกฝนมีความ จำเป็นในการสอน คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็น วิชาทักษะ	1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ความรู้ด้วยการลงมือ กระทำ	1. การเรียนรู้จากการ ฝึกฝนลงมือกระทำ กับสิ่งต่างๆ
2. การเรียนรู้จะ เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ ประมวลข้อมูล ข่าวสารจากการที่มี ปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมและ สำรวจสิ่งแวดล้อม	2. มีความสามารถคิด เหตุและผลที่ เกี่ยวข้องกับ ปรากฏการณ์ที่ เกิดขึ้น โดยไม่ยึดอยู่ เฉพาะการรับรู้ เหมือนขั้นก่อนๆ จะสามารถเข้าใจถึง องค์ประกอบต่างๆ	2. การเรียนรู้โดย บังเอิญ คือ เด็กจะ เรียนได้ดี ก็ต่อเมื่อมี ความต้องการหรือ ความอยากรู้เรื่องใด เรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น	2. การรับข้อมูลข่าวสาร ใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้า ไปในโครงสร้างทาง ปัญญาเดิม	2. การรับรู้ข้อมูล ข่าวสารใหม่จากการ ปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมและ สามารถคิดประมวล ข้อมูล ปรากฏการณ์ ใหม่ด้วยเหตุและผล
3. สามารถสรุปหรือ อภิปรายทั้งที่เป็นสิ่ง เร้าเป็นนามธรรม และเป็นสัญลักษณ์ ที่ใช้เป็นเครื่องมือ ในการคิด	3. คิดแบบเหตุผลเชิง รูปธรรม จัดกลุ่ม/ ประเภทของสิ่งของ เข้าใจสาเหตุของ เหตุการณ์รอบตัว และพร้อมจะ แก้ปัญหา	3. การเรียนรู้อย่างมี ความหมายจะช่วย ให้เข้าใจกับสิ่งที่ เรียนได้ดี เมื่อได้ เรียนสิ่งที่มี ความหมายแก่ ตนเอง	3. ไตร่ตรองบนพื้นฐาน แห่งประสบการณ์และ โครงสร้างทางปัญญาที่ มีอยู่ภายใต้ปฏิสัมพันธ์ ทางสังคม จะช่วย กระตุ้นให้มีโครงสร้าง ใหม่ทางปัญญา	3. ไตร่ตรอง สรุป อภิปรายสิ่งเร้าที่เป็น นามธรรม แก้ปัญหา จากการเรียนรู้ใหม่ ด้วยเหตุและผล ภายใต้การ ปฏิสัมพันธ์ทาง สังคมร่วมกัน

จากตาราง 7 สรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการสอนพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนต้องมุ่งเน้นให้ความสำคัญและฝึกฝนการเรียนรู้ให้กับ
นักเรียน ดังต่อไปนี้

1. ฝึกการเรียนรู้จากการฝึกฝนลงมือกระทำกับสิ่งต่างๆ
2. ฝึกการรับรู้ข้อมูลข่าวสารใหม่จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสามารถคิดประมวลข้อมูล ปรากฏการณ์ใหม่ด้วยเหตุและผล
3. ฝึกไตร่ตรอง สรุปอภิปรายสิ่งเร้าที่เป็นนามธรรม ฝึกแก้ปัญหาจากการเรียนรู้ใหม่ด้วยเหตุและผลภายใต้การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกัน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์

การจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องให้ความสำคัญยิ่ง เนื่องจากสาระคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่จะทำให้มนุษย์มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ จนทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นผู้พัฒนาจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาสู่การพัฒนาเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการจัดกระบวนการเรียนการสอน

ในการอธิบายของกระบวนการเรียนการสอนนั้นยังไม่พบว่ามีนักการศึกษาท่านใดที่ให้นิยามไว้อย่างชัดเจนมีนักการศึกษาต่างประเทศบางท่านกล่าวถึงประเด็นในส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน หรือกล่าวถึงกระบวนการในแง่ของปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิต ส่วนนักการศึกษาของไทยพบว่ามีเพียงท่านเดียวที่กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ดังนี้

วินน์ (Win,1993,p.6) ได้ให้ความหมายของกระบวนการเรียนการสอนว่า “เป็นระบบที่มีความสัมพันธ์อย่างมากในการตัดสินใจและให้ความเที่ยงตรงในการจัดการเรียนการสอนซึ่งต้องใช้จากประสบการณ์และแนวคิดทฤษฎี”

แลนดา (Landa, cited in Reigelutg, 1983,p. 58) กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนสรุปได้ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เริ่มต้นจากปัจจัยการเรียนการสอน ได้แก่ ครูแหล่งการเรียนการสอนที่ส่งผลให้เกิดการกระทำผู้เรียน โดยมีเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงทั้งคุณลักษณะทางจิตวิทยา และพฤติกรรม ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอนจึงมีองค์ประกอบที่เป็นลักษณะเฉพาะ คือ “1) ผู้เรียนที่ต้องการและมีแรงจูงใจในการเปลี่ยนแปลง โดยสามารถตั้งเป้าหมายและกำกับตนเองได้ 2) คุณลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมที่ต้องการเปลี่ยนแปลงและ 3) มีเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง”

กู๊ด (Good, 1973,p. 307) ได้ให้คำนิยามว่า กระบวนการเรียนการสอน คือ วิธีของการเรียนการสอนที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือการเรียนรู้ที่ต้องการ

ทิสนา แชมมณี (2544 : 8) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนว่า “การสอนจำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ เพราะกระบวนการสอนก็คือ กระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ได้ดี” และเห็นว่ากระบวนการสอนมีทั้งที่มีลักษณะเฉพาะทั่วไป (generic) ประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางและกระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะสาขาวิชา (specific)

ทิสนา แชมมณี (2545 : 4) ยังได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนว่า “ในความหมายที่แท้จริงแล้ว เป็นคนละเรื่องกับกระบวนการเรียนรู้แต่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกระบวนการสอนเป็นขั้นตอนและวิธีการดำเนินการช่วยให้บุคคลอื่นเกิดการเรียนรู้ซึ่งต้องอาศัยความรู้/ความคิด/ความเชื่อ เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์” นอกจากนั้นยังสรุปให้เห็นองค์ประกอบของการเรียนการสอนว่า (ทิสนา แชมมณี 2545 : 27) “การสอนให้ได้ผลดีนั้นควรจะต้องเริ่มที่หลักการและจัดกระบวนการสอนให้สอดคล้องกับหลักการ โดยอาศัยรูปแบบการสอน วิธีการสอน และเทคนิคการสอน ซึ่งมีอยู่อย่างหลากหลายเข้ามาช่วยให้กระบวนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด”

กระบวนการเรียนการสอนจึงเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

โดยสรุปกระบวนการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนการเรียนการสอนรวมทั้งแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นตามหลักการของแนวคิดหรือทฤษฎี โดยอาศัยวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน

ในการศึกษาองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนนั้นอาจพิจารณาได้จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวมาและของ อเรนด์ (Arend, 1994,p.40) ที่ได้อธิบายองค์ประกอบของการเรียนการสอน โดยเรียงตามลำดับความสำคัญ คือ ครู จุดประสงค์ ผู้เรียน สิ่งแวดล้อมการเรียนการสอน การประเมินผล รวมทั้งรูปแบบกระบวนการสอนแบบต่างๆ ซึ่ง Reigelutg, (1983 cited in Winn, 1993,p.16) อธิบายการออกแบบการสอนว่า “เป็นกระบวนการซึ่งมีวิธีการคัดเลือกวิธีสอนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ภายใต้เงื่อนไขที่ตั้งไว้” การออกแบบการสอนจึงมีความสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอน

เดวิส (Davis School Distric, 2000,p. 21) อธิบายองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนว่า “มีลักษณะคล้ายกับรูปแบบ กล่าวคือ ประกอบด้วย เนื้อหา (จะสอนอะไร) วิธีการ (จะใช้สื่ออุปกรณ์ อย่างไร) และการประเมิน (การประเมินผลระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนและความสำเร็จของการเรียนการสอน) ทั้งเนื้อหา วิธีการ และการประเมิน มีความทักษะ เจตคติและคุณค่าซึ่งเป็น

เป้าหมายหลักของการศึกษา ดังนั้นควรเป็นเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงและเหมาะสมกับความต้องการจำเป็น ความสนใจและเป้าหมายของผู้เรียน ถ้ากระบวนการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ แสดงว่าเนื้อหานั้นเกี่ยวข้องและมีความหมายสำหรับผู้เรียน” ส่วนวิธีการอธิบายว่า “ต้องปรับตามความต้องการของผู้เรียนวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน และสิ่งสำคัญคือ การเรียนการสอนในทุกชั้นเรียนต้องใช้วิธีการ สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ได้การพิสูจน์ทดสอบแล้ว”

ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนจึงประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน โดยมีที่มาหรือแนวคิดทฤษฎีที่ใช้วัตถุประสงค์ในการใช้กระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนในด้านต่างๆ

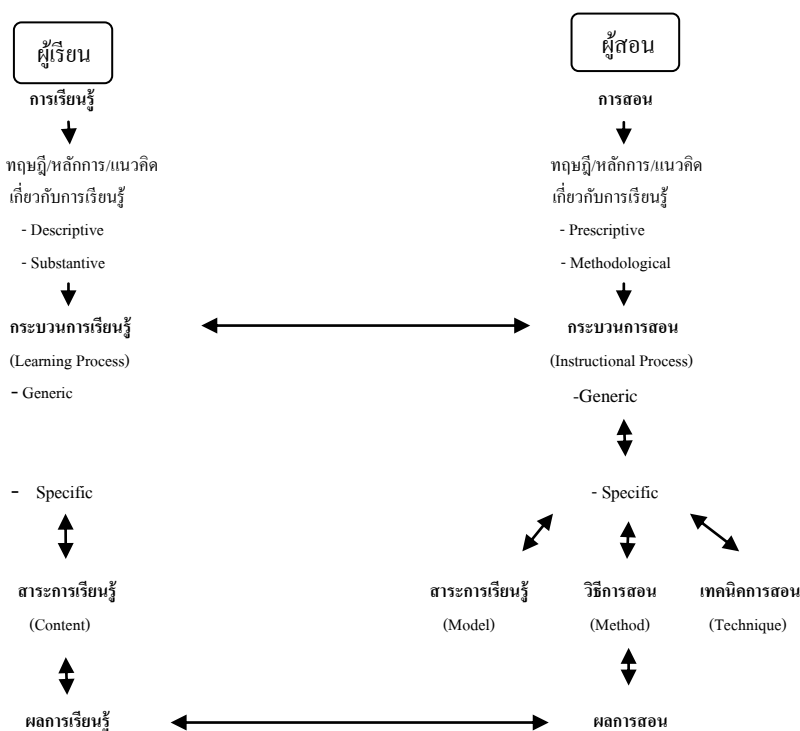
3. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน

การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนนั้นประกอบด้วยขั้นตอนของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนได้มีนักการศึกษาอธิบายไว้ดังนี้

จอยส์และเวลล์ (Joyce and Weil, 1996,p. 21) ได้เสนอหลักการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนในครั้งนี้ ไว้ดังนี้

- 1) รูปแบบการเรียนการสอนต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีจิตวิทยา
- 2) เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในลักษณะของการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขแบบที่พัฒนาขึ้น
- 3) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอาจพัฒนาให้นำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หรือใช้เฉพาะวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
- 4) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาเลือกรูปแบบ นั่นคือ ถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักจะทำให้เกิดผลสูงสุดแต่ก็สามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้ ถ้าพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม แต่อาจมีผลของรูปแบบน้อยลง

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนไม่พบว่ามีนักการศึกษาที่อธิบายขั้นตอนในการพัฒนาไว้อย่างชัดเจน จึงสามารถสรุปขั้นตอนของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนจากความหมายและองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนของนักการศึกษาดังที่กล่าวมาและพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้และการสอน ดังแผนภาพ 3



ภาพ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้กับการสอน (ทิตินา แคมมณี, 2548)

ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียน สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ปัญหาการเรียนการสอน หลักสูตร เป็นต้น เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียน
2. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หรือหลักการ ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียน และปัญหาจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
3. กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีนั้นๆ และวิธีการดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีและเทคนิคการสอนที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
4. ตรวจสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดหรือทฤษฎีนั้นๆ มีความเป็นไปได้และเหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียนและสภาพที่แท้จริงของการจัดการเรียนการสอน โดยให้เชี่ยวชาญผู้ตรวจสอบและนำไปทดลองใช้ เพื่อนำข้อมูลจากผลการทดลองใช้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและนำไปทดลองซ้ำโดยอาจทำได้หลายครั้งจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ

ดังนั้นการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนจึงเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) เพื่อให้ได้กระบวนการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนและ

สภาพแวดล้อมของการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นการนำกระบวนการเรียนการสอนไปทดลองซ้ำๆ ก่อนนำไปตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

4. หลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

Brewer (1995; อ้างใน มณฑา หิรัญบัญญัติ 2549 : 16) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไว้ ดังนี้

- 1) ให้ออกสาเด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กระตุ้นการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
 - 2) กระตุ้นให้เด็กใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 3) ช่วยให้เกิดพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้ตรงกับปัญหาและสิ่งแวดล้อม ด้วยการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ
 - 4) ช่วยให้เกิดแสดงความคิดเห็นด้วยการให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยความสามารถของตนเอง
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527; อ้างใน มณฑา หิรัญบัญญัติ 2549 : 14) ให้แนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ให้เด็กเรียนจากประสบการณ์จริง จากของจริง และจะต้องสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม ดังนี้

- 1) ขึ้นใช้ของจริง เมื่อเด็กได้นับหรือเปรียบเทียบสิ่งของ ควรใช้ของจริง
- 2) ขึ้นใช้รูปภาพแทนของจริง

พิสมัย ศรีอำไพ (2545 : 17-18) ได้กล่าวถึง หลักการสอน ดังนี้

- 1) ควรเริ่มจากวัตถุที่จับต้องได้ และประสบการณ์จริง
- 2) ใช้วิธีนำเข้าสู่เนื้อหาต่าง ๆ และมีบทประยุกต์ในสถานการณ์ที่ไม่เหมือนกัน
- 3) ใช้วิธีสอนแบบบันไดเวียน ไม่สอนเนื้อหาใดแล้วทิ้งไปเลย แต่สอนเนื้อหาเดียวกันในระดับต่างกัน
- 4) ใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนคิด ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง
- 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างเนื้อหาเป็นสำคัญ

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 110) ได้กล่าวถึง หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ครูจำเป็นที่จะต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ มีความรู้และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1) สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ครูต้องการสอนความคิดรวบยอดของจำนวน 5 ครูก็หยิบส้มมา 5 ผลให้นักเรียนนับพร้อมกัน หยิบส้มก่อนเขียนสัญลักษณ์ 5

2) สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น การคาดคะเนความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียนก่อนการคาดคะเนความยาวและความกว้างของห้องเรียนตามลำดับ

3) สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น สอนการบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวเดียวก่อนการแก้สมการสองตัวแปร

4) สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น สอนเรื่องรูปวงกลม ครูจะสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการวงกลมแทนที่จะกล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบล่า

5) สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

6) สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยครูใช้เกมปริศนา เพลง

7) สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการใช้คำพูดดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ

8) สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่น วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีค่าตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

มณฑา หิรัญบัฏ (2549 : 16) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเด็กว่า ควรจัดให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ประสบการณ์ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน จากสิ่งที่ใกล้ตัวที่หายไป หายากให้เกิดความเข้าใจ พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และที่สำคัญ โดยเรียนรู้จากรูปธรรมสู่นามธรรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อำนวยการในวดี นิลพิมาย 2550 : 23) ได้จัดลำดับหลักการสอนคณิตศาสตร์ ควรให้เป็นขั้นตอนเหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับผู้เรียนดังนี้

1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเชื่อมความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน อันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆอย่างแจ่มแจ้ง

2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบทวิธีใดวิธีหนึ่ง โดยจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ ดังนี้

- (1) ชั้นใช้ของจริง เป็นชั้นให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้
- (2) ชั้นใช้ของจำลอง เป็นชั้นที่ใช้ของกึ่งรูปธรรม เช่น ใช้รูปแทนของจริง
- (3) ชั้นใช้สัญลักษณ์ เป็นชั้นที่นักเรียนนำประสบการณ์เดิมที่ครูให้มาเชื่อมโยง

แสดงแทนด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

3) ชั้นสรุปนำไปสู่วิธีลัด ก่อนจะถึงขั้นการสรุปเป็นวิธีลัด ครูต้องตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนไปหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจก็อาจต้องเริ่มตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมหรือเริ่มที่มีวิธีลัดในการคิดอยู่ด้วยกัน ก็ช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิด การนำเข้าสู่วิธีลัดเพื่อนำไปใช้ต่อไป

4) ชั้นฝึกทักษะเมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้ว ให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น หรือใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาให้นักเรียนเล่นซึ่งก็เป็นการทำแบบฝึกหัดชนิดหนึ่งที่ทำให้ความสนุกสนานแก่ผู้เรียน

5) ชั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เป็นชั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยให้นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกในเรื่องนั้นหรือให้ทำกิจกรรมที่มักประกอบอยู่เสมอในชีวิตจริง

6) ชั้นการประเมินผล เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ถ้านักเรียนทำไม่ได้ต้องซ่อมเสริมให้แก่นักเรียน ถ้าทำได้ก็เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

กรมวิชาการ (2545 : 191 – 192) ได้กล่าวถึง หลักการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระ และจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารืออภิปราย และแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิดและมีประสบการณ์ชั้น ในการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาอาจจัดเป็นกลุ่มเล็กๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4 – 5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึงคือความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ชั้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่

หรือใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในชั้นยุทธวิธีต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามตนเอง ในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไปตามกลุ่มต่างๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น

การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่ม ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อยๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้ง ผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ หรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอ นั้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้ ผลดีอีกประการหนึ่งของการที่ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอ

จากหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังกล่าว จึงสรุปประเด็นสำคัญของหลักการสอนคณิตศาสตร์ได้ ดังตาราง 8

ตาราง 8 การวิเคราะห์ประเด็นความสำคัญของหลักการสอนคณิตศาสตร์

Brewer (1995)	มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมสาราช (2527)	พิสมัย ศรีอำไพ (2545)	สิริพร ทิพย์คง (2545)	มณฑา หิรัญบุญ (2549)	สวท.(2550)	กรมวิชาการ (2545)	สรุปประเด็น
	ให้เด็กเรียนจาก ประสบการณ์จริง จากของจริง	ควรเริ่มจากวัตถุ ที่จับต้องได้ และ ประสบการณ์จริง	สอนจากสิ่งที่อยู่ ใกล้ตัวนักเรียน ก่อนสอนสิ่งที่อยู่ ไกลตัวนักเรียน	จัดให้เด็กเกิดการเรียนรู้ จากประสบการณ์ตรง ที่ มีอยู่ในชีวิตประจำวัน จากสิ่งที่ใกล้ตัว	ให้ประสบการณ์ที่ ใช้ของจริงเป็น เครื่องมือในการ เรียนรู้		สอนโดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัว ใช้ของจริงให้นักเรียน เรียนรู้จากประสบการณ์ ตรงที่อยู่ในชีวิตประจำวัน
					เตรียมความพร้อม ของนักเรียนเพื่อ เชื่อมความรู้เดิม	ใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวน ความรู้เดิม	เตรียมพร้อมนักเรียนด้วย การทบทวนความรู้เดิม
ให้โอกาสเด็กมีส่วนร่วม ในกิจกรรม	ใช้รูปภาพแทนของ จริง		ใช้วิธีนำเข้าสู่เนื้อหา ต่าง ๆ		สอนเนื้อหาใหม่ ใช้ ของจริง,ของจำลอง ,สัญลักษณ์		นำสู่เนื้อหาใหม่โดยให้ นักเรียนมีส่วนร่วมเรียน จากของจริง รูปภาพ และ สัญลักษณ์
กระตุ้นให้เด็กใช้ ความรู้ทาง คณิตศาสตร์		ใช้คำถามกระตุ้นให้ นักเรียนคิด ค้นพบ หลักเกณฑ์ด้วย ตนเอง	สอนให้คิดไปตาม ลำดับขั้นตอนอย่าง มีเหตุผล	พัฒนาทักษะทาง คณิตศาสตร์เบื้องต้น		เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้คิดและ แก้ปัญหาด้วย ตนเอง	กระตุ้นใช้คำถาม พัฒนาการคิดแก้ปัญหา ตามลำดับขั้นอย่างมี เหตุผล และค้นพบด้วย ตนเอง

จากตาราง 8 จึงสรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

- 1) ครูต้องสอนโดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวนักเรียน โดยใช้ของจริงให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่อยู่ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง
- 2) ครูต้องเตรียมความพร้อมนักเรียนด้วยการทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่
- 3) ครูต้องนำสู่เนื้อหาใหม่ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และนำไปสู่สัญลักษณ์
- 4) ครูต้องกระตุ้นใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ฝึกคิดไปตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล และให้นักเรียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

5. เทคนิคการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง,ปรีชา เนาว์เย็นผล และ สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2532 : คำนำ) ได้กล่าวไว้ในคำนำของหนังสือเล่นและเรียนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่า “กระบวนการเรียนการสอนที่สามารถให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ จึงมีวิธีการหนึ่งที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีคุณสมบัติดังกล่าวได้ จึงควรทำได้โดย การสร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เล่นและเรียนรู้ไปด้วยในขณะเดียวกัน วิธีการหรือเทคนิคเช่นนี้ จึงจะสามารถช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่งด้วย”

สุวรรณ กาญจนมยุร (2533 เล่ม 2 : คำนำ) ได้กล่าวถึง เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ไว้ว่า เทคนิคในการเสนอเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนต้องพยายามใช้วิธี เล่น → เรียน → สรุป → ฝึกทักษะ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียน เล่น เพื่อให้รู้จักสังเกต ให้นักเรียน เรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอด หลักการ และวิธีคิด ให้นักเรียน สรุป มีความคิดรวบยอด หลักการ วิธีคิด โดยวิธีสังเกตได้ด้วยตนเอง และให้นักเรียน ฝึกทักษะ การคิดคำนวณ และประการสุดท้ายของครูผู้สอนก็คือ การวัดและการประเมินผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในชั้นเรียน ใครไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนก็สอนซ่อมเสริม ซึ่งเทคนิคการสอนของครูจึงมักไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยตามปกติในห้องเรียนโดยทั่ว ๆ ไป จะประกอบด้วยนักเรียน 3 กลุ่ม คือ 1)นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ซึ่งเรียนได้เร็ว 2)นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง ซึ่งเรียนได้ปกติ 3)นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ซึ่งเรียนได้ช้ากว่าปกติ ดังนั้น ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยเสนอให้ครูผู้สอนได้จัดกระบวนการเรียนการสอน คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนเป็น 3 ลักษณะ และใช้เทคโนโลยีที่หมายถึงเทคนิคการสอนที่แตกต่างกัน 3 แบบ ได้แก่

1) เทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ อาจเริ่มจากสื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม และต้องเสริมแรงหรือให้กำลังใจในขณะที่เรียนมากๆ จึงค่อยๆ เรียนในลักษณะ เล่น → เรียน → สรุป → ฝึกทักษะ

2) เทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง อาจเริ่มจากสื่อการเรียนที่เป็นกึ่งรูปธรรมไปสู่นามธรรม และค่อยๆ เรียนในลักษณะ เล่น → เรียน → สรุป → ฝึกทักษะ

3) เทคนิคการสอนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง นักเรียนกลุ่มนี้ สามารถเรียนได้ทุกวิธี และใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าปกติ

วัลลภา อารีรัตน์ (2545; อ้างใน พชรีย์ กาทำมา 2558: 20-21) ได้กล่าวถึงเทคนิค การสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1) เทคนิคการยกตัวอย่าง การยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหานั้นไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเสมอไป การที่ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างได้อย่างสมเหตุสมผลทันทีทันใด ตัวอย่างนั้นน่าสนใจ ทำทลายความคิด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจอยากที่จะเรียนและศรัทธาในตัวผู้สอนจากการยกตัวอย่างประกอบการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูโดยทั่วไปมักจะยกตัวอย่างตามหนังสือเรียน ซึ่งถ้าครูทำ เช่นนั้นตลอดเวลา ผู้เรียนจะเกิด การเบื่อหน่ายได้ ฉะนั้นเทคนิคที่สำคัญในการยกตัวอย่าง คือ

(1) ควรยกตัวอย่างที่แตกต่างจากหนังสือเรียน การสร้างตัวอย่างให้แตกต่างจากบทเรียนจะมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจบทเรียนมากขึ้น แต่ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์ของตัวอย่างในหนังสือเรียนเสียก่อน เพื่อจะได้ดำเนินการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน

(2) ยกตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน โดยพยายามเริ่มจากตัวอย่างที่ใกล้ตัวนักเรียนเพื่อที่จะได้เข้าใจหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเบื้องต้นก่อนจากนั้นจึงให้ตัวอย่างที่ไกลตัวนักเรียนมากขึ้น หรือยกตัวอย่างให้ซับซ้อนยิ่งขึ้น

(3) การยกตัวอย่างในวิชาคณิตศาสตร์ คือ การเสนอโจทย์ปัญหานั้นเอง การให้โจทย์นักเรียนครูจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกันในเนื้อหาที่จะสอนด้วย ถ้าเป็นโจทย์ปัญหาที่ยุ่งยาก ซับซ้อน ครูควรเตรียมสื่อการสอนประกอบการอธิบาย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและมั่นใจการยกตัวอย่างเป็นเทคนิคที่ต้องอาศัยการฝึกฝน การเตรียมการล่วงหน้าและประสบการณ์เดิม เพราะการยกตัวอย่างนั้น มักจะเกิดขึ้นขณะกำลังดำเนินการสอน อยู่อย่างต่อเนื่อง ผู้สอนจึงจำ เป็นต้องศึกษาหาวิธีการยกตัวอย่างที่เหมาะสมอันจะเป็นการช่วย

เสริมสร้างความเข้าใจและเชื่อมโยงมโนคติคณิตศาสตร์ซึ่งทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ในแง่การนำไปใช้มากขึ้น

2) เทคนิคการใช้คำถาม การตั้งคำถาม เป็นเรื่องที่จำเป็นในการสอน การถามแทรกอยู่กับการสอนทุกวิธี ยิ่งการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ เน้นการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง ยิ่งทำให้มีบทบาทของการใช้คำถามเด่นชัดขึ้น คำถามที่ดีจะเป็นประโยชน์ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต นำ ไปสู่แนวทางการสรุปมโนคติคณิตศาสตร์ คำถามที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- (1) เป็นคำถามที่ชัดเจน มีความหมายที่แน่นอน
- (2) คำถามนั้นไม่ง่ายและไม่ยากจนเกินไป เหมาะสำหรับเนื้อหาที่เรียนนั้น ๆ และเหมาะกับวัยและระดับของผู้เรียน
- (3) ไม่เป็นคำถามซ้อนคำถาม ควรถามทีละประโยค เช่น รูปนี้เป็นรูปสามเหลี่ยมชนิดใดรูปนี้มีพื้นที่เท่าไร เป็นต้น
- (4) ไม่ควรเป็นคำถามเชิงปฏิเสธ เช่น 5 % ไม่ใช่ใช่หรือไม่
- (5) ไม่ควรเป็นคำถามนำ เช่น $\frac{2}{3} \times 1 = \frac{2}{3}$ ใช่หรือไม่
- (6) คำถามที่ดีควรเป็นคำถามที่พัฒนาความคิด ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นการวิเคราะห์ปัญหา การใช้คำถามเพื่อชักนำให้นักเรียนคิดนั้นจะเกิดขึ้น ได้จากการจัดกิจกรรมที่เน้นกิจกรรมระหว่างกับนักเรียนการใช้คำถามประกอบการสอนนั้น ผู้สอนให้ความสนใจศึกษาหาวิธีการถามเคยใช้คำถามที่ชัดเจนเพื่อชักนำให้นักเรียนคิด สำหรับเนื้อหาที่ยากต้องใช้กระบวนการที่คิดซับซ้อนควรใช้เทคนิคการใช้คำถามควบคู่กับการเล่าเรื่อง โดยอาจใช้ภาพ เกมหรือการเล่านิทานประกอบการตอบคำถามไปด้วย ซึ่งนอกจากจะให้บทเรียนนั้นสนุกสนานน่าสนใจ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็น ทำให้ครูทราบแนวความคิดของนักเรียนในเรื่องว่ามีความเข้าใจเพียงไร การตั้งคำถามที่ดีจะเป็นสื่อช่วยให้ผู้ตอบพัฒนาความคิดจนสามารถหาคำตอบและสรุปได้

3) เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นก่อนการสอนเนื้อหา เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความคิดอยู่ในใจว่ากำลังจะเรียนร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้นเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนมีหลายวิธี ดังนี้

- 1) วิธีสนทนาซักถาม ซึ่งอาจเป็นการซักถาม เพื่อทบทวนความรู้เดิม และตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้อยู่ที่ระดับใด เช่น จะสอนการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มโดยใช้นิยามของการคูณ ครูจะทบทวนโดยการถามถึงการหาผลบวกของเศษส่วน

2) การร้องเพลง การใช้เพลงนั้นสามารถนำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียนได้ ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะร้องเพลง ครูต้องสอนในห้องเรียนเข้าใจเนื้อหาก่อน เพลงนั้นควรเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้นและวัยของเด็ก

3) การทนายปัญหา เช่น ฉันทเป็นเลข 3 หลัก หลักร้อยเป็นเลขที่อยู่ระหว่าง 8 กับ 10 หลักสิบมีค่าเป็นศูนย์ หลักหน่วยเป็นเลขอยู่ระหว่าง 3 กับ 5 จงหาว่าฉันทเป็นจำนวนอะไร เป็นต้น การทนายปัญหาครูต้องคำนึงถึงเนื้อหา การใช้ภาษาที่สั้นกะทัดรัดชัดเจน และศัพท์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

กรมวิชาการ (2545 : 193 – 194) เสนอแนะรูปแบบ เทคนิค ของการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ มีหลายรูปแบบ ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของผู้เรียนได้ดังนี้

1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรมถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเองจะใช้การสาธิต ประกอบคำถาม แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะใช้การทดลอง โดยผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ ผู้เรียนที่ปฏิบัติการทดลองมีโอกาสฝึกใช้ทักษะ/กระบวนการต่างๆ เช่น การสังเกต การคาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความคาดการณ์หรือข้อสมมุติฐาน การสรุป

กระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาละณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง ผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของผู้เรียนว่าเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทาง ควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดใหม่ ถึงแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้น เพราะผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผลให้

2) การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล การเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล มีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่างๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ บางเนื้อหาผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานในเนื้อหานั้นก่อน ด้วยการอธิบายและแสดงเหตุผลให้ข้อตกลงในรูปของบทนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาผู้สอนอาจใช้คำถามก่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติม

3) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่างๆ โดยอิสระสามารถศึกษาได้จากสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่อเทคโนโลยีต่างๆ หรือจากการทำโครงการงานคณิตศาสตร์ โดยผู้สอนมีส่วนช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำ ให้ความสนใจงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ามา ให้โอกาสผู้เรียนได้นำเสนอผลงานต่อผู้สอนผู้เรียน ตลอดจนบุคคลทั่วไป

4) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้ว ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นหา สาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่อง และรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าว เป็นการวิเคราะห์จากปัญหาหาสาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลอง และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักอภิปรายและทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหา โดยละเอียดในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเลือกรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่งๆ อาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้ และผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม โดยสอดแทรกในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาสาระให้ครบถ้วน เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ดังกล่าว จึงสรุปประเด็นสำคัญในการนำมาสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ ดังตาราง 9

ตาราง 9 วิเคราะห์ประเด็นสำคัญของเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง และคณะ(2532)	สุวรรณ กาญจนมยุร (2533)	วัลลภา อารีรัตน์ (2545)	กรมวิชาการ (2545)	สรุปประเด็น
-สร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน -เพื่อให้นักเรียนได้เล่นสนุกสนานเพลิดเพลิน	ให้นักเรียนเล่น เพื่อให้รู้จักสังเกต	ยกตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน	การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	ให้นักเรียนได้เล่น จาก การปฏิบัติจริง จาก สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เพื่อฝึกให้ รู้จักการสังเกต
เรียนรู้มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน		เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน	ตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดใหม่	นำเข้าสู่บทเรียน ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น
ให้นักเรียนได้เรียนเพื่อศึกษา รายละเอียดของเนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอด หลักการ และวิธีคิด	กระตุ้นให้ผู้เรียน รู้จักคิด สังเกต ครุควรเตรียมสื่อ การสอนประกอบการอธิบาย เพื่อให้ ผู้เรียนเข้าใจและ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา		ใช้คำถามประกอบการอธิบายและ แสดงเหตุผล สืบเสาะหาความรู้ จากการสังเกต อธิบาย คาดการณ์ ทดลอง นำไปใช้	กระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหา อธิบาย สิ่งที่เข้าใจและแสดง การให้เหตุผลและผลตาม หลักการและวิธีคิด
ให้นักเรียนสรุป มีความคิดรวบยอด หลักการ วิธีคิดโดยวิธีคิดได้ด้วยตนเอง และ ให้นักเรียน ฝึกทักษะ	เน้นการสอนแบบ ค้นพบด้วยตนเองนำไปสู่แนวทางการสรุป มโนมติ คณิตศาสตร์		วิเคราะห์จากปัญหา มาหาสาเหตุ ใช้ คำถามสืบเสาะ จนกระทั่งแก้ปัญหา หรือหาข้อสรุปได้	ให้นักเรียนสรุป หลักการ ฝึกทักษะ สืบ สอบ แก้ปัญหา หา ข้อสรุปและตรวจหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

จากตาราง 9 จึงสรุปเทคนิคในการสอนคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

1. ให้นักเรียนได้เล่น จากการปฏิบัติจริง จากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เพื่อฝึกให้รู้จักการสังเกต
2. ครูควรทบทวนเนื้อหาความรู้เดิม เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่

3. ครูกระตุ้นให้นักเรียน ได้ฝึกคิดแก้ปัญหา สื่อสาร สื่อความหมายเพื่ออธิบายสิ่งที่เข้าใจ และแสดงการให้เหตุผลและผลตามหลักการและวิธีคิด

4. ให้นักเรียนสรุปหลักการ ฝึกทักษะ สืบสอบ แก้ปัญหา หาข้อสรุปและการตรวจหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

จากการสรุปเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว ผู้พัฒนานำมาเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนสอนคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียนต่อไป

6. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2542 : 17 – 23) ได้กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสอนที่จะนำมาใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มี 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รูปแบบการสอนของวรรณิ รูปแบบการสอนของคณิตศาสตร์ทั่วไป ซึ่งแต่ละรูปแบบมีโครงสร้างและองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

6.1 รูปแบบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาในแต่ละเนื้อหาโดยได้คำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแสดงเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ แสดงลำดับขั้นการเรียนการสอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป เพื่อให้ นักเรียนมีพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยเริ่มต้นจาก

1) ใช้ของจริง นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ของจริงประกอบกิจกรรม เช่น ถ้านักเรียนเรียนเรื่องเศษส่วนก็แสดงเศษส่วนด้วยของจริง เช่น น้ำในแก้ว

2) ใช้รูปภาพประกอบการสอน โดยเปลี่ยนสื่อประกอบกิจกรรมจากของจริงมาเป็นรูปภาพ

3) ใช้สัญลักษณ์หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากของจริง และรูปภาพแล้ว ครูจะใช้ตัวเลขและเครื่องหมายมาแทน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ สังเกต และช่วยกันสรุปจากความเข้าใจเป็นหลักการ ความคิดรวบยอด กฎ สูตร หรือวิธีลัด ฯลฯ

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึก เมื่อนักเรียนสรุปหลักการได้แล้วนักเรียนจะฝึกจากบัตรงานแบบฝึกหัดหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 การนำความรู้โดยคาดหวังว่านักเรียนจะนำไปใช้ในชีวิตจริงได้และทดลองปฏิบัติ จากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 6 การประเมินผลเป็นการเพื่อวินิจฉัยว่า นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจทดลองสอบโดยใช้แบบฝึกหรือโจทย์ปัญหาก็ได้ ถ้านักเรียนทำไม่ได้ จะได้รับการสอนซ่อมเสริม ก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

6.2 รูปแบบการสอนของวอร์ธ การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับ

ชั้นประถมศึกษา ครูผู้สอนต้องนำความรู้ทางปรัชญาการศึกษา จิตวิทยาทฤษฎีการเรียนรู้ นวัตกรรม และเนื้อหาหลักสูตรมาผสมผสาน เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ซึ่งในปี พ.ศ. 2512 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วอร์ธ โสมประยูร ได้คิดค้นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาโดยการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ 6 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ทฤษฎีเชื่อมโยงสถานการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism) ทฤษฎีเสริมแรง (Operant-conditioning) ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental-Discipline) ทฤษฎีการสรุป (Generalization) ทฤษฎีการหยั่งเห็น (Insight) ดังนี้

1) ขั้นนำ เพื่อเร้าความสนใจ ตั้งสมาธิ และทบทวนความรู้เดิมโดยใช้ของจริงของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหา หรือสถานการณ์ ฯลฯ

2) ขั้นสอนเพื่อให้เกิดมโนคติ (Concept) และเจตคติ

(1) สอนให้เข้าใจโดยทำตามกระบวนการ ดังนี้

ก) ใช้ของจริงหรือของจำลอง

ข) ใช้ภาพแทนของจริงในข้อ (ก)

ค) ใช้สัญลักษณ์แทนภาพในข้อ (ข)

(2) เสริมความเข้าใจ โดยใช้ภาพแล้วให้นักเรียนถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์หลังจากนั้น ครูกำหนดสัญลักษณ์ให้นักเรียนถ่ายโยงกลับมาเป็นภาพอีก

(3) สร้างเจตคติ โดยจัดกิจกรรมและสถานการณ์ ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ และความสำคัญและคุณค่าสิ่งที่เรียน

3) ขั้นสรุป สรุปเป็นความคิดรวบยอด หลักการ วิธีเขียนประโยคสัญลักษณ์วิธีลัด ข้อควรสังเกตสูตรและกฎ

4) ขั้นฝึกทักษะ ฝึกทำแบบฝึกจากแผนภูมิ บัตรงาน แบบเรียน แบบฝึกเสริมทักษะ

5) ชี้นำไปใช้ ฝึกให้แก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนในวัยที่กำลังเป็นอยู่

6) ชั้นประเมินผล สามารถกระทำได้ดังนี้

(1) สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม

(2) สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม เช่น ความสนใจ ความตั้งใจการเข้าร่วม

กิจกรรม เป็นต้น

(3) ตรวจผลงาน

(4) ทดสอบย่อยและทดสอบรวม

6.3 รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป กรมวิชาการ (2542 : 22-23) ได้กล่าวถึง
การสร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไปโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้
ในการสอนได้ในทุกสถานการณ์และนำไปใช้ให้มีประสิทธิภาพนั้น มีรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์
ทั่วไป ดังนี้

1) ทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอ

2) การสอนเนื้อหาใหม่ ควรสอนให้เข้าใจเนื้อหา รู้ความหมาย รู้คำ เพื่อให้
นักเรียนสามารถจำได้ โดยวิธีการบอกให้รู้หรือค้นพบด้วยตนเอง วิธีการสอนประกอบด้วย

(1) ใช้สื่อ ๆ อุปกรณ์อธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด

(2) ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

3) สรุปเป็นวิธีลัด หรือความคิดรวบยอด

4) ฝึกทักษะทำแบบฝึกหัด

5) นำความรู้ไปใช้

6) ประเมินผล ตรวจสอบผลการเรียนรู้และการนำไปใช้

นอกจากนี้ ยังมีนักวิชาการต่างๆ ได้ศึกษาและคิดค้น รูปแบบ วิธีการจัดการเรียนการสอน
สาระคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง (Brain-based Learning) (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : คำชี้แจง) ได้เสนอแนวคิดในการจัดทำแนวการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาทางสมอง
ไว้ว่า การจัดทำแนวการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาทางสมอง กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ว่า อยู่บนพื้นฐานของการจัดเรียงเนื้อหาตามคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตร ซึ่งจัดโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี ด้วยการจัดทำกิจกรรมเพิ่มเติมในบางเนื้อหาที่พิจารณาแล้วว่า ไม่ปรากฏกิจกรรมที่จะ

ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการทางสมองอย่างชัดเจน ทั้งนี้กิจกรรมที่เพิ่มเติม มุ่งเน้นการนำแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง (Brain-based Learning) ไปใช้ให้มีความแตกต่างจากกิจกรรมในกลุ่มมือครู โดยมีลำดับกระบวนการเรียนรู้ (Roadmap) ดังนี้

ขั้นที่ 1 สัมผัสของจริงหรือวัตถุสามมิติ ที่นำมาใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้ในห้องเรียน/นอกห้องเรียนเพื่อเก็บประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ก้าวจากการเรียนรู้จากการสัมผัสของจริงหรือวัตถุสามมิติเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ โดยให้สมองคิดเทียบเคียงของจริงหรือวัตถุสามมิติขึ้นเป็นภาพ

ขั้นที่ 3 ก้าวจากการเรียนรู้จากภาพ เข้าสู่กระบวนการเรียนรู้โดยสมองเห็นภาพคู่กับสัญลักษณ์

ขั้นที่ 4 ก้าวจากการเรียนรู้จากภาพ เข้าสู่กระบวนการเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว

2) การจัดการเรียนรู้แบบเล่นปนเรียน (play way method) (ชาอุชัย ศรีไสยเพชร 2527: 153-154) ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบเล่นปนเรียน เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนได้เล่น ได้แสดง ได้ทำกิจกรรมควบคู่ไปกับการเรียน ซึ่งตามหลักจิตวิทยาหรือหลักธรรมชาตินั้น ผู้เรียนย่อมชอบการเล่น การแสดง ชอบทำกิจกรรมอยู่แล้ว การจัดบทเรียนให้มีกิจกรรมการเล่นย่อมจะทำให้ผู้เรียนสนุกสนานและอยากเรียนมากขึ้น ครูจะแทรกบทเรียนไว้ในการเล่น การทำกิจกรรมเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยการกระทำ การแสดง การเล่น ภายใต้การควบคุมของครู โดยมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ การเล่นของเด็กมีส่วนช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กเป็นอย่างมาก สำหรับการเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา ทิศนา แจมมณี (2532 : 87-89) ได้เสนอแนะไว้ดังนี้

(1) การเล่นเกมสำรวจตรวจค้น (exploration play) เป็นการเล่นที่ส่งเสริมการรับรู้และประสบการณ์ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากความสนใจ ความสงสัย และความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็นที่มีในตัวเด็ก ซึ่งจะช่วยให้เด็กได้ข้อมูลเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับสิ่งที่สำรวจอันทำให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาการด้านความคิดรวบยอด และจะเป็นพื้นฐานนำไปสู่การค้นพบ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาที่ไม่เคยเรียนรู้หรือไม่มีประสบการณ์มาก่อน

(2) การเล่นเกมทดสอบ (testing play) เป็นการเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล การที่เด็กได้สำรวจและทดลองเพื่อทดสอบ ช่วยให้เด็กได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นกระบวนการทางสติปัญญาที่สำคัญมาก เด็กที่สำรวจสิ่งของต่าง ๆ มักจะมีการทดสอบคุณสมบัติของสิ่งนั้น ๆ เช่น เด็กกดปุ่มพัดลม เปิด ปิด และนั่งดูใบพัดหมุน

(3) การเล่นเกมออกกำลังกาย (physical play) เป็นการเล่นที่ส่งเสริมความพร้อมในการเรียนรู้ เป็นการเล่นในลักษณะของการออกกำลังกายช่วยพัฒนากล้ามเนื้อทั้งเล็กและใหญ่ ทั้งยัง

ช่วยพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้เกิดความพร้อมในการเรียนรู้ ถึงแม้ว่าการเล่นแบบออกกำลังกายจะมีบทบาทที่ชัดเจนในการพัฒนาทางกาย แต่ก็มีส่วนสัมพันธ์กับการพัฒนาทางสติปัญญาด้วย เพราะความพร้อมทางกายเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยให้พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นไปอย่างเหมาะสม

(4) การเล่นสมมติและการเล่นเลียนแบบ (dramatic play and initiation) เป็นการเล่นที่ส่งเสริมการใช้ความคิดและจินตนาการ เป็นการกระตุ้นให้เด็กใช้ความคิดและจินตนาการของตนเองฝึกการคิดคำนึง การสร้างมโนภาพ ซึ่งจะทำให้เด็กเข้าใจในเรื่องนามธรรมมากขึ้น รวมทั้งรู้จักปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้ด้วย

(5) การเล่นสร้าง (construction play) เป็นการเล่นที่เด็กจะนำข้อมูลความรู้ที่สนใจต่าง ๆ จากประสบการณ์มาสัมพันธ์กันในรูปแบบใหม่ อันก่อให้เกิดความคิดและประสบการณ์ใหม่ ๆ ในด้านสร้างสรรค์ เพื่อให้การเล่นประสบความสำเร็จ การเล่นเกมลักษณะนี้มีค่อนข้างมากในชนบท วัสดุอุปกรณ์ในการเล่นมักทำจากวัสดุเหลือใช้หรือวัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น การเล่นร้อยดอกไม้ แล้วนำไปเล่นสมมติซื้อขายดอกไม้

(6) การเล่นเกมแบบสัมผัสกระทำ (manipulative play) เป็นการเล่นที่ส่งเสริมการสังเกต การคิดจำแนก การคิดเปรียบเทียบและการคิดหาความสัมพันธ์ เช่น การเล่นเกมต่อ นำภาพมาต่อให้เป็นภาพ

(7) การเล่นที่ส่งเสริมทักษะทางภาษาและความจำ (verbal play) ทักษะทางภาษาของเด็กเป็นดัชนีบ่งชี้ประการสำคัญประการหนึ่งของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก การเล่นเกมช่วยฝึกทักษะการพูด ทำให้เด็กสามารถสื่อความคิดต่าง ๆ ของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เช่น การเล่นเกมร้องเพลง และทำท่าประกอบจังหวะ การเล่นเกมเล่าเรื่อง การเล่นเกมท่องคำคล้องจอง และการทำท่าประกอบ

(8) การเล่นเกม (games) เป็นการเล่นที่ส่งเสริมการคิดและการตัดสินใจ เกมบางอย่าง เด็กต้องอาศัยการออกกำลังกาย การเล่นเกมส่วนนี้มีส่วนช่วยพัฒนาสติปัญญาของเด็กในการเล่น เกม เด็กต้องจดจำกติกา ข้อตกลง ต้องตัดสินใจและใช้ไหวพริบ นอกจากนี้ ยังช่วยพัฒนาด้านร่างกายสังคม และอารมณ์ด้วย

3) การจัดการเรียนรู้โดยเกม (game) เกม หมายถึง กิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน ซึ่งมีการแข่งขันอย่างมีจุดหมายและกฎเกณฑ์ ส่วนประกอบของเกมคือ ผู้เล่น จุดหมาย และกฎเกณฑ์ (สุจริต เพียรชอบ 2531: 214) เกมจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ดี โดยผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติขึ้นให้ผู้เรียนเล่นด้วยตัวเองภายใต้ข้อตกลงหรือกติกาที่กำหนดขึ้น ผู้เรียนจะต้องตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งในอันที่จะให้มีผลออกมาในการรู้แพ้รู้ชนะ ซึ่ง ทิศนา ขัมมณี (2553 : 365) ให้ความหมายของวิธีการจัดเรียนรู้โดยใช้เกมว่า เป็นกระบวนการที่

ผู้สอนใช้ในการช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธี การเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ ซึ่งประนอม สุรัสวดี (2553: 15) ได้กล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมเกมว่า ควรมีลักษณะ ดังนี้

- (1) ใช้เวลาช่วงสั้น ๆ พอสมควรกับระยะเวลาและระดับชั้นของผู้เรียน
 - (2) มีข้อตกลงหรือคำสั่งชัดเจน
 - (3) นักเรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมเกมนั้นทุกคน
 - (4) ถ้าเป็นการแข่งขัน ควรมีกติกาไว้แน่นอน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการตัดสินใจ
 - (5) มีการเคลื่อนไหวร่างกายได้ เพื่อเป็นการเปลี่ยนอิริยาบถ
 - (6) มีการควบคุมเสียงไม่ให้รบกวนการเรียนการสอนของห้องเรียนข้างเคียง
- สำหรับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกม มีขั้นตอนดังนี้

(1) การเลือกและนำเสนอเกม เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนพิจารณาเลือกเกมที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เกมที่ใช้ส่วนใหญ่คือ เกมการศึกษา ซึ่งเป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยได้ออกแบบให้เป็นเกมการศึกษา โดยตรง มีอยู่ 3 ประเภท คือ (1) เกมแบบไม่มีการแข่งขัน เช่น เกมการสื่อสาร เกมการตอบคำถาม (2) เกมแบบแข่งขัน มีผู้แพ้ ผู้ชนะ และ (3) เกมจำลองสถานการณ์ (simulation game) เป็นเกมที่จำลองความเป็นจริง สถานการณ์จริง

(2) การชี้แจงวิธีการเล่นและกติกาการเล่น เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนต้องบอกชื่อเกม ชี้แจงวิธีการเล่นเกม ในเกมบางประเภทอาจต้องสาธิตหรือซักซ้อมก่อน ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจ ปฏิบัติได้ถูกต้อง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุจุดประสงค์และเกิดความปลอดภัยในการเล่น

(3) การเล่นเกม ผู้สอนควรจัดเตรียมความพร้อมทั้งด้านสถานที่ อุปกรณ์ประกอบการเล่น และเตรียมความพร้อมผู้เล่นเพื่อให้เกิดความราบรื่น เรียบร้อย และบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้โดยใช้เกม แล้วจึงให้เล่นเกมไปตามลำดับขั้นตอน โดยผู้สอนต้องคอยควบคุมดูแลให้เป็นไปตามกฎ กติกา มารยาทของการเล่นเกม

(4) การอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้เกม เพราะการอภิปรายจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นข้อความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยการตั้งประเด็นคำถามหรือประเด็นการอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุป และกระตุ้นจูงใจให้เกิดการอภิปรายอย่างกว้างขวางและมีเหตุมีผล

(5) การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นขั้นตรวจสอบผลการเรียนรู้ว่า การจัดการเตรียม โดย ใช้เกมช่วยให้เกิดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไร โดยอาจใช้วิธีการ สังเกตการณ์ซักถาม การทดสอบ หรือตรวจสอบจากคุณภาพของผลการปฏิบัติงาน รวมทั้ง ตรวจสอบกระบวนการจัดกิจกรรมเพื่อปรับปรุง พัฒนาการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปด้วย

4) การจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ, 2547) เสนอว่า กระบวนการแก้ปัญหามี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา หรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและ จำเป็นอีกหลายประการเช่น ทักษะการอ่าน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทักษะการแปล ความหมายทาง ภาษา ซึ่งผู้เรียนควรวิเคราะห์ได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้ และ โจทย์ต้องการให้ทำอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการนำความรู้ หลักการ หรือ ทฤษฎีที่ เรียนรู้มาแล้ว ทักษะการเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น ใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพใช้ตารางวิเคราะห์ ใช้การสังเกตหาแบบรูปและความสัมพันธ์ เขียนตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะ การประมาณค่าคาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบการวางแผน ขั้นวางแผนแก้ปัญหาเป็น ขั้นตอนที่สำคัญ ผู้สอนควรหาทวิวิธีฝึกวิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณ หรือการดำเนินการทาง คณิตศาสตร์ ทักษะการพิสูจน์หรือการอธิบาย และแสดงผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ การประมาณค่าตอบ การพิจารณา ความสมเหตุสมผลของคำตอบ โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวน (Number sense) หรือ ความรู้ เชิงปริภูมิ(Spatial sense)

เลบานานซ์ (LeBlance, 1977) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาว่า อะไรคือข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้ และอะไรคือสิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 2 วางแผนเลือกวิธีการที่จะใช้ในการหาคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาตัดสินใจ เลือกวิธีที่ใช้ในการหาคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์

ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหาตามที่วางแผน เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหานำวิธีการที่เลือกไว้มาใช้ในการ แก้โจทย์ปัญหา ถ้าวิธีการที่เลือกใช้ในการหาคำตอบนั้นทำให้ไม่ได้คำตอบ ผู้แก้ปัญหาต้อง ย้อนกลับไปสู่ขั้นที่ 2 อีกครั้งหนึ่ง

ขั้นที่ 4 ทบทวนการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นการตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ในการ แก้ปัญหาตลอดจนหาคำตอบที่ได้

โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษาได้กำหนดขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา เพื่อหาสิ่งที่โจทย์บอก โจทย์ถาม ข้อมูลใดที่จำเป็นในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 หาวิธีแก้โจทย์ปัญหา และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อวางแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 คำนวณหาคำตอบ โดยใช้ทักษะการคำนวณ เพื่อให้ได้สิ่งที่โจทย์ถาม

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ เพื่อตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการคำนวณ พิจารณาความสอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์บอก และความเป็นไปได้ของคำตอบ

5) การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) และเทคนิควิธีการสอน KWDL (Know-Want-Do-Learned)

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันหรือการร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย มุ่งเน้นการร่วมกันปฏิบัติงาน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันและพัฒนาทักษะทางสังคม กล่าวได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่ง ซึ่งแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนี้มาจากนักศึกษาดังกล่าว และเป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย เช่น สลาวิน (Slavin,1990) ได้เสนอแนะไว้ว่า วิธีสอนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้หรือวิธีสอนแบบร่วมมือกันคือ การจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน สมาชิกกลุ่มจะต้องช่วยกัน เรียนรู้ร่วมกัน ปฏิบัติกิจกรรมจนบรรลุผลสำเร็จและยังได้เสนอแนะเพิ่มเติมว่า วิธีสอนในแบบดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองและต่อกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น พัฒนาการความสัมพันธ์ที่ดี มีการยอมรับผู้อื่นมากขึ้น สร้างความมั่นใจในตนเองและรู้ถึงคุณค่าของตนเองมากขึ้น สอดคล้องกัน จอยซ์ และ เวล (Joyce and Weil,1986) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบร่วมมือกันง่ายกว่าที่ครูสอน เรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญา โดยเพื่อนในกลุ่มจะช่วยเหลือแนะนำกัน เนื่องจากผู้เรียนที่อยู่ในวัยเดียวกันสามารถสื่อสาร สื่อความหมายแก่กันและกันได้ง่ายและทำให้เข้าใจว่าที่ครูสอน จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson,1996) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันว่าเป็นวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก (วัชราน เล่าเรียนดี 2554: 155-161) สำหรับเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL ของโอเกิล (Ogle,1986, อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี 2554 : 130) ที่ต้องอาศัยทักษะการอ่านเป็นพื้นฐานเช่นเดียวกัน นั่นคือ นักเรียนต้องมีความสามารถในการ

อ่านก่อน จึงสามารถพัฒนาทักษะการอ่านให้มีคุณภาพมากขึ้น การดำเนินการตามลำดับขั้นตอน KWDL จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จาก เรื่องนั้น ซึ่ง K,W,D,L มาจากคำถามที่ว่า

K: เรารู้อะไร (What we Know) หรือ โจทย์บอกอะไรเราบ้าง (สำหรับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์)

W: เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร (What we want to know) โจทย์ให้อะไรหรือ โจทย์บอกอะไรบ้าง

D: เราทำอะไร อย่างไร (What we do และหาคำตอบ) เรามีวิธีการอย่างไรบ้างหรือมีวิธีดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไร

L: เราเรียนรู้อะไรจาก (การดำเนินการ ขั้นที่ 3) (What we learned) ซึ่งคือคำตอบสาระความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ

การกำหนดขั้นตอนของเทคนิค KWDL การมีคำถามนำเพื่อให้คิดหาข้อมูลของคำตอบตามที่ต้องการในแต่ละขั้น จะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง โดยเฉพาะในเรื่องโจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นปัญหาของนักเรียนมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง ที่นอกเหนือจากการคิดคำนวณไม่เป็น ดังนั้นทุกขั้นตอนครูจึงต้องให้คำแนะนำ ชี้แนวทางให้นักเรียนได้คิดพิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลายมากที่สุด การใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องมีแผนผังหรือตาราง KWDL ในตอนเริ่มต้นบทเรียนที่ครูอธิบาย โดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ ทำความเข้าใจซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคนด้วยการร่วมกันฝึกและทำแบบฝึกหัด นอกจากนั้นนักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL ของตนเองเพื่อเติมข้อความด้วยเช่นกัน แต่ควรให้ใช้ร่วมกัน 2 คน ต่อ 1 ชุด จะเหมาะสมกว่า เพื่อส่งเสริมการทำงาน สำหรับลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จัดโดยการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถในการเรียนแตกต่างกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จมี 5 ประการ ซึ่ง วรรณทิพา รอดแรงกล้า (2541 : 141-144) ได้เสนอไว้ดังนี้

(1) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เป็นการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มในลักษณะคละกันทั้งเพศ อายุ ความสามารถ ความสนใจ หรืออื่น ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และความสำเร็จของกันและกัน โดยการช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้น ยกย่องความมานะพยายามของกันและกัน การปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม

(2) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน ที่จะช่วยให้กลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลสูงสุดในการทำงาน เกิดขึ้นเมื่อมีการประเมินการปฏิบัติงานของผู้เรียน เพราะการประเมินจะย้อนกลับไปให้กับกลุ่มและให้กับผู้เรียน เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนแต่ละคนแสดงความรับผิดชอบต่องาน

(3) ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มหรือทักษะทางสังคม ผู้เรียนต้องใช้ทักษะความร่วมมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ ทักษะการสื่อความหมาย สามารถสื่อความได้อย่างแม่นยำ ไม่กำกวม การแบ่งปัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมมือกัน

(4) ความสัมพันธ์กันในทางบวก เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเกิดการรับรู้ว่าตัวเองต้องทำงานร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ ของกลุ่ม จนเกิดความรู้สึกว่าความสำเร็จของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม

(5) กระบวนการกลุ่ม เกิดขึ้นเมื่อสมาชิกในกลุ่มอภิปรายถึงประสิทธิภาพของความสำเร็จในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ กระบวนการกลุ่มจะสะท้อนให้เห็นถึงการทำงานของกลุ่ม ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้ (อรพรรณ พรสีมา, 2540 : 65-66)

(1) ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วยครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มเรียนโดยแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน รวมทั้งการฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับกลุ่ม

(2) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนที่เรียนรู้กันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูจะกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคนิคต่างๆ ในการทำกิจกรรม

(3) ขั้นการตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ยังบกพร่อง ต่อจากนั้นจึงเป็นการทดสอบ

(4) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานของกลุ่ม ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ไม่เข้าใจ ครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน อะไรคือสิ่งที่ยังต้องปรับปรุง

จากการศึกษารูปแบบการสอนของหน่วยงาน และนักวิชาการต่างๆ พบว่า มีประเด็นสำคัญของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ตาราง 10 วิเคราะห์ประเด็นสำคัญของรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์

รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่นิยม (กรมวิชาการ,2542)			รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์จากนักวิชาการโดยทั่วไปด้าน....					สรุปประเด็น
สวท.	วรรณิ	ทั่วไป	พัฒนาสมอง	เล่นปนเรียน	ใช้เกมในการสอน	กระบวนการแก้ปัญหา	แบบร่วมมือ	
ขั้นตอนการสอน	ขั้นตอนการสอน	ขั้นตอนการสอน	ขั้นตอนการสอน	ลักษณะการเล่น	ขั้นตอนการสอน	ขั้นตอนการสอน	ขั้นตอนการสอน	ขั้นตอนการสอน
1. ทบทวนความรู้เดิม	1. ขั้นนำ	1. ทบทวนความรู้เดิม	1. สัมผัสของจริง	1. เล่นสำรวจตรวจค้น	1. เลือกเกมและเสนอเกม	1. ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา	1. ขั้นเตรียม	1. ขั้นนำ/ขั้นเตรียมโดยสัมผัสของจริง/เล่นเกม
2. กิจกรรมการเรียนรู้	2. ขั้นเกิดมโนคติ-สอนให้เข้าใจ ใช้-ใช้ของจริง	2. สอนเนื้อหาใหม่-ใช้สื่อ, ตรวจสอบความเข้าใจเด็ก	2. สัมผัสของจริงผู้เรียนเป็นภาพ	2. เล่นแบบทดสอบ	2. ชี้แจงวิธีเล่นและกติกาการเล่น	2. วางแผนแก้ปัญหา	2. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม	2. ทบทวนความรู้เดิม
-ใช้ของจริง	ใช้ภาพ, ใช้สัญลักษณ์	-ใช้สื่อ, ตรวจสอบความเข้าใจเด็ก	3. ก้าวจากการเรียนรู้จากภาพสู่กับสัญลักษณ์	3. เล่นออกกำลังกาย	3. การเล่นเกม	3. ดำเนินการแก้ปัญหา	3. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	3. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้
-ใช้รูปภาพประกอบ	-เสริมความเข้าใจ	3. สรุปวิธีลัด	4. ก้าวจากภาพสู่การเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์	4. เล่นสมมุติ	4. การอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล	4. ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ	4. ขั้นสรุปทบทวนและประเมินผลการทำงาน	เรียนรู้อเนื้อหาใหม่
-ใช้สัญลักษณ์	-สร้างเจตคติ	4. ฝึกทักษะ/ทำแบบฝึกหัด	4. ก้าวจากภาพสู่การเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์	5. เล่นสร้างทางภาษาและความจำ				-สัมผัสของจริง/รูปภาพ/สื่อ/สัญลักษณ์
3. สรุป	3. ขั้นสรุป	5. นำความรู้ไปใช้						4. สรุป/ฝึกทักษะ
4. ฝึก	4. ขั้นฝึกทักษะ	6. ประเมินผล						5. นำความรู้ไปใช้/ตรวจสอบและประเมินผล
5. นำความรู้ไปใช้	5. ขั้นนำไปใช้							
6. ประเมินผล	6. ขั้นประเมินผล							

จากตาราง 10 สรุปประเด็นสำคัญของรูปแบบ / ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้ 1)ขั้นนำ โดยเตรียมนักเรียนให้เล่นได้สัมผัสจากของจริง เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจ 2)ครูทบทวนเนื้อหาเดิมที่นักเรียนเรียนรู้ไปแล้ว 3)ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาใหม่โดยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจจากการใช้ของจริง ใช้ภาพ ใช้สื่อ 4)ครูฝึกทักษะและให้นักเรียนสรุปเป็นสัญลักษณ์ และวิธีลัด 5) ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบ ประเมินผลและนำความรู้ไปใช้

เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) สรุปรายละเอียด ดังนี้

1. ความสำคัญและธรรมชาติของสาระคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. เนื้อหาสาระหลักของสาระคณิตศาสตร์

สาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกระดับชั้น ทุกคน ดังนี้

2.1 จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2.2 การวัด: ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.3 เรขาคณิต: รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนိภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

2.4 พีชคณิต: แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ 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) อื่น ๆ 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 การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. คุณภาพของผู้เรียนสาระคณิตศาสตร์ เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ จะมีคุณภาพดังนี้

4.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

4.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

4.5 รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

4.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก และ ตัวเลขไทยแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> การใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับ การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก และตัวเลขไทยแสดงจำนวน การอ่านตัวเลขฮินดูอารบิกและตัวเลขไทย การนับเพิ่มทีละ ๑ ทีละ ๒ การนับลดทีละ ๑
	๒. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์	<ul style="list-style-type: none"> หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย = \neq > < การเรียงลำดับจำนวนไม่เกินห้าจำนวน

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บวก ลบ และบวก ลบระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> ความหมายของการบวก และการใช้เครื่องหมาย + การบวกที่ไม่มีการทด ความหมายของการลบ และการใช้เครื่องหมาย - การลบที่ไม่มีการกระจาย การบวก ลบระคน
	๒. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาหระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> โจทย์ปัญหาการบวก การลบ โจทย์ปัญหาการบวก ลบระคน การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ

สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บอกความยาว น้ำหนัก ปริมาตรและความจุ โดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน	<ul style="list-style-type: none"> • การเปรียบเทียบความยาว (สูงกว่า เตี้ยกว่า ยาวกว่า สั้นกว่า ยาวเท่ากัน สูงเท่ากัน) • การวัดความยาวโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน • การเปรียบเทียบน้ำหนัก (หนักกว่า เบากว่า หนักเท่ากัน) • การชั่งโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน • การเปรียบเทียบปริมาตรและความจุ (มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน จุกมากกว่า จุน้อยกว่า จูเท่ากัน) • การตวงโดยใช้หน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
	๒. บอกช่วงเวลา จำนวนวันและชื่อวันในสัปดาห์	<ul style="list-style-type: none"> • ช่วงเวลาในแต่ละวัน (กลางวัน กลางคืน เช้า สาย เย็น บ่าย เย็น) • จำนวนวันและชื่อวันในสัปดาห์

สาระที่ ๓ เรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. จำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี	<ul style="list-style-type: none"> • รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี

สาระที่ ๔ พิชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑	๑. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๑ ทีละ ๒ และลดลงทีละ ๑	<ul style="list-style-type: none"> • แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ ๑ ทีละ ๒ • แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ ๑
	๒. บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่ง	<ul style="list-style-type: none"> • แบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาดหรือสีที่สัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น $\triangle \square \triangle \square \triangle \square \text{ ---}$

สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.๑ – ๓	๑. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ๒. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ๓. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ๔. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ๕. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ๖. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

จึงสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีธรรมชาติวิชาที่ต้องพัฒนาให้นักเรียนได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องถ้วน รอบคอบ

สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ยังมีเนื้อหาสาระหลักเรื่องจำนวนและการดำเนินการ ที่ควรส่งเสริมพัฒนาทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของสาระคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เยาวลักษณ์ ลีกระจ่าง (2554) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ยุทธวิธีการสอนตามแนวคิดชิปปาโมเดล โดยใช้กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านดอนปอแดง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 10 คน โดยใช้ยุทธวิธีการสอนตามแนวคิดชิปปาโมเดล จำนวน 15 แผน พบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ 81.25 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 80 ของจำนวนทั้งหมด (เกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70) 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 77.33 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90 (เกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70)

พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อย โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อย และ 2) เพื่อวัดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อย กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนทวีรัตน์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 60 คน โดยใช้เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อย 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สรุปผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อยมีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

โกลด์เบิร์ก (Goldberg. 1980) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้เกมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง

2 กลุ่ม ๆ ละ 100 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระยะเวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 45 นาที จำนวนเกมที่ใช้ทั้งหมด 16 เกม ผลการทดลองพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทั้งสองกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และได้เสนอแนะไว้ดังนี้ 1) เกมช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาได้มาก 2) เกมช่วยให้นักเรียนมองการใช้เกมในทางบวก 3) การเพิ่มความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนและการใช้เกม ซึ่งเป็นวิธีสอนที่ใช้ได้วิธีหนึ่ง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวกับ วิธีการสอน รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ธนวรรณ แก้ววิเชียร (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทศบาลวัดหลวงราชวาส สาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดอุทัยธานี ผลวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มีผลการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และผลการประเมินและปรับปรุงรูปแบบ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 มีผลการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และผลจากการที่ครูคณิตศาสตร์นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STELE Model ไปใช้มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 เรียนรู้ด้วยตนเอง (S-Student) เป็นขั้นตรวจสอบนักเรียนว่ามีองค์ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนเพียงใด(What the students know) ขั้นตอนที่ 2 เติมเต็มด้วยกลุ่ม (T-Team) เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันอภิปราย และสรุปวิธีการค้นหาคำตอบด้วยกระบวนการกลุ่มแบบ Think – Pair – Share (What the students do) ขั้นตอนที่ 3 รวมกลุ่มอภิปราย (Explore) เป็นขั้นตอนที่เกิดการเรียนรู้กันทั้งชั้นเรียนด้วยการแลกเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ ขั้นนี้จะช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนมีความต้องการเรียนรู้เรื่องใดเป็นพิเศษ (What the students want) ขั้นตอนที่ 4 ขยายความด้วยครู (Learn) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนสอนองค์ความรู้หรือเทคนิค ทักษะ กระบวนการที่นักเรียนต้องการ พร้อมทั้งเพิ่มเติมองค์ความรู้ตามหลักสูตรกำหนด (What the students learn) และขั้นตอนที่ 5 พรั่งพร้อมด้วยทักษะ (Exposure) เป็นขั้นตอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและนำองค์ความรู้ไปปรับใช้กับการปฏิบัติภาระงาน เพื่อให้เกิดความชำนาญและแม่นยำมากขึ้น (What the students expose)

พัชรีย์ กาทำมา (2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองแวง

โศกพระ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 17 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งเป็น 4 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) เครื่องมือในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม จำนวน 15 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า

1) การพัฒนางิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ

(1) ช้่นนำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้นักเรียนได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ และทบทวนความรู้เดิม

(2) ช้่นสอน ประกอบด้วย

-ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นตอนที่นักเรียนฝึกการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนเขียนอธิบายคำตอบ ขั้นตอนในการหาคำตอบ หรือการวาดภาพ

-ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นักเรียนทุกคนฝึกการเสนอแนวคิด ในการแก้ปัญหาของตนต่อกลุ่มย่อย ทีละคน จากนั้นร่วมกันอภิปราย เพื่อสรุปเป็นวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม

-ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวทางการ ปัญหาต่อทั้งชั้น สมาชิกทุกคนในชั้นร่วมอภิปรายตรวจสอบความถูกต้อง และสรุปแนวทางในการ แก้ปัญหา

(3) ช้่นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่ เรียน จากนั้นเขียนสรุปเป็นรายบุคคล

(4) ช้่นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ เพื่อฝึกแก้ปัญหาที่ หลากหลายและเขียนสื่อสาร

(5) ช้่นประเมินผล เป็นขั้นที่ประเมินความรู้ ความเข้าใจแต่ละครั้งจากผลงานของ นักเรียน ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ การร่วมกิจกรรม การแสดงความคิดเห็น และการนำเสนองาน

2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.27 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

3) นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

จิริยา จำปาหอม (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es) โดยใช้กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองวัดป่า อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2555 จำนวน 17 คน พัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es) จำนวน 12 แผน พบว่า 1)ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.77 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2)ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนนักเรียน ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3)นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านการแก้ปัญหา/การใช้เหตุผล (\bar{X} =4.69) รองลงมาคือ ด้านคุณลักษณะอื่นๆ (\bar{X} =4.56) และด้านโครงสร้างความรู้ (\bar{X} =4.44)ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ มีโอกาสแสดงความคิดเห็นมากขึ้น (\bar{X} =4.88) รองลงมาคือ ได้คิด วิเคราะห์ วิจัยอย่างมีเหตุผล มีความรับผิดชอบและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ (\bar{X} =4.76)

สุภาภรณ์ ใจสุข (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดตรนาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2 จำนวน 2 ห้อง ห้องเรียนละ 24 คน โดยแบ่งเป็นห้องทดลองและห้องควบคุม ระยะเวลาดำเนินการทดลอง 38 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นและแผนปกติ คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ หลักการ, วัตถุประสงค์, ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบ, การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบ 4 ขั้น คือ (1)ขั้นกระตุ้นความ

สนใจด้วยการเผชิญปัญหาที่ท้าทาย (2) ชั้นลงมือปฏิบัติอย่างกระตือรือร้นเพื่อสืบค้นความรู้ (3) ชั้นร่วมกันตรวจสอบความรู้คู่มือกลุ่ม (4) ชั้นนำไปประยุกต์

2) รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

(1) ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.05

(2) ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปอย่างสม่ำเสมอและค่อยๆ ดีขึ้นตามลำดับ โดยสามารถแก้ปัญหา สื่อสาร และเชื่อมโยงความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้มากขึ้น

กัลยา พันปี (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) และ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 70 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จัดการเรียนรูปแบบซิปปา จำนวน 35 คน และแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 2 จัดการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จำนวน 35 คน ใช้เวลาในการทดลอง 2 ชั่วโมง พบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปากับกลุ่มที่จัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่จัดการเรียนรูปแบบซิปปา มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

2) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของของนักเรียนกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนรูปแบบซิปปากับกลุ่มที่จัดการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่จัดการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

มณฑา หิรัญบุญ (2549) ได้ศึกษาผลของกสนใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำนวน 77 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาแบบปกติ จำนวน 39 คน พบว่า

1) หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และงานวิจัยเกี่ยวกับ วิธีการสอน รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ว่า

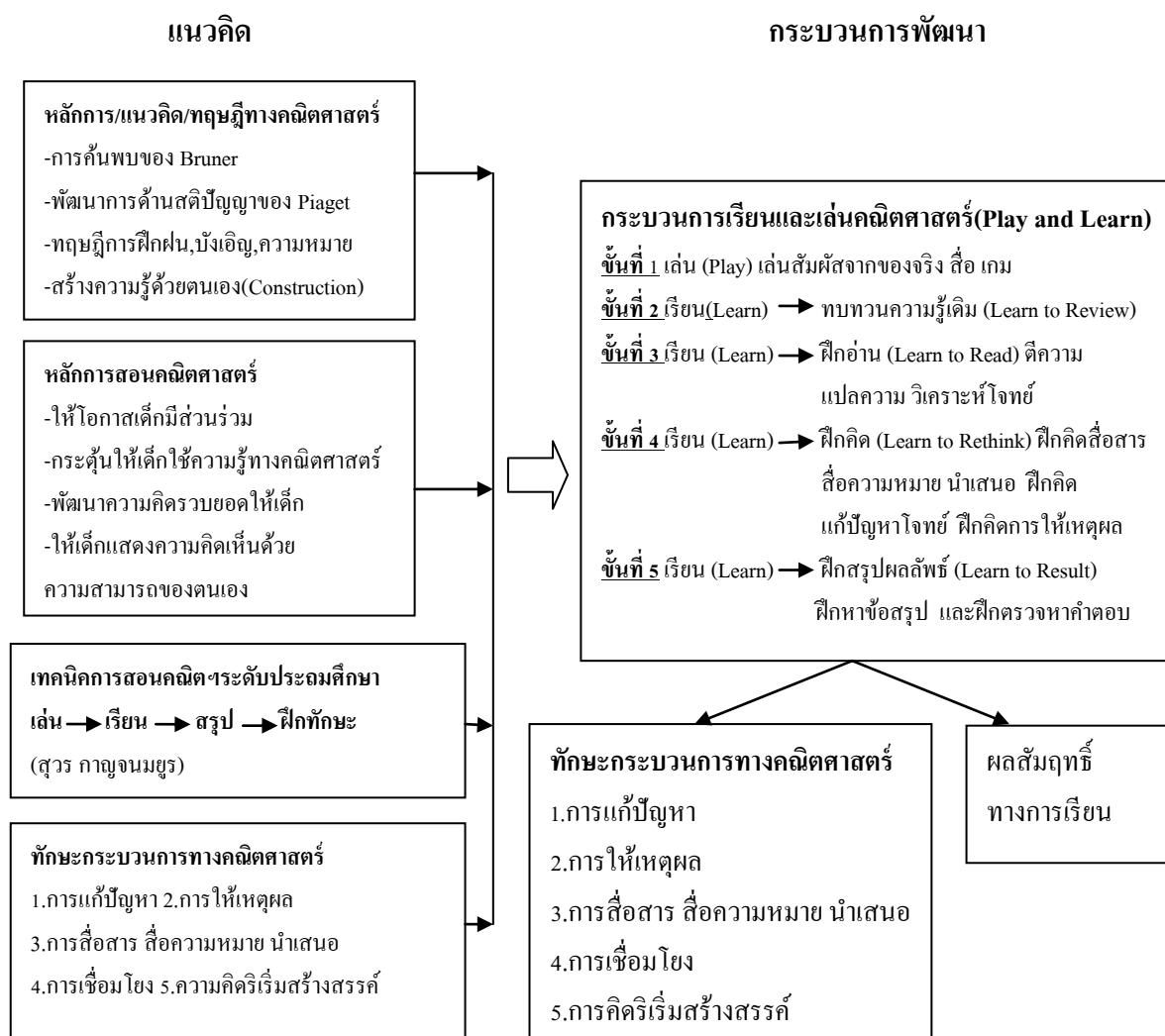
1) การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และยกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ครูผู้สอนต้องศึกษาเนื้อหา บทเรียนทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำวิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน และเตรียมยุทธวิธีการจัดการเรียนการสอน

2) ยุทธวิธีการสอนต่างๆ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ส่วนใหญ่ต้องเน้นใช้ของจริง เกม รูปภาพ สื่อต่างๆ เพื่อพัฒนานักเรียน

3) การจัดรูปแบบ วิธีการสอน และกระบวนการสอนทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ และนำมาพัฒนากระบวนการสอนให้สัมพันธ์กับบริบทของเนื้อหา และสภาพตัวผู้เรียน

กรอบแนวคิดในการพัฒนา

จากผลการศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ เทคนิค วิธีการ รูปแบบ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จึงสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ดังภาพ 4



ภาพ 4 กรอบแนวคิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

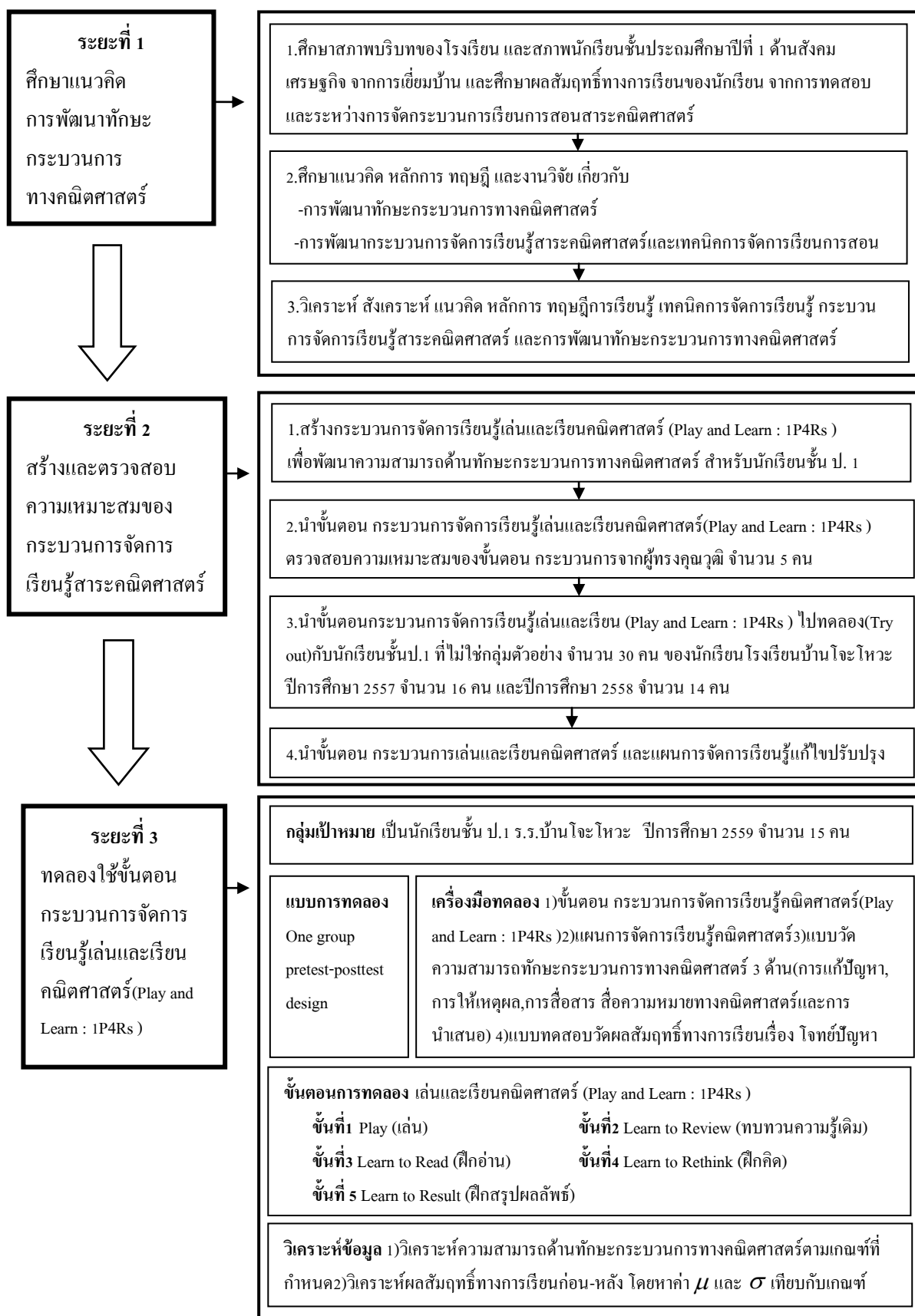
การวิจัยการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ เป็นลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งได้แบ่งการดำเนินการวิจัยไว้เป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการจัดการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ระยะที่ 2 สร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ระยะที่ 3 ทดลองการใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

จากทั้ง 3 ระยะ ผู้วิจัยจึงขอแสดงลำดับขั้นตอนกระบวนการดำเนินการวิจัย ดังภาพ 5



ภาพ 5 แสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินการพัฒนา

จากภาพ 5 ขั้นตอนกระบวนการดำเนินวิจัยการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ประกอบด้วย 3 ระยะ ดังรายละเอียด ต่อไปนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการจัดการเรียนการสอนการเล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

แหล่งข้อมูล

1. ศึกษาสภาพบริบทของ โรงเรียน และสภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทางด้านสังคม เศรษฐกิจ จากการเยี่ยมบ้าน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการทดสอบและระหว่างการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ ตลอดระยะ 2 ปีการศึกษา 2557 และ 2558

2. เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเรื่อง ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแนวทางการจัดการเรียนการสอน เทคนิคการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบวิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ และการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การดำเนินการเก็บข้อมูล

ศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับ ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของ กรมวิชาการ (2544), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, 2550, 2551), พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552), สุภาภรณ์ ใจสุข (2555), สุวิทย์ มูลคำ (2547), Mayer and Hegarty (1987), Krulik and Rudnick (1993), Brahier (2005), สภาคุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teacher of Mathematics : NCTM (1991) และคณะกรรมการการศึกษานิวเจอร์ซีย์ (New Jersey State Board of Education (1996)

2. ศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ (2545) และศุวิทย์ มูลคำ (2547)
3. ศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ การวัดและประเมินผลทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,กระทรวงศึกษาธิการ (2546), กรมวิชาการ (2544, อ้างใน อภิรักษ์ อติพลอักษรพันธุ์, 2548) และจรรยา ภูอุดม (2545; อ้างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์, 2552)
4. ศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้กับการ สอนคณิตศาสตร์ เทคนิคการจัดการเรียนการสอน และการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระ คณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ (2544, อ้างใน พิมพ์พร ไชยฤกษ์, 2552), ปรีชา เน่าเวียนผล (2544), จรรยา ภูอุดม (2545), สิริพร ทิพย์คง (2544, 2545), โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงษ์ (2550), พัชรีย์ กาทำมา (2558), ทิสนา เขมมณี (2548), พิสมัย ศรีอำไพ (2545), สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อ้างใน วันดี นิลพิมาย 2550), สุวรร กาญจนมยุร (2533), กรมวิชาการ (2545), Bruner ; อ้างใน มณฑา หิรัญบัญญัติ (2549), Piaget; อ้างใน มณฑา หิรัญบัญญัติ (2549), Brewer ,1995; อ้างใน มณฑา หิรัญบัญญัติ (2549) เป็นต้น
5. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระ และตัวชี้วัด ของ กระทรวงศึกษาธิการ (2552)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี หลักการ และแนวทางของการพัฒนาการ จัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้าน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากเอกสาร ตำรา และ เอกสารงานวิจัย โดยนำมาทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และสรุปเป็นความเรียง

ระยะที่ 2 การสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มีรายละเอียด ดังนี้

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอน และด้านการจัดการเรียนรู้สาระ คณิตศาสตร์สำหรับระดับประถมศึกษา จำนวน 5 คน มีรายนามผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้
 - 1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันพณีกร อาจารย์ สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.2 ดร.พิชญ์อนงค์ ผดุงศิลป์ไพโรจน์ ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

1.3 ดร.จารุพันธ์ ขวัญแน่น อาจารย์ สาขาการวิจัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

1.4 นางมณฑา สมวันดี ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ (สาขาหลักสูตรวิจัยและประเมินผลการศึกษา) โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

1.5 นางมยุรีย์ จันท้าว ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ (สาขาวิจัยและพัฒนาการศึกษา) โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 คน และปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 รวมจำนวนทั้งสิ้น 30 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลอง (Try out) การจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) จำนวน 2 ปี ต่อเนื่องกัน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยดำเนินการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 แผน จำนวน 40 วัน ของแต่ละปีละ 20 วัน ตลอด 2 ปีการศึกษา ดังตาราง 11

ตาราง 11 การทดลอง (Try out)การจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์(Play and Learn :1P4Rs)

เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2557 และปีการศึกษา 2558

วัน/เดือน/ปี	แผนที่	หน่วย	ทดลองเรื่อง
8 ก.ย.2557	1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 20
9 ก.ย.2557	2	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่มี ผลบวกไม่เกิน 20
10 ก.ย.2557	3	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
11 ก.ย.2557	4	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 20
12 ก.ย.2557	5	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการลบที่มีผลลัพธ์และ ตัวตั้งไม่เกิน 20
15 ก.ย.2557	6	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการลบที่มี ผลบวกไม่เกิน 20
16 ก.ย.2557	7	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
17 ก.ย.2557	8	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการลบที่มีผลลบและ ตัวตั้งไม่เกิน 20
20 พ.ย.2557	9	หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 100
21 พ.ย.2557	10	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการบวกที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
24 พ.ย.2557	11	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
25 พ.ย.2557	12	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบโจทย์ปัญหา การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ตาราง 11 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	แผนที่	หน่วย	ทดลองเรื่อง
27 พ.ย.2557	13	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการลบที่มีผลลัพธ์และ ตัวตั้งไม่เกิน 100
28 พ.ย.2557	14	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การหาคำตอบจาก โจทย์ปัญหาการลบที่มี ผลบวกไม่เกิน 100
8 ธ.ค.2557	15	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
9 ธ.ค.2557	16	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ โจทย์ปัญหา การลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
11 ธ.ค.2557	17	หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
12 ธ.ค.2557	18	โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
22 ธ.ค.2557	19	โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
23 ธ.ค.2557	20	โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ โจทย์ปัญหา การบวกลบระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ตาราง 11 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	แผนที่	หน่วย	ทดลองเรื่อง
7 ก.ย.2558	1	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาการบวก ที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 20
8 ก.ย.2558	2	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การหาคำตอบจากโจทย์ ปัญหาการบวก ที่มี ผลบวกไม่เกิน 20
9 ก.ย.2558	3	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
10 ก.ย.2558	4	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	โจทย์ ปัญหาการบวก ที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 20
11 ก.ย.2558	5	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาการลบ ที่มีผลลัพธ์และ ตัวตั้งไม่เกิน 20
14 ก.ย.2558	6	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การหาคำตอบจาก โจทย์ ปัญหาการลบ ที่มี ผลบวกไม่เกิน 20
15 ก.ย.2558	7	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
16 ก.ย.2558	8	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20	การวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาการลบ ที่มีผลลบและ ตัวตั้งไม่เกิน 20
3 ม.ค.2559	9	หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาการบวก ที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้งไม่เกิน 100
4 ม.ค.2559	10	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การหาคำตอบจากโจทย์ ปัญหาการบวก ที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
7 ม.ค.2559	11	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
8 ม.ค.2559	12	การบวกและการลบที่มี ผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ โจทย์ ปัญหา การบวกที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ตาราง 11 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	แผนที่	หน่วย	ทดลองเรื่อง
9 ม.ค.2559	13	การบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
10 ม.ค.2559	14	การบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาการลบที่มีผลบวกไม่เกิน 100
11 ม.ค.2559	15	การบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
14 ม.ค.2559	16	การบวกและการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ โจทย์ปัญหาการลบที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
15 ม.ค.2559	17	หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
16 ม.ค.2559	18	โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100
17 ม.ค.2559	19	โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การเขียนประโยคสัญลักษณ์
18 ม.ค.2559	20	โจทย์ปัญหาการบวกลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง ไม่เกิน 100	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดำเนินการสร้าง ดังนี้

1.1 กำหนดจุดประสงค์ของการประเมิน เพื่อประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างเครื่องมือแบบประเมิน ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

1.3 กำหนดโครงสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประเด็นการประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ประกอบด้วย หลักการของ กระบวนการจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการและขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์

1.4 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ด้านความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| 5 หมายถึง | องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการเหมาะสม | มากที่สุด |
| 4 หมายถึง | องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการเหมาะสม | มาก |
| 3 หมายถึง | องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการเหมาะสม | ปานกลาง |
| 2 หมายถึง | องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการเหมาะสม | น้อย |
| 1 หมายถึง | องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการเหมาะสม | น้อยที่สุด |

1.5 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม ความครอบคลุมประเด็นของการประเมินและความเหมาะสมของภาษา โดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติทางด้านหลักสูตรและการสอนด้านการสอนสาระคณิตศาสตร์ และด้านการวัดประเมินผล จำนวน 5 คน (รายนามผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก) ซึ่งผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าความเหมาะสม $\bar{X}=4.62$, S.D.= 0.52 (ปรากฏในภาคผนวก ข หน้า 179)

1.6 นำแบบประเมินมาแก้ไขปรับปรุง และจัดทำเป็นแบบประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการ จัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นฉบับสมบูรณ์

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1 กำหนดจุดประสงค์ของการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยพิจารณาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ทุกองค์ประกอบ ได้แก่ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ เวลาในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอน/กระบวนการ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการบันทึกผลคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.3 กำหนดโครงสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

2.4 สร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบบประเมินมีรายการตรวจสอบ 10 รายการ คือ ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินความเหมาะสมของแบบฝึก 10 รายการ การใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่าเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามองค์ประกอบต่างๆ ว่ามีความชัดเจนเพียงพอที่จะนำไปใช้อย่างได้ผล รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความ

ชัดเจนในการพัฒนานักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม น้อยที่สุด

และคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม

2.5 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้ที่มีคุณสมบัติเชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาหลักสูตรและการสอน ด้านการสอน ด้านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน (รายนามผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏในภาคผนวก ก) พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหา ความถูกต้องของการใช้ภาษา ความเป็นปรนัย และการให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าความเหมาะสม $\bar{X}=4.74$, S.D.= 0.44 (ปรากฏในภาคผนวก ข หน้า 182)

2.6 นำแบบประเมินมาแก้ไขปรับปรุง และจัดทำเป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นฉบับสมบูรณ์

การดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. นำผลการสรุปแนวความคิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลักการ ทฤษฎี และแนวทางของการจัดการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับประถมศึกษา ซึ่งได้ผลมาจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมนำกระบวนการที่ค้นพบ ไปดำเนินการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 และ 2558 ของโรงเรียนบ้าน โฉะ โหวะ โดยทำการทดลองซ้ำและต่อเนื่อง 2 ปีซ้อน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทั้ง 2 ปีการศึกษา และนอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสังเคราะห์ลักษณะความเหมาะสมของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เหมาะสมกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มากขึ้น โดยในระยะที่ 1 จึงนำมาสรุปเป็นแนวคิดสำคัญของหลักการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา เพื่อการพัฒนาทักษะด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้แก่นักเรียน โดยจัดทำร่างเป็นขั้นตอน

กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) ซึ่งสรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาได้แก่

1.1 ต้องสอนโดยใช้สื่อใกล้ตัว ใช้ของจริง โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่อยู่ในชีวิตประจำวัน

1.2 ครูต้องเตรียมพร้อมนักเรียนด้วยการทบทวนความรู้เดิมก่อนทุกครั้ง

1.3 การนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนใหม่ ครูต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง รูปภาพ หรือสัญลักษณ์

1.4 ครูต้องทำการกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล และครูต้องนำในการฝึกให้นักเรียนค้นหา ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

1.5 ครูต้องฝึกให้นักเรียนได้สื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้รับด้วยตนเอง

นอกจากนี้ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้อง 1)จัดการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก 2)ใช้เกม เพลง อ่านคำคล้องจอง ใช้สื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพบริบทนักเรียน 3) ครูต้องใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนตลอดเวลา เนื่องจากเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ที่ต้องคอยดูแล และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด 4) โจทย์ปัญหาการเรียนที่ครูใช้ ต้องเชื่อมโยงสถานการณ์จากชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ได้เร็วขึ้น 5)การวัดและประเมินผลในเรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ครูต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนหลายๆช่วงเวลา ตรวจสอบรายการต่างๆตามที่ครูกำหนด ตรวจสอบจุดบันทึก วิธีการทำ โดยประเมินนักเรียนตามตัวชี้วัดของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง การซักถาม/การตอบคำถามของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะมีผลสะท้อนถึงความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาของนักเรียน การประเมินการปฏิบัติเป็นการประเมินที่จะตรวจสอบภาระงานของนักเรียนว่า สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ดีเพียงใด ซึ่งครูต้องกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน (Rubrics) ให้ชัดเจนตามตัวชี้วัดของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ต้องดำเนินการประเมินตามสภาพจริงที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน

2. ร่างขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยผู้พัฒนาดำเนินการ ดังนี้

2.1 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียด ประกอบด้วย ความสำคัญ แนวคิด ทฤษฎี วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล

2.2 นำแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาพิจารณาสร้างขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยนำแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เล่นสัมผัสจากของจริง สื่อกันต่าง ๆ เช่น ภาพประกอบ บัตรภาพ บัตรโจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูทบทวนความรู้เดิมก่อน นำเสนอการเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกการอ่าน ได้แก่ ฝึกอ่านตีความ ฝึกแปลความ โจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิด การแก้โจทย์ โจทย์ ฝึกคิดการให้เหตุผล และฝึกคิดการสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอ ข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนฝึกหาข้อสรุป และฝึกตรวจหาคำตอบที่ถูกต้อง

2.3 นำแนวคิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่มีกรอบเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1) หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20 จำนวน 4 แผน เวลา 4 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา, การเขียนประโยคสัญลักษณ์, การแสดงวิธีทำและการตรวจคำตอบ

2) หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20 จำนวน 4 แผน เวลา 4 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา, การเขียนประโยคสัญลักษณ์, การแสดงวิธีทำและการตรวจคำตอบ

3) หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จำนวน 4 แผน เวลา 4 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา, การเขียนประโยคสัญลักษณ์, การแสดงวิธีทำและการตรวจคำตอบ

4) หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 4 แผน เวลา 4 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา, การเขียนประโยคสัญลักษณ์, การแสดงวิธีทำและการตรวจคำตอบ

5) หน่วยจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 จำนวน 4 แผน เวลา 4 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา, การเขียนประโยคสัญลักษณ์, การแสดงวิธีทำและการตรวจคำตอบ

2.4 เขียนรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) ในแต่ละองค์ประกอบให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน จัดเรียงลำดับของแต่ละองค์ประกอบให้มีความเหมาะสม โดยจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้เป็นฉบับร่าง ดังนี้ 1) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 2) สำหรับชั้น 3) เวลาในการจัดการเรียนรู้ 4) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ 5) เนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ 6) สมรรถนะสำคัญ 7) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8) ขั้นตอน/กระบวนการจัดการเรียนรู้ 9) สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 10) การวัดและประเมินผล

3. ตรวจสอบความเหมาะสมของร่างขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้จัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ดำเนินการ ดังนี้

3.1 ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (รายนามผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเหมาะสมของร่างขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 นำขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) พร้อมทั้งนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2 ฉบับ ได้แก่ (1) แบบประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ (2) แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการวิจัย โดยเครื่องมือเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการ/แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสม มากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการ/แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสม มาก

3 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการ/แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสม ปานกลาง

2 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการ/แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสม น้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการ/แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

3.1.2 นำแบบประเมินทั้ง 2 ฉบับ ที่ผ่านการลงความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญมาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดเกณฑ์ต่อไปนี้

5 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบต่างๆ มีความเหมาะสม มากที่สุด

4 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบต่างๆ มีความเหมาะสม มาก

3 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบต่างๆ มีความเหมาะสม ปานกลาง

2 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบต่างๆ มีความเหมาะสม น้อย

1 คะแนน เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าองค์ประกอบต่างๆ มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

3.2 นำมาแก้ไขปรับปรุงขั้นตอน กระบวนการและแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs)

3.3 ดำเนินการทดลอง (Try out) การจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์(Play and learn: 1P4Rs) เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ โดยผู้วิจัยได้นำขั้นตอน กระบวนการเล่นและเรียนคณิตศาสตร์(Play and learn: 1P4Rs) และแผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์(Play and learn: 1P4Rs) เรื่อง โจทย์ปัญหา ไปดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 คน และในปีการศึกษา 2558 ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จำนวน 14 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยวิจัยทดลองกับนักเรียนที่สอนถึง 2 ปีซ้อน โดยดำเนินการทดลอง (Try out) จำนวน 20 แผน

ซึ่งได้ดำเนินการทดลองปีการศึกษา 2557 จำนวน 20 วัน และปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 วัน โดยขณะที่จัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับความเหมาะสม ด้านเนื้อหาของการสอน ความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของการใช้คำถาม การเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน และการแสดงออกในการโต้ตอบการคิดแก้ปัญหา การแสดงเหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอข้อมูลตามกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้วิจัย

ได้ออกแบบ ตามขั้นตอน กระบวนการเล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) จึงสรุปผลในภาพรวมจากการทดลองจัดการเรียนรู้ ดังนี้

3.3.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้จำนวนทั้งหมด 20 แผน มีความเหมาะสมสอดคล้องในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสาร ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์ ต่อนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try out) โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ครูต้องเริ่มจากสิ่งที่ย่างไปหายาก และกระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องนำเสนอที่ใช้เนื้อหาสถานการณ์ของโจทย์ใกล้ตัว ทำให้นักเรียนกล้าคิด และกล้าตอบ มีส่วนร่วมอย่างสนุกสนาน และครูยังใช้เทคนิคและวิธีการสอนที่มีสื่อหลากหลาย เช่น เกม การร้องเพลง เล่านิทาน บัตรคำ และสื่อของจริงที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตลอดทั้งเด็กได้มีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม เป็นคู่ และคิดเดี่ยว ทำให้นักเรียนที่อยู่กลุ่มอ่อน สามารถมีส่วนร่วมกับนักเรียนกลุ่มสูง และกลุ่มปานกลางได้เป็นอย่างดี

3.3.2 ความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) สังกัดได้จากนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try out) ได้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งแต่ **ขั้นที่ 1** เล่นจากสื่อ เกม และของจริงตามที่ครูกำหนด **ขั้นที่ 2** ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาใหม่ ผู้สอนได้ทำการทบทวนความรู้เดิม โดยย้่านักเรียนทุกคนให้เข้าใจก่อนนำเนื้อหาใหม่มาให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใหม่ **ขั้นที่ 3** เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนได้ฝึกการอ่านโจทย์ ติความโจทย์ แปลความหมายโจทย์ วิเคราะห์โจทย์ ซึ่งในขั้นนี้ จะใช้เวลาในการสร้างความเข้าใจและตรวจสอบว่าเด็กทุกคนเข้าใจหรือยัง โดยครูผู้สอนจะสังเกตพฤติกรรมความสามารถของนักเรียนทางด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีจุดเริ่มต้นในขั้นนี้ และนำมาสู่**ขั้นที่ 4** ของการฝึกให้นักเรียนได้คิดแก้โจทย์ปัญหา ฝึกคิดหาคำตอบ ฝึกคิดการกำหนดสัญลักษณ์ จนสามารถแสดงวิธีทำด้วยการใช้เหตุและผล ฝึกการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูล สุดท้ายครูจึงนำมาสู่**ขั้นที่ 5** โดยฝึกให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบ หาข้อสรุป ตรวจสอบคำตอบ สรุปผลลัพธ์ของคำตอบได้ จึงกระตุ้นให้นักเรียนออกมาบอกสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้อง จึงสรุปได้ว่าขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้จะมีความต่อเนื่อง ต้องเรียงลำดับเนื้อหาให้นักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยจัดการเรียนรู้จากง่ายไปสู่ยาก มีสื่อ เกม สื่อของจริง มีบัตรตัวอย่าง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และเน้นเปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงทุกแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.3 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการสอนโดยนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try out) ได้สะท้อนสื่อ ใบบงาน ใบกิจกรรม มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้เป็นอย่างดี และนอกจากนี้ครูวิชาการของโรงเรียน ได้ร่วมสังเกต

การสอนพร้อมทั้งได้สะท้อนถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสม เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นอย่างยิ่ง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์ มีรูปภาพประกอบ สื่อตัวอย่าง ที่เป็นตัวนำทาง และเป็นตัวอย่าง ให้ครูผู้สอนอื่นๆ ได้ใช้และเกิดความเข้าใจที่ชัดเจนมาก

3.3.4 ความเหมาะสมของสื่อ การใช้สื่อ และการใช้คำถามกระตุ้นของครู ซึ่งสื่อต่างๆ ที่ครูนำมาใช้ จะเป็นสื่อของจริง เกม บัตรคำ บัตรภาพ บัตรประโยคสัญลักษณ์ และเพลงที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ จากการที่ครูวิชาการโรงเรียนได้สะท้อน พบว่า ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียน และใช้สื่อประกอบเพื่อสร้างความเข้าใจให้นักเรียน และเป็นสื่อที่นักเรียนได้สัมผัสจริง อีกทั้งเป็นเกมที่ท้าทาย สนุกสนาน ตลอดจนนิทานประกอบการสอน นักเรียนได้เล่นอย่างต่อเนื่อง ทุกคน และครอบคลุม

3.3.4 ความเหมาะสมด้านการมีส่วนร่วมของนักเรียน โดยครูของนักเรียนกลุ่มทดลอง (Try out) ได้สะท้อนว่า นักเรียนสนุกกับการเรียนรู้ และเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สามารถแก้ปัญหา แสดงเหตุและผล สื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอข้อมูลได้อย่างหลากหลาย และนักเรียนเล่นและเรียนรู้ร่วมกันตลอดการจัดกิจกรรม โดยฝึกการคิดเป็นกลุ่ม คิดเป็นคู่ และคิดเดี่ยว ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างชัดเจน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลการประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn : 1P4Rs) จากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. แปลผลจากการประเมินความเหมาะสมดังนี้ (บุญชุม ศรีสะอาด, 2545 : 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ /แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ /แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ /แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ /แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ /แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

ระยะที่ 3 ทดลองใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มีรายละเอียด ดังนี้

แหล่งข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จำนวนทั้งสิ้น 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1.1 ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs)

เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่น

และเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs)

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้าน

1)ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 2)ทักษะกระบวนการให้เหตุผล และ 3)ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนาเครื่องมือ

การพัฒนาเครื่องมือทั้ง 2 ฉบับ ดำเนินการดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้าน 1)ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 2)ทักษะกระบวนการให้เหตุผล และ 3)ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัย ดำเนินการดังนี้

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้าน 1)ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 2)ทักษะกระบวนการให้เหตุผล และ 3)ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการสอน

1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสามารถ โดยศึกษาทั้งด้าน วัตถุประสงค์ของแบบวัด องค์ประกอบของแบบวัด วิธีการเขียนประเด็นข้อคำถามของแบบวัด วิธีการให้คะแนนและการแปลผลคะแนน

1.3 กำหนดขอบเขตของการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้าน 1)ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 2)ทักษะกระบวนการให้เหตุผล และ 3)ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ และตอนที่ 2 แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ ดังตาราง 12-15

ตาราง 12 โครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาการบวกและ
การลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20

ประเด็นการวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อ ที่ออก	จำนวนข้อ ที่ใช้จริง
1. ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการแสดงทักษะที่นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อหาวิธีการ ขั้นตอน กระบวนการในการค้นหาคำตอบได้แก่		
- เข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา	} 4	} 2
- วางแผนแก้ปัญหา		
- ดำเนินการแก้ปัญหา		
- ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับได้		
2. ทักษะกระบวนการให้เหตุผล เป็นการแสดงทักษะที่อาศัยหลักการ ข้อมูล ความรู้ จากข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง มาสนับสนุนเพื่อลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล ได้แก่		
- จำแนกรายละเอียดและกำหนดสิ่งที่ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์/โจทย์หรือปัญหาที่สนใจ	} 3	} 1
- เลือกใช้เหตุผล รู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล และแสดงความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง		
- ลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อเขียน คำพูด ตาราง รูปภาพ		
- เข้าใจ สร้าง และใช้ความคิดรวบยอด		
- จำแนกข้อเท็จจริงได้		
3. ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ เป็นการแสดงทักษะกระบวนการ ได้แก่		
- อธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเอง	} 5	} 3
- ตีความ แปลความ และวิเคราะห์โจทย์ที่ตนเองค้นพบ		
- นำเสนอ โดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ ในการทำงานแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน		
รวม	12	6

จากตาราง 12 พบว่า การสร้างเครื่องมือวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 12 ข้อ คัดเลือกได้จำนวน 6 ข้อ

ตาราง 13 โครงสร้างของแบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 โจทย์ปัญหาการบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ประเด็นการวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อที่ออก	จำนวนข้อที่ใช้จริง
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการแสดงทักษะที่นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อหาวิธีการ ขั้นตอน กระบวนการในการค้นหาคำตอบได้แก่		
-เข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา	} 4	} 2
-วางแผนแก้ปัญหา		
-ดำเนินการแก้ปัญหา		
-ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับได้		
2.ทักษะกระบวนการให้เหตุผล เป็นการแสดงทักษะที่อาศัยหลักการ ข้อมูล ความรู้จากข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง มาสนับสนุนเพื่อลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล ได้แก่		
-จำแนกรายละเอียดและกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหากับสถานการณ์/โจทย์หรือปัญหาที่สนใจ	} 4	} 1
-เลือกใช้เหตุผล รู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล และแสดงความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง		
-ลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อเขียน คำพูด ตาราง รูปภาพ		
-เข้าใจ สร้าง และใช้ความคิดรวบยอด		
-จำแนกข้อเท็จจริงได้		
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ เป็นการแสดงทักษะกระบวนการ ได้แก่		
-อธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเอง	} 4	} 2
-ตีความ แปลความ และวิเคราะห์โจทย์ที่ตนเองค้นพบ		
-นำเสนอ โดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ		
-ในการทำงานแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน		
รวม	12	5

จากตาราง 13 พบว่า การสร้างเครื่องมือวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 จำนวน 12 ข้อ คัดเลือกได้ จำนวน 5 ข้อ

ตาราง 14 โครงสร้างของแบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน

ประเด็นการวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อที่ออก	จำนวนข้อที่ใช้จริง
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการแสดงทักษะที่นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อหาวิธีการ ขั้นตอน กระบวนการในการค้นหาคำตอบได้แก่		
-เข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา	} 2	} 2
-วางแผนแก้ปัญหา		
-ดำเนินการแก้ปัญหา		
-ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับได้		
2.ทักษะกระบวนการให้เหตุผล เป็นการแสดงทักษะที่อาศัยหลักการ ข้อมูล ความรู้ จากข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง มาสนับสนุนเพื่อลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล ได้แก่		
-จำแนกรายละเอียดและกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหากับสถานการณ์/โจทย์หรือปัญหาที่สนใจ	} 2	} 1
-เลือกใช้เหตุผล รู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล และแสดงความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง		
-ลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อเขียน คำพูด ตาราง รูปภาพ		
-เข้าใจ สร้าง และใช้ความคิดรวบยอด		
-จำแนกข้อเท็จจริงได้		
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ เป็นการแสดงทักษะกระบวนการ ได้แก่		
-อธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของตนเอง	} 2	} 1
-ตีความ แปลความ และวิเคราะห์โจทย์ที่ตนเองค้นพบ		
-นำเสนอ โดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ		
-ในการทำงานแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน		
รวม	6	4

จากตาราง 14 พบว่า การสร้างเครื่องมือวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 จำนวน 6 ข้อ คัดเลือกได้ จำนวน 4 ข้อ

ตาราง 15 โครงสร้างของแบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชนิดแบบเติมคำ และแสดงวิธีทำ

ประเด็นการวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อที่ออก	จำนวนข้อที่ใช้จริง
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการแสดงทักษะที่นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อหาวิธีการ ขั้นตอน กระบวนการในการค้นหาคำตอบ	3	2
2.ทักษะกระบวนการให้เหตุผล เป็นการแสดงทักษะที่อาศัยหลักการ ข้อมูล ความรู้ จากข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง มาสนับสนุนเพื่อลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผล	2	1
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ เป็นการแสดงทักษะกระบวนการ	3	1
รวม	8	4

จากตาราง 15 พบว่า การสร้างเครื่องมือวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ชนิดแบบเติมคำ และแสดงวิธีทำ จำนวน 8 ข้อ คัดเลือกได้จำนวน 4 ข้อ

1.4 สร้างประเด็นคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในด้าน 1)ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา 2)ทักษะกระบวนการให้เหตุผล และ 3)ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียด ดังนี้

1.4.1 ตอนที่ 1 โดยสร้างข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.4.2 ตอนที่ 2 โดยสร้างแบบวัดอัตนัย เป็น 2 ลักษณะ คือ

1) แบบเติมคำตอบ จำนวน 2 ข้อ โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

-ข้อละ 2.5 คะแนน รวม 5 คะแนน

-แต่ละข้อ มีคำถาม 5 ข้อย่อย

-ตอบถูกได้ ข้อย่อยละ 0.5 คะแนน

-ตอบผิด หรือ ไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

2) แบบแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

-ข้อละ 5 คะแนน รวม 10 คะแนน ตามรายละเอียด ดังนี้

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| (1) ลักษณะการวิเคราะห์โจทย์ ได้แก่ | |
| -บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ | ได้ถูกต้อง เท่ากับ 0.5 คะแนน |
| -บอกสิ่งที่โจทย์ถาม | ได้ถูกต้อง เท่ากับ 0.5 คะแนน |
| (2) เขียนประโยคสัญลักษณ์ | ได้ถูกต้อง เท่ากับ 1 คะแนน |
| (3) แสดงวิธีทำ | ได้ถูกต้อง เท่ากับ 2 คะแนน |
| (4) ตรวจสอบคำตอบ | ได้ถูกต้อง เท่ากับ 1 คะแนน |

1.5 กำหนดเกณฑ์การประเมินและการแปลผลคะแนนตามการประเมินความสามารถ และทักษะ ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559)

ร้อยละ 80-100	หมายถึง มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ดีมาก
ร้อยละ 60-79	หมายถึง มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ดี
ร้อยละ 40-59	หมายถึง มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	พอใช้
ร้อยละ 0-39	หมายถึง มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	ปรับปรุง

1.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ที่มีคุณสมบัติดังนี้ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านการสอนคณิตศาสตร์ โดยตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษาของแบบวัด โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามแบบทดสอบวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสอดคล้องตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามแบบทดสอบวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสอดคล้องตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามแบบทดสอบวัดความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความสอดคล้องตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ

แล้วใช้เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ถือว่าเป็นแบบทดสอบวัดที่มีความตรง สามารถนำไปใช้ได้ พบว่า ทุกข้อมีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ (ปรากฏในภาคผนวก ค หน้า 193-194)

1.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 คน และปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก พบว่า ฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-1.00 จำนวน 15 ข้อ และฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบอัตนัย คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ไว้จำนวน 4 ข้อ (ปรากฏในภาคผนวก ง หน้า 193)

1.9 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ โดยนำคะแนนของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder – Richardson (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 96) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 (ปรากฏในภาคผนวก ง หน้า 193) และนำคะแนนของแบบทดสอบแบบอัตนัย และแบบเติมคำมาหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α –Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach, 1970, อ้างอิงในบุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 99) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 (ปรากฏในภาคผนวก ง หน้า 193)

1.10 จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.2 ศึกษาตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ โดยศึกษาทั้งด้านจุดมุ่งหมายของแบบวัด องค์ประกอบของแบบวัด วิธีการเขียนข้อคำถาม วิธีการให้คะแนนและการแปลผลคะแนน

2.3 กำหนดกรอบ “ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา การบวก ลบจำนวน” โดยยึดขอบเขตของเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์โดยมีโครงสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ ดังตาราง 16

ตาราง 16 โครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหา (หน่วยการเรียนรู้ที่ 6,13,14)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	พฤติกรรมการวัด						จำนวน ข้อ	จำนวน ข้อ ที่ต้องการ
	ความรู้	ความ เข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมิน ค่า		
1-2 เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการบวก และการลบไม่เกิน 20 ให้สามารถเขียน เป็นประโยค สัญลักษณ์และหา คำตอบได้	3	3	5	3	-	-	14	5
3-4 เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการบวก และการลบซึ่งมี ผลบวกและตัวตั้ง ไม่เกิน 100 ให้ สามารถเขียนเป็น ประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้	3	3	5	3	-	-	14	7
5-7 เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ ระคน สามารถบอก เขียน ประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้	2	3	4	3	-	-	12	8
รวม							40	20

1.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา (หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ,13,14) โดยสร้างข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

1.5 กำหนดเกณฑ์การประเมินและการแปลผลคะแนน ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา,สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559)

ร้อยละ 80-100 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง โจทย์ปัญหา ดีมาก

ร้อยละ 60-79 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง โจทย์ปัญหา ดี

ร้อยละ 40-59 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง โจทย์ปัญหา พอใช้

ร้อยละ 0-39 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง โจทย์ปัญหา ปรับปรุง

1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา (หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ,13,14) ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา (หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ,13,14) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (รายนามผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏในภาคผนวก ก) ที่มีคุณสมบัติดังนี้ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านกระบวนการเรียนรู้ด้านการสอนคณิตศาสตร์ โดยตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม การใช้ภาษาของแบบทดสอบแบบเลือกตอบโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อทดสอบ วัดได้สอดคล้องตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อทดสอบ วัดได้สอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

การเรียนรู้

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อทดสอบ วัดไม่สอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

การเรียนรู้

แล้วใช้เกณฑ์การพิจารณาค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อทดสอบมีความตรง สามารถนำไปใช้ได้

1.8 นำข้อทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องในประเด็นที่กำหนดมาจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา (หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ,13,14) ที่สมบูรณ์ไปใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนของศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาเนินเกาะแซง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

1.9 นำข้อสอบไปหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบโดยใช้วิเคราะห์ข้อสอบอิงกลุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 27) ทำการคัดเลือกข้อทดสอบตามจุดประสงค์ที่มีค่าตามเกณฑ์ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20- 0.80 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-1.00

1.10 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ โดยนำคะแนนของแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่มที่ใช้การวัดครั้งเดียว (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 96) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.880 (ปรากฏในภาคผนวก ง หน้า 193)

1.11 จัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวน เป็นฉบับจริงเพื่อใช้เก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป

การดำเนินการเก็บข้อมูล

ในการทดลองใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้พัฒนาใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อน-หลังการจัดการกระบวนการจัดการเรียนรู้ (One Group Pretest -Posttest Design) โดยการออกแบบการทดลอง ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 216)

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs)	สอบหลัง
E	T1	X	T2

แทนค่าดังนี้ E แทน กลุ่มตัวอย่าง

X แทน ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

T1 แทน การทดสอบก่อนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ

T2 แทน การทดสอบหลังการใช้ตามขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ

2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ตามลำดับ ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงกำหนดการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ปีการศึกษา 2559

หน่วยที่/ แผนการจัด การเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)	วัน เดือน ปี ที่สอน
6	โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 20	4	
6/1	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1	5 ก.ย.2559
6/2	การเขียนประโยคสัญลักษณ์	1	6 ก.ย.2559
6/3	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	7 ก.ย.2559
6/4	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	8 ก.ย.2559
6	โจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 20	4	
6/5	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1	9 ก.ย.2559
6/6	การเขียนประโยคสัญลักษณ์	1	12 ก.ย.2559
6/7	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	13 ก.ย.2559
6/8	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	14 ก.ย.2559
13	โจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100	4	
13/9	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1	9 ม.ค.2560
13/10	การเขียนประโยคสัญลักษณ์	1	10 ม.ค.2560
13/11	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	11 ม.ค.2560
13/12	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	12 ม.ค.2560
13	โจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100	4	
13/13	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1	13 ม.ค.2560
13/14	การเขียนประโยคสัญลักษณ์	1	17 ม.ค.2560
13/15	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	18 ม.ค.2560
13/16	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	19 ม.ค.2560

ตาราง 17 (ต่อ)

หน่วยที่/ แผนการจัด การเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)	วัน เดือน ปี ที่สอน
14	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคนที่มีผลลัพธ์และ ตัวตั้งไม่เกิน 100	4	
14/17	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา	1	24 ก.พ.60
14/18	การเขียนประโยคสัญลักษณ์	1	27 ก.พ.60
14/19	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	1 มี.ค.2560
14/20	การแสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ	1	3 มี.ค.2560
รวม		20	

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้พัฒนาได้ดำเนินการ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยประชากร ค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ของคะแนน ความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) โดยการนำข้อมูลที่เก็บไว้มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ทำการคำนวณวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย (μ) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\mu\%$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ของทักษะความสามารถด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผล ด้านการสื่อสารสื่อความหมาย และนำเสนอ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ และนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ 60-79 ถือว่ามีทักษะความสามารถด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับดี (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559)

2. หาค่าเฉลี่ยประชากร ค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ของคะแนน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก และลบจำนวน ก่อนและหลังการจัดกระบวนการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and learn: 1P4Rs) โดยการนำข้อมูลที่เก็บไว้มาตรวจให้คะแนน ตอบถูกได้ 1 ตอบผิดได้ 0 และทำการวิเคราะห์ ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากร ค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ของคะแนนจากการทดสอบก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 70 ถือได้ว่ามีความรู้ ความเข้าใจ ในระดับดี (บุญชุม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (กาญจนา วัฒนาฯ 2548 : 106)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	X	แทน	คะแนนดิบ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบ
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. ค่าความสอดคล้อง (IOC) (บุศรี วงศ์รัตน์ 2550 : 73)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. ค่าความยากง่าย(P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 84)

$$\text{ระดับความยาก } p = \frac{R}{N} \quad \text{ค่าอำนาจจำแนก } r = \frac{PU - PL}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยาก
	r	แทน	อำนาจจำแนก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
	PU	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
	PL	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

5. ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder – Richardson (บุญชม ศรีสะอาด 2545 : 88) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ = 1 - p
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{R}{N}$

เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น ๆ
และ N แทนจำนวนผู้สอบ

6. ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบัก (Cronbach, 1970, อ้างอิงในบุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 99)

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

7. ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 105)

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

8. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) มีสูตร ดังนี้
 (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$\sigma = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 \sum แทน ผลรวม

9. ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 101)

$$P = \frac{f}{N} 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้ โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ผู้วิจัยนำเสนอผลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและ แนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ตอนที่ 2 ผลการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนา ศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ และศึกษาผลการใช้ ดังนี้

3.1 เพื่อศึกษาการพัฒนาศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หลังการพัฒนา

3.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ให้นักเรียนมีผลการประเมินเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ก่อนและหลังการพัฒนาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้พัฒนาจึงได้ดำเนินการสังเคราะห์แนวคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยมีผลการสังเคราะห์สรุปประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ดังตาราง 18

ตาราง 18 สรุปประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สรุปประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน
<p>1. ความหมายและความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>1.1 เป็นแนวทางดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีขั้นตอน (กรมวิชาการ ,2544)</p> <p>1.2 มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดให้มีขึ้น เพื่อเสริมการเรียนรู้การสอน อันเป็นการที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้การเรียนการสอนตามหลักสูตรสมบูรณ์ยิ่งขึ้น(พิมพ์พรไชยฤกษ์,2552)</p>	<p>1. เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ฝึกฝน แสดงออกอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>2. มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝน พัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>3.เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิดให้เหตุผลเป็น อ่านและสื่อความหมายได้</p>

ตาราง 18 (ต่อ)

<p>ประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p>	<p>สรุปประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน</p>
<p>1. ความหมายและความสำคัญของทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)</p> <p>1.3 เป็นความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการ นำเสนอการเชื่อมโยง และการมีความคิด สร้างสรรค์ (สสวท. ,2544)</p>	<p>4. เป็นความรู้ ความคิด ของผู้เรียนเพื่อให้เกิดผล ตามความสามารถ ในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสามารถการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การ สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการ นำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ และ ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>
<p>2. แนวทางการพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ,2544)</p> <p>2.1 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนรู้จักคิด และให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ</p> <p>2.2 ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วย ตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหา หรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่าย ให้อายกคิด เริ่ม ด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน แต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม</p> <p>2.3 ให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติและแสดง ความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยชี้แนะ แนวทางในการสื่อสาร สื่อความหมาย และ การนำเสนอ</p> <p>2.4 โดยฝึกทักษะ/กระบวนการนี้ต้องทำ อย่างต่อเนื่อง โดยสอดแทรกอยู่ทุกชั้นตอน</p>	<p>1. ควรจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ กระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาส ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัด สถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่าย ให้อายกคิด เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา,วางแผนแก้ปัญหา,ดำเนินการ แก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบ</p> <p>2.ครูเริ่มต้นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ฝึกทักษะใน การให้เหตุผล โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่ น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สังเกต พฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดย กระตุ้น ชี้แนะ ใช้คำถามกระตุ้น ว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า.....แล้ว ผู้เรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร”</p> <p>3.ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็น ด้วยตนเอง โดยครูช่วยชี้แนะแนวทางในการ สื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ</p>

ตาราง 18 (ต่อ)

<p>ประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p>	<p>สรุปประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน</p>
<p>3. หลักการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ Brewer (1995) 1) ให้โอกาสเด็กมีส่วนร่วม 2) กระตุ้นให้เด็กใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ใน ความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์และการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) ช่วยให้เด็ก พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้ ตรงกับปัญหาและสิ่งแวดล้อม ด้วยการแสดง ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ 4) ช่วยให้เด็ก แสดงความคิดเห็น ด้วยการให้เด็กได้เรียนรู้ ด้วยความสามารถของตนเอง มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527) ให้ แนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้เด็ก เรียนจากประสบการณ์จริง จากของจริง จาก รูปธรรมไปหานามธรรม</p>	<p>1.สอน โดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวนักเรียน โดยใช้ของ จริงให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่อยู่ใน ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง 2.ครูต้องเตรียมความพร้อมนักเรียนด้วยการ ทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่ 3.ครูต้องนำสู่เนื้อหาใหม่ โดยเปิดโอกาสให้ นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และนำไปสู่สัญลักษณ์ 4.ครูต้องกระตุ้นใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การ แก้ปัญหา ฝึกคิดไปตามลำดับขั้น อย่างมีเหตุผล และให้นักเรียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วย ตนเอง</p>
<p>4.รูปแบบ/กระบวนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 -สิริพร ทิพย์คง,ปรีชา เนาว์เย็นผล และ สม วงษ์ แปลงประสพโชค (2532)กระบวนการ เรียนการสอนที่ให้นักเรียนเรียนด้วยความ สนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความ กระตือรือร้นที่จะเรียน จึงควรทำได้โดย การ สร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมที่สอดคล้อง กับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เล่น และเรียนรู้ไปด้วย</p>	<p>1. กระบวนการเรียนการสอนที่สามารถทำ ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็ม ใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่ง เป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้กระบวนการเรียนการ สอนเกิดคุณสมบัติ ทักษะ และกระบวนการได้ นั่นคือ การสร้างกิจกรรมเล่น สร้างเกมที่สอดคล้อง กับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ เล่น และ เรียนรู้ไปด้วยในขณะเดียวกัน ซึ่งวิธีการเช่นนี้จะ ช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีก ทางหนึ่ง</p>

ตาราง 18 (ต่อ)

ประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	สรุปประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน
<p>4.รูปแบบ/กระบวนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)</p> <p>-สุวรรณ กาญจนมยุร (2533)เทคนิคการสอน คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ใ้ว่า เทคนิค ในการเสนอเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนต้องพยายามใช้วิธี เล่น → เรียน สรุป → ฝึกทักษะ</p> <p>-พัชรีย์ กาทำมา(2558)1)การตั้งคำถาม เป็น เรื่องที่จำ เป็นในการสอน การถามแทรกอยู่ กับการสอนทุกวิธี2)การนำเข้าสู่บทเรียนเป็น กิจกรรมที่ครูจัดขึ้นก่อนการสอนเนื้อหา</p> <p>-สสวท ชั้นที่ 1 ชั้นทบทวนความรู้เดิมก่อนที่ จะเรียนเนื้อหา ชั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนการ สอน โดยเริ่มต้นจากใช้ของจริง ใช้รูปภาพ ใช้ สัญลักษณ์ ใช้ตัวเลขและเครื่องหมายมาใช้ แทน ชั้นที่ 3 ชั้นสรุปให้นักเรียนทดลอง ปฏิบัติ สังเกต และช่วยกันสรุปจากความ เข้าใจเป็นหลักการ ความคิดรวบยอด กฎ สูตร หรือวิธีลัด ชั้นที่ 4 ชั้นฝึก สรุป หลักการ ทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น ชั้นที่ 5 นำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและ การแก้โจทย์ ปัญหา ชั้นที่ 6 ประเมินผลเพื่อวินิจฉัยว่า นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ ที่กำหนดไว้ หรือไม่ ก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป</p>	<p>2.รูปแบบ ขั้นตอน กระบวนการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ จึงมีขั้นตอน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ชั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความ พร้อมของนักเรียนเพื่อเชื่อม ความรู้เดิม ก่อนกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน 2) ชั้นสอนเนื้อหาใหม่ ชั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธี สอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบทโดยการใช้ ของจริง, ใช้ของจำลอง ,ใช้สัญลักษณ์ 3) ชั้นสรุปนำไปสู่วิธีลัด ก่อนจะถึงขั้นการสรุป เป็นวิธีลัด ครูต้องตรวจสอบว่านักเรียนมีความ เข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนไปหรือไม่ ช่วยกันสรุป หลักเกณฑ์ในการคิด การนำเข้าสู่วิธีลัด เพื่อนำไปใช้ต่อไป 4) ชั้นฝึกทักษะเมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้ว ให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและบัตรงานที่ สัมพันธ์กับเรื่องนั้น หรือใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามา ให้นักเรียนเล่นซึ่งก็เป็นการทำแบบฝึกหัดชนิดหนึ่ง ที่ให้ความสนุกสนานแก่ผู้เรียน 5) ชั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เป็นขั้นที่ใ้ นักเรียน นำ ความรู้ ไป ใช้ ประ โย ช น์ ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดย ใ้ให้นักเรียนทำ โจทย์แบบฝึก ใน เรื่อง นั้น หรือให้ทำกิจกรรมที่มักประสบอยู่เสมอในชีวิตจริง 6) ชั้นการประเมินผล เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจ ของนักเรียน ถ้าทำไม่ได้ต้องซ่อมเสริมใ้แก่ นักเรียน ถ้าทำได้ก็เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากตาราง 18 จึงสรุปประเด็นสำคัญของแนวคิด ทฤษฎี หลักการดังกล่าว ซึ่งพบว่า

1. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝน พัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด ให้เหตุผลเป็น อ่านและสื่อความหมายได้

2. ครูผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือ ปัญหาหรือเกมที่ น่าสนใจ ทำท่าย ให้อายกคิด เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา, วางแผนแก้ปัญหา, ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งเป็นการฝึกทักษะในการให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้อง

3. ต้องสอน โดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวใช้ของจริงให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง และครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเปิด โอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และนำไปสู่สัญลักษณ์ โดยครู ต้องกระตุ้นใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหาฝึกคิดไปตามลำดับขั้น อย่างมีเหตุผล และให้ นักเรียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

4. รูปแบบ ขั้นตอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียน ด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิธีการ หนึ่งในที่จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดคุณสมบัติ เกิดทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งนั้น คือ การสร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เล่น และ เรียนรู้ไปด้วย พร้อมกันนี้จะช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ ดังนี้

5.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเชื่อมความรู้ เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน อันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ และมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆอย่างแจ่มแจ้ง

5.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละ บทวิธีใดวิธีหนึ่ง โดยจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ ดังนี้

(1) ขั้นใช้ของจริง เป็นขั้นให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการ เรียนรู้

(2) ขั้นใช้ของจำลอง เป็นขั้นที่ใช้ของกึ่งรูปธรรม เช่น ใช้รูปแทนของจริง

(3) ขั้นใช้สัญลักษณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนนำประสบการณ์เดิมที่ครูให้มาเชื่อมโยง แสดงแทนด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

5.3 ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีลัด ก่อนจะถึงขั้นการสรุปเป็นวิธีลัด ครูต้องตรวจสอบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนไปหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจก็อาจต้องเริ่มตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมหรือเริ่มที่มีวิธีลัดในการคิดอยู่ด้วยกัน ก็ช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิด การนำเข้าสู่วิธีลัดเพื่อนำไปใช้ต่อไป

5.4 ขั้นฝึกทักษะเมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้ว ให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น หรือใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาให้นักเรียนเล่นซึ่งก็เป็นการทำแบบฝึกหัดชนิดหนึ่งที่ทำให้ความสนุกสนานแก่ผู้เรียน

5.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยให้นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกในเรื่องนั้น หรือให้ทำกิจกรรมที่มีกประสงค์อยู่เสมอในชีวิตจริง

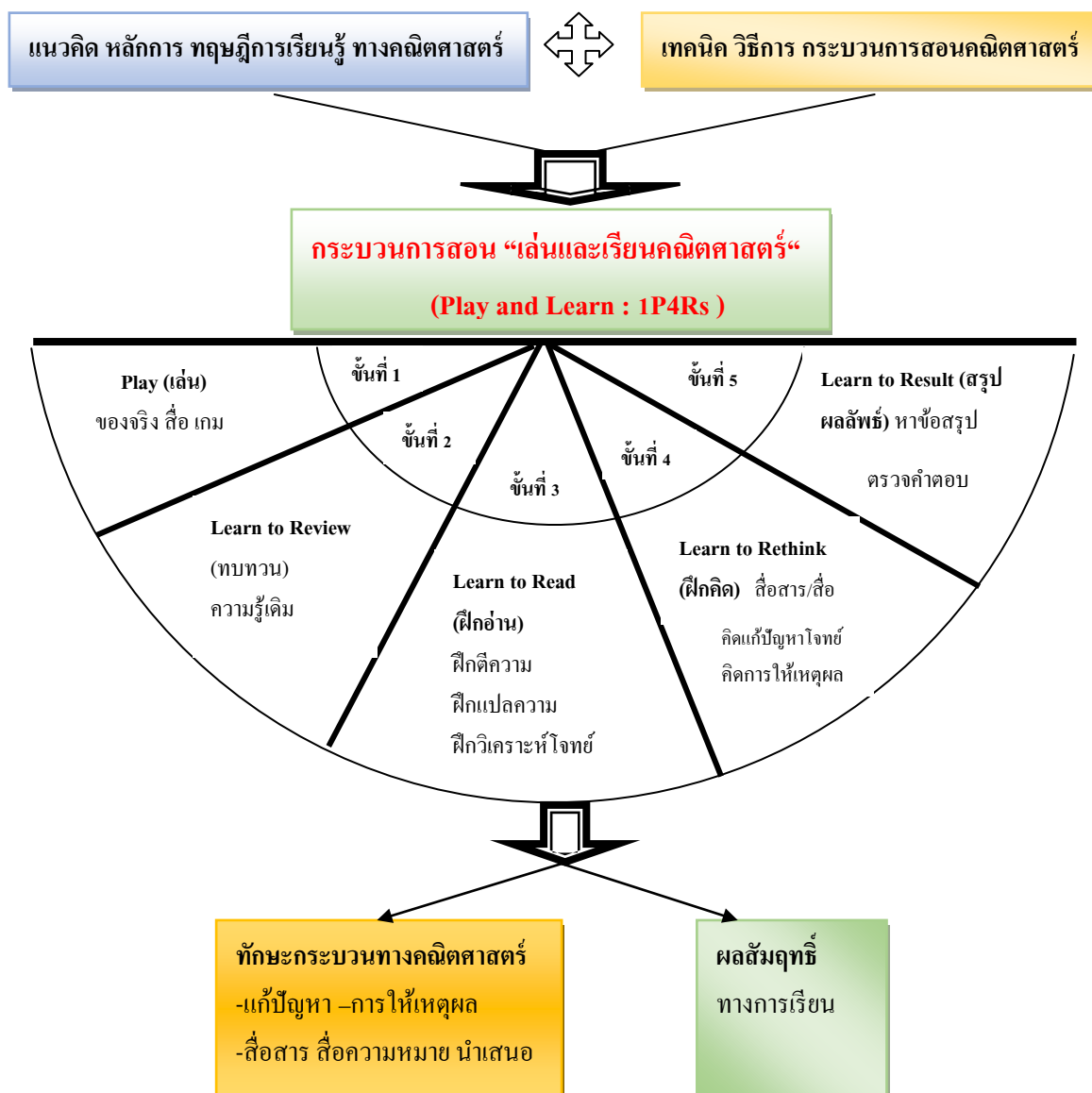
5.6 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ถ้านักเรียนทำไม่ได้ต้องซ่อมเสริมให้แก่นักเรียน ถ้าทำได้ก็เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

ตอนที่ 2 ผลการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ผลการสร้างขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ผู้พัฒนาได้สร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการพัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบของการสร้าง คือ **ขั้นที่ 1** ศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนและสภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้านสังคม เศรษฐกิจ โดยการเยี่ยมบ้าน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบและระหว่างการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งผู้พัฒนาได้ศึกษาเอกสารแนวคิด หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ **ขั้นที่ 2** ยกร่างขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ที่ประกอบด้วย หลักการ แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และเทคนิคการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหา การวัดประเมินผล และกำหนดเป้าหมายผลลัพธ์ความสำเร็จ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ **ขั้นที่ 3** จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การให้ความหมายและการนำเสนอ
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ และ
แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์
(Play and Learn : 1P4Rs) ขั้นที่ 5 ทดลองใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียน
คณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 3 โรงเรียน จำนวน 30 คน
ได้แก่ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ โรงเรียนบ้านเนินมิตรภาพที่ 47 และโรงเรียนบ้านนาเกาะ ขั้นที่ 6
ผู้พัฒนานำมาแก้ไขปรับปรุงขั้นตอน กระบวนการ และแผนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์
เพื่อให้มีความสมบูรณ์ ซึ่งผลการดำเนินการดังกล่าวได้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและ
เรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับสมบูรณ์
โดยมีผลการนำเสนอต่างภาพ 6 ต่อไปนี้



ภาพ 6 กระบวนการสอน “เล่นและเรียนคณิตศาสตร์” (Play and Learn : 1P4Rs)

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จากภาพ 6 จึงสรุปขั้นตอน กระบวนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ “เล่นและเรียนคณิตศาสตร์” (Play and Learn : 1P4Rs)

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เล่นสัมผัสจากของจริง สื่อต่างๆ เช่น ภาพประกอบ บัตรภาพ บัตร โจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกอ่านตีความ โจทย์ ฝึกอ่านแปลความ โจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์ โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้ปัญหา โจทย์ ฝึกคิดการให้เหตุผล และฝึกการคิดการสื่อสาร ฝึกสื่อความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลลัพธ์ ฝึกการหาข้อสรุป และฝึกตรวจหาคำตอบที่ถูกต้อง

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

จากการนำขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และใช้แผนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการ และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 19-20

ตาราง 19 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. หลักการของกระบวนการจัดการเรียนรู้			
1.1 แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่นำมาใช้เหมาะสมกับวัย	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 หลักการของกระบวนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้ได้	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 มีลำดับขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้เหมาะสม	4.20	0.84	มาก
2. วัตถุประสงค์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้			
2.1 วัตถุประสงค์เหมาะสมและสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 วัตถุประสงค์มีประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถวัดและประเมินผลได้	4.80	0.45	มากที่สุด
3. กระบวนการของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้			
3.1 ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้แสดงถึงการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจน สามารถปฏิบัติได้จริง	4.40	0.55	มาก
3.3 การเรียงลำดับขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ น่าสนใจและเหมาะสมกับวัย	4.40	0.55	มาก

ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
4. การวัดและประเมินผลของกระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและปฏิบัติ ได้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 การวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.62	0.52	มากที่สุด

จากตาราง 19 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ในภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$)

เมื่อจำแนกเป็นรายการ ปรากฏว่า วัตถุประสงค์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้, กระบวนการของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$)

ตาราง 20 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้สาระ
คณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and
Learn : 1P4Rs)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
1. กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สอดคล้องตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	4.60	0.55	มากที่สุด
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องตาม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5.00	0.00	มากที่สุด
3. กำหนดสาระการเรียนรู้ สอดคล้องตามตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
4. สาระสำคัญ มีความสอดคล้องตามสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนชัดเจน	4.60	0.55	มากที่สุด
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับเวลาเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. การใช้สื่อประกอบ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผล ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
9. กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล มีความชัดเจน	4.80	0.45	มากที่สุด
10. การบันทึกผลคะแนน มีความชัดเจน และครอบคลุม	4.40	0.55	มาก
รวมเฉลี่ย	4.74	0.44	มากที่สุด

จากตาราง 20 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้ประเมินความเหมาะสมของ
องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่น
และเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)ในภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด
($\bar{X} = 4.74$)

เมื่อจำแนกเป็นรายการ ปรากฏว่า การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องตาม
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด,การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับเวลาเรียน,การใช้สื่อ
ประกอบ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$)

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โฉะโหวะ และศึกษาผลการใช้ ดังนี้

3.1 ผลการศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โฉะโหวะ หลังการพัฒนา ดังตาราง 21-23 ดังนี้

ตาราง 21 แสดงผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โฉะโหวะ (แบบเลือกตอบ)

(n = 15 คน)

ความสามารถด้านทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	คะแนน	μ	σ	$\mu \%$	แปลความ
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา	4	3.27	0.70	81.67	ดีมาก
2. ทักษะ กระบวนการให้ เหตุผล	4	2.53	0.74	63.33	ดี
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการ นำเสนอ	7	4.93	1.03	70.43	ดี
สรุป	15	10.73	1.94	71.56	ดี

จากตาราง 21 พบว่า หลังจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โฉะโหวะ ได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เรื่อง โจทย์ปัญหา บวก ลบจำนวน แล้ว โดยใช้แบบวัดเลือกตอบ มีผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ หลังเรียน ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\mu \%$ = 71.56) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 เมื่อจำแนกความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า

1. ทักษะด้านกระบวนการแก้ปัญหา อยู่ในระดับดีมาก ($\mu \%$ = 81.67)
2. ทักษะด้านกระบวนการให้เหตุผล อยู่ในระดับดี ($\mu \%$ = 63.33)
3. ทักษะด้านกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ อยู่ในระดับดี ($\mu \%$ = 70.43)

ตาราง 22 แสดงผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ จำนวน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ (แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ)

(n = 15 คน)

ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	คะแนน	μ	σ	$\mu\%$	แปลความ
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญห	5	3.50	1.12	70.00	ดี
2.ทักษะกระบวนการให้เหตุผล	3	1.90	0.39	63.33	ดี
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ	7	5.00	1.52	71.43	ดี
สรุป	15	10.53	3.11	70.22	ดี

จากตาราง 22 พบว่า หลังจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบจำนวนแล้ว โดยใช้แบบวัดการเติมคำและการแสดงวิธีทำ มีผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\mu\% = 70.22$) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 เมื่อจำแนกความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ปรากฏว่า

1. ทักษะด้านกระบวนการแก้ปัญห อยู่ในระดับดี ($\mu\% = 70.00$)
2. ทักษะด้านกระบวนการให้เหตุผล อยู่ในระดับดี ($\mu\% = 63.33$)
3. ทักษะด้านกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ อยู่ในระดับดี ($\mu\% = 71.43$)

ตาราง 23 แสดงจำนวนนักเรียนจากการตรวจแบบฝึกหัด ระหว่างการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียน
 คณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
 คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20

ความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)				
	เกณฑ์การผ่าน (ระดับ)				ไม่ผ่าน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา					
-เข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา	4	6	4	1	-
-วางแผนแก้ปัญหา	4	6	4	1	-
-ดำเนินการแก้ปัญหา	4	6	4	1	-
-ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับได้	4	6	4	1	-
2.ทักษะกระบวนการให้เหตุผล					
-จำแนกรายละเอียดและกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาให้กับ สถานการณ์/โจทย์หรือปัญหาที่สนใจ	5	6	3	1	-
-เลือกใช้เหตุผล รู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล และแสดง ความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง	5	6	3	1	-
-ลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อเขียน คำพูด ตาราง รูปภาพ	5	6	3	1	-
-เข้าใจ สร้าง และใช้ความคิดรวบยอด	5	6	3	1	-
-จำแนกข้อเท็จจริงได้	5	6	3	1	-
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ					
-อธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ของตนเอง	5	7	3	-	-
-ตีความ แปลความ และวิเคราะห์โจทย์ที่ตนเองค้นพบ	5	7	3	-	-
-นำเสนอ โดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ ในการทำงานแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	5	7	3	-	-

จากตาราง 23 พบว่า จากการตรวจแบบฝึกหัดระหว่างการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการ
 เรียนรู้ที่ 6 การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 โดยใช้กระบวนการจัดการ
 เรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีและ
 ดีมาก

ตาราง 24 แสดงจำนวนนักเรียนจากการตรวจแบบฝึกหัด ระหว่างการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียน
 คณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
 คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)				
	เกณฑ์การผ่าน (ระดับ)				ไม่ผ่าน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา					
-เข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา	4	7	3	1	-
-วางแผนแก้ปัญหา	4	7	3	1	-
-ดำเนินการแก้ปัญหา	4	7	3	1	-
-ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับได้	4	7	3	1	-
2.ทักษะกระบวนการให้เหตุผล					
-จำแนกรายละเอียดและกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาให้กับ สถานการณ์/โจทย์หรือปัญหาที่สนใจ	5	6	4	-	-
-เลือกใช้เหตุผล รู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล และแสดง ความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง	5	6	4	-	-
-ลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อเขียน คำพูด ตาราง รูปภาพ	5	6	4	-	-
-เข้าใจ สร้าง และใช้ความคิดรวบยอด	5	6	4	-	-
-จำแนกข้อเท็จจริงได้	5	6	4	-	-
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ					
-อธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ของตนเอง	5	7	3	-	-
-ตีความ แปลความ และวิเคราะห์โจทย์ที่ตนเองค้นพบ	5	7	3	-	-
-นำเสนอ โดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ ในการทำงานแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	5	7	3	-	-

จากตาราง 24 พบว่า จากการตรวจแบบฝึกหัดระหว่างการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการ
 เรียนรู้ที่ 13 การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 โดยใช้กระบวนการจัดการ
 เรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
 ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีและ
 ดีมาก

ตาราง 25 แสดงจำนวนนักเรียนจากการตรวจแบบฝึกหัด ระหว่างการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียน
 คณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
 คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 14 การบวก ลบ ระคน

ความสามารถ ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน (คน)				
	เกณฑ์การผ่าน (ระดับ)				ไม่ผ่าน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1.ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา					
-เข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา	5	7	3	-	-
-วางแผนแก้ปัญหา	5	7	3	-	-
-ดำเนินการแก้ปัญหา	5	7	3	-	-
-ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับได้	5	7	3	-	-
2.ทักษะกระบวนการให้เหตุผล					
-จำแนกรายละเอียดและกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหากับ สถานการณ์/โจทย์หรือปัญหาที่สนใจ	6	5	4	-	-
-เลือกใช้เหตุผล รู้จักความไม่ถูกต้องของเหตุผล และแสดง ความคิดเห็นในการใช้เหตุผลของตนเอง	6	5	4	-	-
-ลงข้อสรุปอย่างมีเหตุผลจากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อเขียน คำพูด ตาราง รูปภาพ	6	5	4	-	-
-เข้าใจ สร้าง และใช้ความคิดรวบยอด	6	5	4	-	-
-จำแนกข้อเท็จจริงได้	6	5	4	-	-
3.ทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอ					
-อธิบาย ชี้แจง แสดงความเข้าใจความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ของตนเอง	6	5	4	-	-
-ตีความ แปลความ และวิเคราะห์โจทย์ที่ตนเองค้นพบ	6	5	4	-	-
-นำเสนอ โดยใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ตามลำดับ ในการทำงานแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน	6	5	4	-	-

จากตาราง 25 พบว่า จากการตรวจแบบฝึกหัดระหว่างการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการ
 เรียนรู้ที่ 14 การบวก ลบ ระคนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and
 Learn : 1P4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ด้าน
 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และดี

3.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ให้นักเรียนมีผลการประเมินเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป ก่อนและหลังการพัฒนา กับเกณฑ์ที่กำหนด ดังตาราง 26

ตาราง 26 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อน-หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่เรียน โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	μ	σ	$\mu\%$	แปลความ
ก่อนเรียน	15	7.53	1.06	37.67	ปรับปรุง
หลังเรียน	15	14.33	2.69	71.67	ดี

จากตาราง 26 พบว่า หลังจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบจำนวนแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี ($\mu\% = 71.67$)

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการจัดการเรียนการสอน สาระคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ระยะที่ 2 สร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ระยะที่ 3 ทดลองการใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จำนวน 15 คน ในปีการศึกษา 2559 โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เล่นสัมพันธ์จากของจริง สื่อต่างๆ เช่น ภาพประกอบ บัตรภาพ บัตรโจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้นิเวศทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกการอ่าน ได้แก่ ฝึกอ่านตีความ ฝึกแปลความโจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิด การแก้ปัญหาโจทย์ ฝึกคิดการให้เหตุผล และฝึกคิดการสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนฝึกการหาข้อสรุป และฝึกตรวจหาคำตอบที่ถูกต้อง

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ปรากฏผล ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝน พัฒนาให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด ให้เหตุผลเป็น อ่านและสื่อความหมายได้

2. ครูผู้สอนต้องให้ออกาสนักเรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือ ปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่าย ให้อายกคิด เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งเป็นการฝึกทักษะในการ ให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูล ที่ถูกต้อง

3. ครูต้องสอน โดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวใช้ของจริงให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง และครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเปิด โอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และนำไปสู่สัญลักษณ์ โดยครูต้องกระตุ้นใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ฝึกคิดไปตามลำดับขั้น อย่างมีเหตุผล และให้นักเรียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

4. ขั้นตอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเรียนการสอนเกิดคุณสมบัติ เกิดทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งนั้นคือ การ สร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เล่น และได้ เรียนรู้ไปด้วย ตลอดทั้งจะช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ ดังนี้

5.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเชื่อมความรู้ เดิมที่นักเรียนมีมาก่อนกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน อันจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆอย่างแจ่มแจ้ง

5.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละ บทเรียน วิธีใดวิธีหนึ่ง โดยจัดเรียงลำดับชั้นการเรียน ดังนี้

- (1) ขั้นใช้ของจริงเป็นขั้นให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้
- (2) ขั้นใช้ของจำลอง เป็นขั้นที่ใช้ของกึ่งรูปธรรม เช่น ใช้รูปภาพแทนของจริง
- (3) ขั้นใช้สัญลักษณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนนำประสบการณ์เดิมที่ครูให้มาเชื่อมโยง

แสดงแทนด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

5.3 ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีลัด ก่อนจะถึงขั้นการสรุปเป็นวิธีลัด ครูจะต้องตรวจสอบดูว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนไปหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจก็ต้องเริ่มตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมหรือเริ่มที่วิธีลัดในการคิดร่วมกัน และช่วยกันสรุปหลักเกณฑ์ในการคิด การนำเข้าสู่วิธีลัดเพื่อนำไปใช้ต่อไป

5.4 ขั้นฝึกทักษะเมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้ว ให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียน แบบฝึกหัด และบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้นๆ หรือใช้เกมคณิตศาสตร์เข้ามาให้นักเรียนเล่นซึ่งเป็นการทำแบบฝึกหัดชนิดหนึ่งที่ทำให้ความสนุกสนานแก่นักเรียน

5.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยให้นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกในเรื่องนั้นๆ หรือให้ทำกิจกรรมที่มีประสบการณ์อยู่เสมอในชีวิตจริงของนักเรียน

5.6 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของนักเรียน ถ้านักเรียนทำไม่ได้ต้องซ่อมเสริมให้แก่นักเรียน ถ้าทำได้ก็จะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

ตอนที่ 2 ผลการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ปราบกฏผลดังนี้

1. ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยผ่านกระบวนการพัฒนาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบของการสร้าง คือ

ขั้นที่ 1 ศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนและสภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้านสังคม เศรษฐกิจ โดยการเยี่ยมบ้าน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบและระหว่างการจัดกระบวนการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด หลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 ร่างขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ที่ประกอบด้วย หลักการ แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และเทคนิคการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหา การวัดประเมินผล และกำหนดเป้าหมายผลลัพธ์ความสำเร็จ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน คือ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (**Play and Learn : 1P4Rs**)

ขั้นที่ 5 ทดลองใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (**Play and Learn : 1P4Rs**) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนบ้านโจะโหวะ ในปีการศึกษา 2557 จำนวน 16 คน และในปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 30 คน

ขั้นที่ 6 ผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงขั้นตอน กระบวนการ และแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้มีความสมบูรณ์

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (**Play and Learn : 1P4Rs**) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่า ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (**Play and Learn : 1P4Rs**) ที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$)

3. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (**Play and Learn : 1P4Rs**) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$)

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (**Play and Learn : 1P4Rs**) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า จากการนำขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จำนวน 15 คน ปรากฏผล สรุปดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่ได้รับการพัฒนาตามขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (**Play and Learn : 1P4Rs**) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน ภาพรวมในแต่ละด้าน ดังต่อไปนี้

1.1 ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา(แบบเลือกตอบ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.67 อยู่ในระดับดีมาก (แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.00 อยู่ในระดับดี ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

1.2 ด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผล มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.33 อยู่ในระดับดีและต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

1.3 ด้านทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ (แบบเลือกตอบ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.43 (แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.43 อยู่ในระดับดี ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี ($\mu\% = 71.67$)

อภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โขะโหวะ มีประเด็นการอภิปราย ดังนี้

1. ผลการศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาจากเอกสาร ผลงานของการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง พบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝน พัฒนาให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิดให้เหตุผลเป็น อ่านและสื่อความหมายได้ 2) ผู้สอนต้องให้ออกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่าย ให้อายกคิด เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา, วางแผนแก้ปัญหา, ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งเป็นการฝึกทักษะในการให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการ 3) สอนโดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวใช้ของจริงให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง และครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และนำไปสู่สัญลักษณ์ โดยครูต้องกระตุ้นใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ฝึกคิดไปตามลำดับขั้น อย่างมีเหตุผล และให้นักเรียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง 4) ขั้นตอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนเกิดคุณสมบัติ เกิดทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งนั้นคือ การสร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้เล่น และเรียนรู้ไปด้วย พร้อมกันนี้จะช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ ได้อีกทางหนึ่ง 5) โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ คือ (1)ขั้นทบทวนความรู้เดิม

(2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ (3) ขั้นสรุปนำไปสู่วิถีคิด (4) ขั้นฝึกทักษะ (5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และ (6) ขั้นการประเมินผล

จากผลการศึกษาดังกล่าว จึงสรุปประเด็นสำคัญที่สอดคล้องในการพัฒนานักเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามที่ พิมพ์พร ไชยฤกษ์ (2552) ได้สรุปถึงทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดให้มีขึ้น เพื่อเสริมการเรียนการสอน อันเป็นการที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้การเรียนการสอนตามหลักสูตรสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และวารภรณ์ มีหนัก (2545) ยังได้สรุปถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ผู้เรียนที่มีการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพราะได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา และได้พัฒนาความคิดโดยการใช้เหตุผล ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ฉะนั้น จะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาภรณ์ ใจสุข (2555) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดตรณาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2 โดยพบว่ารูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ฉะนั้น การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จึงได้ศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน เพื่อนำมาซึ่งการวางแผนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ตามผลที่ได้จากการศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีอย่างแท้จริง

2. ผลการสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์(Play and Learn : 1P4Rs)

จากการวิจัยการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ พบว่าในภาพรวมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$) จากผลดังกล่าว เป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และ

สรุปเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน เป็นรูปธรรม และนำมาร่างเป็นขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพบริบท ลักษณะของผู้เรียน ในระดับประถมศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้วิจัยได้ออกเยี่ยมบ้านเพื่อนำข้อมูลด้านความพร้อมของนักเรียนเพื่อนำมาประกอบการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำเป็นต้องให้เรียนรู้กับสิ่งใกล้ตัว เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และต้องเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จึงสอดคล้องกับ มณฑา หิรัญบุญ (2549 : 16) ที่ได้สรุปถึงการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเด็กว่า ควรจัดให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ประสบการณ์ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน จากสิ่งที่ใกล้ตัวที่ง่ายไปหายากให้เกิดความเข้าใจ พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ เบื้องต้นและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และที่สำคัญ ต้องเรียนรู้จากรูปธรรมสู่นามธรรม ซึ่งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาภรณ์ ใจสุข (2555) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร สามารถพัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญในการตรวจรูปแบบที่เหมาะสม ดังที่ สุวรร กาญจนมยุร (2533) ได้กล่าวถึง เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ไว้ว่า เทคนิคในการเสนอเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนต้องพยายามใช้วิธีเล่น → เรียน → สรุป → ฝึกทักษะ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียน เล่น เพื่อให้รู้จักสังเกต ให้นักเรียนเรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอด หลักการ และวิธีคิด ให้นักเรียนสรุป มีความคิดรวบยอด หลักการ วิธีคิดโดยวิธีลัด ได้ด้วยตนเอง และให้นักเรียนฝึกทักษะ การคิดคำนวณ และประการสุดท้ายของครูผู้สอนก็คือ การวัดและการประเมินผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในชั้นเรียน และยังสอดคล้องกับ สิทธิพร ทิพย์คง,ปรีชา เนาว์เย็นผล และสมวงษ์ แปลงประสพโชค (2532 : คำนำ) ได้กล่าวไว้ในคำนำของหนังสือเล่นและเรียนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับบทเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่า “กระบวนการเรียนการสอนที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีคุณสมบัติเหมาะสมได้ ดังนั้น ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จึงมุ่งเน้นการสร้างกิจกรรมโดยจากการเล่นเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน

เพื่อให้ให้นักเรียน ได้เล่นและเรียนรู้ไปด้วยจึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมและสอดคล้องกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นอย่างยิ่ง

3. ผลการทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จากการที่ผู้วิจัยได้นำขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จำนวน 15 คน ปรากฏผล คือ

1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการพัฒนาตามขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์(Play and Learn : 1P4Rs) สามารถพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนในแต่ละด้าน ดังนี้ (1) ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา(แบบเลือกตอบ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.67 อยู่ในระดับดีมาก (แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.00 อยู่ในระดับดี ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 (2) ด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผล มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.33 อยู่ในระดับดีและต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 (3) ด้านทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ (แบบเลือกตอบ)มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.43 (แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ) มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.43 อยู่ในระดับดี ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี ($\mu\% = 71.67$)

จากผลการทดลองดังกล่าว จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณฑา หิรัญบุญ (2549) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำนวน 77 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแก้โจทย์ปัญหาแบบปกติ จำนวน 39 คน พบว่า 1) หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จริยา จำปาหอม (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es) โดยใช้กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองวัดป่า อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2555 จำนวน 17 คน พัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es) จำนวน 12 แผน พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.77 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.00 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนนักเรียน ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ธนวรรณ แก้ววิเชียร (2559) เช่นกัน ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK – PAIR – SHARE เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทศบาลวัดหลวงราชवास สาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดอุทัยธานี ผลวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 มีผลการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และผลการประเมินและปรับปรุงรูปแบบพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 มีผลการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และผลจากการที่ครูคณิตศาสตร์นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ STELE Model ไปใช้มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด

จึงสรุปได้ว่า จากการพัฒนาความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ได้พัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอได้อยู่ในระดับดี และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ได้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการพัฒนาไปใช้

1. เนื่องจากผลการนำขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เมื่อนำไปใช้แล้ว มีผลอยู่ในระดับดีและดีมาก จึงถือได้ว่าเป็นขั้นตอนการสอน และกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับโรงเรียนในระดับประถมศึกษา ที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน โดยครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมตามสภาพบริบทของโรงเรียนได้ทุกประเภท

2. จากผลการทดลองพบว่า ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินว่า มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้วิจัยได้พยายามศึกษาแนวทางจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาจำเป็นต้องนำแนวคิด หลักการ จากทฤษฎี มาประยุกต์ใช้กับสภาพบริบท และลักษณะของนักเรียนที่เป็นอยู่ จึงจะช่วยให้การออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

3. จากผลการทดลองพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดีและดีมาก ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด และยังส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เป็นเพราะได้กำหนดทิศทางเดียวกันในการวางแผนจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก และเน้นให้นักเรียนได้เล่นและฝึกเรียนรู้ตามขั้นตอนอย่างรัดกุม

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ในระดับชั้นเรียนอื่นๆ ที่มีสภาพบริบท และลักษณะของนักเรียนใกล้เคียงกัน

2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ ให้ครบทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กัลยา พันปี. (2551). **รวบรวมบทความคัดย่อผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยในชั้นเรียน**. อ่างทอง : กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา, สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอ่างทอง.
- กรมวิชาการ. (2545). **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- กาญจนา วัฒนาญ. (2548). **การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ชนพรการพิมพ์.
- จริยา จำปาหอม. (2555). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (5Es)**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- จรรยา ภูอุดม. (2545). “แนวการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์,” **คณิตศาสตร์**. 46 (524-526),14-27.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). **ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์**.
กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.
- ชาญชัย ศรีไสยเพชร. (2527). **ทักษะและเทคนิคการสอน**. กรุงเทพฯ: พิทักษ์อักษร.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 10 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้นฉบับปรับปรุงใหม่**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประพนธ์ จำเริญ. (2547). **รายงานการวิจัยปัญหาและกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- มณฑา หิรัญบุญ. (2549). ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พัชรีย์ กาทำมา. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พิมพ์พร ไชยฤกษ์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมกลุ่มย่อย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2545). คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธนวรรณ แก้ววิเชียร. (2559). พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามเทคนิค K-W-D-L โดยใช้กระบวนการร่วมมือ THINK-PAIR-SHARE เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, วารสารคุณศึกษิตทางสังคมศาสตร์. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน 2560).
- ทศนา แจมมณี. (2545). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี.
- ทศนา แจมมณี. (2544). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวลักษณ์ ลีกระจ่าง. (2554). การศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ยุทธวิธีการสอนตามแนวคิดชิปปาโมเดล. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- เริงชัย จงพิพัฒนสุข. (2543). คู่มือผู้ปกครองและครู : การเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

- วราภรณ์ มีหนัก. (2545). “การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์”, *วิชาการ*. 5(9), 58-65.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2554). *การนิเทศการสอน*. นครปฐม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วันดี นิลพิมาย. (2550). *การเปรียบเทียบความสามารถในการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 และความพึงพอใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบเรียนปนเล่นกับการสอนตามปกติ*. ปรินญาการศึกษา มหาวิทยาลัย กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วิจิตร ศรีสะอาด. (2535). *การพัฒนาวิชาชีพศึกษาศาสตร์ และบริหารการศึกษา*. ใน เอกสาร *การสอนชุดวิชา ประสบการณ์วิชาชีพบริหารการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). นนทบุรี: สำนักพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). “*การเรียนรู้แบบร่วมมือ*” *สาระการศึกษา 80 ปี ศ.ดร.อุบล เรียงสุวรรณ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). *การวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2521-2542*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.).
- สิริพร ทิพย์คง, ปรีชา เนาว่าเย็นผล และ สมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2532). *เล่นและเรียนคณิตศาสตร์*. ม.ป.ท.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. (2533). *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 1*. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สุวรรณ กาญจนมยุร. (2533). *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เล่ม 2*. พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สุภาภรณ์ ใจสุข. (2555). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยบูรณาการแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ค., จุฬาลงกรมหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุภาวดี ตั้งบุปผา. (2533). *การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรมหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์. (2550). **เทคนิควิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่**.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). **คู่มือ
เครื่องมือวัดและประเมินผลความสามารถและทักษะการอ่านและการเขียน สำหรับ
นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). **รายงานผลการจัดการเรียนรู้ด้วย
นวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ของสถานศึกษา.
พิมพ์ครั้งที่ 2**, กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). **แนวทางการนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เพื่อพัฒนา 4H. วารสารวิชาการ**, ปีที่ 19 ฉบับที่ 3 เดือนกรกฎาคม-กันยายน 2559.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.). **ทักษะการคิดและ
ความสามารถเฉพาะตน แผนผังความก้าวหน้า วิชาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2545). **ระบบการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา กรอบแนวคิดการ
ดำเนินงาน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). **แนว
การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **คู่มือวัดผล
ประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ :สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ
คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**.
พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: หจก. ส เจริญการพิมพ์.

- อภิรักษ์ อติพลอักษรพันธุ์.(2548). การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเน้นประสบการณ์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อัมพร ม้าคะนอง.(2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ:ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิสริยา ปรมัตถากร.(2556). การพัฒนาความรู้และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาของนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- อรพรรณ พรสีมา.(2540). เทคโนโลยีทางการสอน. กรุงเทพฯ: ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Arend, R, I. (1994). **Learning to teach**. 3th ed. New York : McGraw- Hill.
- Brahier, D.J. (2005). **Teaching Secondary and Middle School Mathematics**. Second Edition, Bowling Green State University. Printed in the United States of America.
- Davis School Distric. (2000). **Instructional design**. Farmington: Macmilan.
- Good, C.V. (1973). **Dictionary of education**. New York : McGraw- Hill.
- Goldberg. (1980). **The Structure of Phenotypic Personality Traits**. American Psychologist.
- Johnson and Johnson. (1996). **Learning Together and Alone : Cooperative,Competitive and Individualistic Learning**. 2 nd ed. New Jersey : Prentice-Hall.
- Joyce and Weil. (1986). **Model of teaching**. (8th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Joyce, B. & Weil, M. (1996). **Models of teaching (5th ed.)**. London: Allyn and Bacon.
- Krulik, S., and Rudnick, J.A. (1993). **Reasoning and Problem-Solving : A Handbook for Elementary School Teachers**. Boston: Allyn and Bacon.
- Le Blanc,F. (1977). “You can Teach Problem Solving”, **The Arithmetic Teacher**. 25 (November) 16 – 20.
- Mayer .E.R., and Hegarty, M. (1987). The Process of Understanding Mathematical Problem. In Stemberg,R.J., and Baron,J.B.(eds). **Teaching Thinking Skills : Theory & Practice**. pp.31-33. New York: W.IT Freeman and Company.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (1991). Professional Standards for Teaching Mathematics. Reston, VA: Auther.

- Reigelutg, M.C. (1983). **Instructional Design theories and model : An overview of their current status.** New Jersey : Lawence Erbaum Associates.
- Slavin, Robert E. (1990). **Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice.** 2nd ed. Massachusetts : A Simon & Schuster Company.
- Winn, W. (1993). Instructional Design and Situated Learning Paradox on Partnership?
Educational Technology. 33: 16-21.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและแบบตอบรับ

รายนามผู้เชี่ยวชาญและแบบตอบรับ

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์ ชันผนีก อาจารย์ คณะครุศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
2. ดร.พิชญ์อนงค์ ผดุงศิลป์ไพโรจน์ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สาขาหลักสูตรและการสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เพชรบูรณ์ เขต 2
3. ดร.จารุพันธ์ ขวัญแน่น อาจารย์ สาขาวิจัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
4. นางมัทนา สมวันดี ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ หลักสูตรวิจัยและประเมินผลการศึกษา โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2
5. นางมยุรีย์ จันท้าว ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

2. รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. ดร.พิชญ์อนงค์ ผดุงศิลป์ไพโรจน์ | ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สาขาหลักสูตรและการสอน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
เพชรบูรณ์ เขต 2 |
| 2. ดร.จารุพันธ์ ขวัญแน่น | อาจารย์ สาขาวิจัย คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |
| 3. ดร.พรธิตา ฤทธิรอด | ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง
สาขาวิจัย โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 |
| 4. นางมณฑนา สมวันดี | ครูชำนาญการพิเศษ
หลักสูตรวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 |
| 5. นางมยุรีย์ จันทร์ท้าว | ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 |

3. แบบตอบรับของผู้เชี่ยวชาญ

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

ชื่อ- สกุล	ดร.ชัยณรงค์ จันทร์นีก
ตำแหน่ง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อความที่ท่านต้องการ

(...✓...) ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

(.....) ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ สาเหตุ

.....

ลงชื่อ



(ดร.ชัยณรงค์ จันทร์นีก)

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

ชื่อ- สกุล ดร.พิชญ์อนงค์ ผดุงศิลป์ไพโรจน์
 ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์
 วิทยฐานะศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

โปรดทำเครื่องหมาย ในข้อความที่ท่านต้องการ

(......) ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

(.....) ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ สาเหตุ

.....
.....

ลงชื่อ



(ดร.พิชญ์อนงค์ ผดุงศิลป์ไพโรจน์)

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

ชื่อ- สกุล	ดร.จรรุจน์ท์ ขวัญแน่น
ตำแหน่ง	อาจารย์ คณะครุศาสตร์ (สาขาการวิจัย)
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อความที่ท่านต้องการ

(...✓....) ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

(.....) ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ สาเหตุ

.....

.....

ลงชื่อ



(ดร.จรรุจน์ท์ ขวัญแน่น)

ตำแหน่ง อาจารย์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

ชื่อ- สกุล ดร.พรธิตา ฤทธิรอด

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียน

 วิทยฐานะผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ

สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง

 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อความที่ท่านต้องการ

(..✓....) ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

(.....) ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ สาเหตุ

.....

.....

ลงชื่อ



(ดร.พรธิตา ฤทธิรอด)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

ชื่อ- สกุล	นางมณฑนา สมวันดี
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านโจโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อความที่ท่านต้องการ

(. ✓ ...) ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

(.....) ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ สาเหตุ

.....
.....

ลงชื่อ



(นางมณฑนา สมวันดี)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโจโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

ชื่อ- สกุล นางมยุรีย์ จันทร์ท้าว
 ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง
 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในข้อความที่ท่านต้องการ

(.✓...) ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ

(.....) ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ สาเหตุ

.....

ลงชื่อ

(นางมยุรีย์ จันทร์ท้าว)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหินกลิ้ง
 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความเหมาะสมและผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินและผลการประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินและผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

**แบบประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้
เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**

.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้ เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยขอความกรุณา ท่านผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดโดยขอให้ท่าน ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยให้ค่าคะแนนของระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. หลังจากท่านผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณารายการตรวจสอบความเหมาะสมจากเอกสาร ขั้นตอน กระบวนการเสร็จแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ รวมทั้งการสื่อความหมาย โดยเขียนลงในส่วนของข้อเสนอแนะในการปรับปรุง และความคิดเห็นเพิ่มเติมอื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยได้ปรับปรุงขั้นตอน กระบวนการให้มีประสิทธิภาพต่อไป จึงขอขอบพระคุณ มา ณ โอกาสนี้

พรทิพย์ ชำนาญ ผู้วิจัย

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ ในการ ปรับปรุง
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด	
1.	หลักการของขั้นตอน กระบวนการ จัดการเรียนรู้						
	1.1 แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่ นำมาใช้ มีความเหมาะสมกับวัย						
	1.2 หลักการของขั้นตอน กระบวนการ จัดการเรียนรู้ มีความชัดเจน สามารถ นำไปใช้ได้จริง						
	1.3 มีการจัดลำดับขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสม						
2.	วัตถุประสงค์ของขั้นตอน กระบวนการ จัดการเรียนรู้						
	2.1 วัตถุประสงค์เหมาะสมและ สอดคล้องกับขั้นตอน กระบวนการ จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์						
	2.2 วัตถุประสงค์มีประโยชน์ต่อการ พัฒนานักเรียน						
	2.3 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถวัดและประเมินผลได้						
3.	ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้						
	3.1 ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ แสดงถึงการพัฒนาด้านทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้						
	3.2 ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีความชัดเจน สามารถปฏิบัติได้จริง						
	3.3 การเรียงลำดับขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้ น่าสนใจ และเหมาะสมกับวัย						

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ ในการ ปรับปรุง
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด	
4.	การวัดและประเมินผลของขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้						
	4.1 การวัดและประเมินผลมีความ ชัดเจนและปฏิบัติได้จริง						
	4.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้อง ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้						
	4.3 การวัดและประเมินผลมีความ หลากหลาย						

ความคิดเห็นอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ผลการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้ “เล่นและเรียนคณิตศาสตร์”
(play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อความ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน					\bar{X}	S.D.	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. หลักการของกระบวนการจัดการเรียนรู้								
1.1 แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่นำมาใช้เหมาะสมกับวัย	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 หลักการของกระบวนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้ได้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 มีลำดับขั้นตอนการจัดการกระบวนการเรียนรู้เหมาะสม	5	4	3	5	4	4.20	0.84	มาก
2. วัตถุประสงค์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้								
2.1 วัตถุประสงค์เหมาะสมและสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 วัตถุประสงค์มีประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถวัดและประเมินผลได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. กระบวนการของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้								
3.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้แสดงถึงการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนสามารถปฏิบัติได้จริง	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
3.3 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ น่าสนใจและเหมาะสมกับวัย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
4. การวัดและประเมินผลของกระบวนการจัดการเรียนรู้								
4.1 การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและปฏิบัติได้จริง	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผลมีความหลากหลาย	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
สรุปรวม						4.62	0.52	มากที่สุด

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**

.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้ เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยขอ ความกรุณา ท่านผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของแผนการ จัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด โดยขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับ ความเหมาะสม” ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยให้ค่าคะแนนของระดับความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ เหมาะสม น้อยที่สุด

2. หลังจากท่านผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณารายการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการ จัดการเรียนรู้เสร็จแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ รวมทั้งการสื่อความหมาย โดยเขียนลงในส่วนของความคิดเห็นอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพต่อไป จึงขอขอบพระคุณ มา ณ โอกาสนี้

พรทิพย์ ชำนาญ ผู้วิจัย

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551						
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด						
3. กำหนดสาระการเรียนรู้ สอดคล้องตามตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้						
4. สาระสำคัญ สอดคล้องตามสาระการเรียนรู้						
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนชัดเจน						
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมกับเวลาเรียน						
7. การใช้สื่อ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้						
8. การวัดและประเมินผล ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้						
9. กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล มีความชัดเจน						
10. การบันทึกผลคะแนน มีความชัดเจนครอบคลุม						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ “เล่นและเรียนคณิตศาสตร์”
(Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อความ	คะแนนความเหมาะสม ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน					\bar{X}	S.D.	ความ หมาย
	1	2	3	4	5			
1. กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สอดคล้องตามหลักสูตรฯ พุทธศักราช 2551	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตาม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. กำหนดสาระการเรียนรู้สอดคล้องตาม ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4. สาระสำคัญสอดคล้องตามสาระการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน ชัดเจน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับ เวลาเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ใช้สื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผลตรงจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
9. เกณฑ์การวัดและประเมินผลมีความชัดเจน	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
10. การบันทึกผลคะแนนมีความชัดเจน ครอบคลุม	5	4	5	4	4	4.40	0.55	มาก
สรุปรวม						4.74	0.44	มากที่สุด

ภาคผนวก ค

แบบประเมินและผลการประเมินค่าความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC)

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็น โดยการทำเครื่องหมาย ✓ โดยกำหนดค่าคะแนนความคิดเห็น ดังนี้ +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ซึ่งมีผลบวกไม่เกิน 20 ให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบ ซึ่งมีตัวตั้งไม่เกิน 20 ให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ และหาคำตอบได้ (วัดทักษะการสื่อสารฯ ข้อ 1 ข้อ 2 ข้อ 3 ข้อ 9 ข้อ 10) (วัดทักษะการให้เหตุผลฯ ข้อ 4 ข้อ 8 ข้อ 12) (วัดทักษะการแก้ปัญหา ข้อ 5 ข้อ 6 ข้อ 7 ข้อ 11)	1. แม่ปลูกดอกกุหลาบ 12 ดอก ปลูกดอกดาวเรือง 15 ดอก แม่ปลูกดอกไม้ทั้งหมดกี่ดอก <u>โจทย์กล่าวถึงดอกไม้ชนิดใดบ้าง</u> ก. ดอกกุหลาบ ข. ดอกดาวเรือง <input checked="" type="radio"/> ค. ดอกกุหลาบ และดอกดาวเรือง			
	2. น่องมีเสื่อ 9 ตัว มีกระโปรง 6 ตัว น่องมีเสื่อและกระโปรงรวมกี่ตัว <u>สิ่งที่โจทย์ถามคือตอนใด</u> <input checked="" type="radio"/> ก. ตอนที่ 3 ข. ตอนที่ 2 ค. ตอนที่ 1			
	3. ออมมีเงิน 14 บาท พ่อให้อีก 5 บาท ออมมีเงินทั้งหมดเท่าไร <u>เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</u> ก. $14 = 5 = \square$ ข. $14 - 5 = \square$ <input checked="" type="radio"/> ค. $14 + 5 = \square$			
		ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	4. ป่ามีขนม 12 ห่อ ซื้อมาอีก 5 ห่อ ป่าจะมีขนมกี่ห่อ <u>ใช้วิธีใดหาคำตอบ</u> <input type="radio"/> ก. วิธีบวก <input type="radio"/> ข. วิธีลบ <input type="radio"/> ค. วิธีเพิ่ม			
	5. ลูกแดงเก็บส้มได้ 17 ผล เก็บมังคุด ได้ 6 ผล ลูกแดงเก็บส้มได้มากกว่า มังคุดกี่ผล <input type="radio"/> ก. 17 ผล <input checked="" type="radio"/> ข. 11 ผล <input type="radio"/> ค. 6 ผล			
	6. พ่อเลี้ยงวัวไว้ 16 ตัว ออกลูกมา อีก 3 ตัว พ่อมีวัวทั้งหมดกี่ตัว <u>เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</u> <input type="radio"/> ก. $16 = 3 = \square$ <input checked="" type="radio"/> ข. $16 + 3 = \square$ <input type="radio"/> ค. $16 - 3 = \square$			
	7. ลูกขาวมีวัวอยู่จำนวนหนึ่งขายไป 12 ตัว เหลือ 7 ตัว เดิมลูกขาวมีวัวกี่ตัว <input checked="" type="radio"/> ก. 19 ตัว <input type="radio"/> ข. 12 ตัว <input type="radio"/> ค. 7 ตัว			
	8. พ่อเลี้ยงหมู 18 ตัว เลี้ยงไก่ 7 ตัว พ่อเลี้ยงหมูมากกว่าไก่อกี่ตัว <u>หาคำตอบ</u> <u>ได้อย่างไร</u> <input type="radio"/> ก. นำ 7 มาบวกกับ 18 <input checked="" type="radio"/> ข. นำ 7 มาลบกับ 18 <input type="radio"/> ค. นำ 18 กับ 7 มาแบ่งกัน			
		ความคิดเห็นของ		

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>9. ลัดดามีตุ๊กตา 18 ตัว แบ่งให้เพื่อน 7 ตัว จะเหลือตุ๊กตาก็ตัว <u>สิ่งที่</u> <u>โจทย์กำหนดให้ มีอะไรบ้าง</u></p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ลัดดามีตุ๊กตา 18 ตัวให้เพื่อน 7 ตัว</p> <p>ข. ลัดดามีตุ๊กตา 18 ตัว</p> <p>ค. ให้เพื่อน 7 ตัว</p>			
	<p>10. พี่มีมะขาม 19 ผล แบ่งให้น้อง 5 ผล พี่จะเหลือมะขามกี่ผล <u>สิ่งที่</u> <u>โจทย์</u> <u>ถาม</u> <u>คืออะไร</u></p> <p>ก. พี่มีมะขามกี่ผล</p> <p>ข. พี่แบ่งมะขามให้น้องกี่ผล</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. พี่จะเหลือมะขามกี่ผล</p>			
	<p>11. หนังสือราคา 17 บาท มีเงินอยู่ 11 บาท จะต้องหาเงินเพิ่มเท่าไร จึงจะพอซื้อหนังสือ</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. 6 บาท</p> <p>ข. 11 บาท</p> <p>ค. 17 บาท</p>			
	<p>12. ลูกเก็บส้มโอได้ 19 ผล ป้าเก็บได้ 8 ผล ลูกเก็บส้มโอได้มากกว่าป้ากี่ผล</p> <p>ก. 8 ผล</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. 11 ผล</p> <p>ค. 19 ผล</p>			
	<p>13. แม่ค้ามีเสื้อ 25 ตัว ซื้อมาเพิ่ม 12 ตัว แม่ค้ามีเสื้อรวมกี่ตัว</p> <p>ก. 13 ตัว</p> <p>ข. 25 ตัว</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. 37 ตัว</p>			
		ความคิดเห็นของ		

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
<p>3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ซึ่งมีผลบวกไม่เกิน 100 และไม่มีกรทดให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้</p> <p>4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบ ซึ่งมีตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีกรกระจายจากหลักหนึ่งไปหลักหนึ่งให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ</p> <p>(วัดทักษะการสื่อสารฯ ข้อ 15 ข้อ 18 ข้อ 21 ข้อ 22)</p> <p>(วัดทักษะการให้เหตุผลฯ ข้อ 14 ข้อ 16 ข้อ 19 ข้อ 20)</p> <p>(วัดทักษะการแก้ปัญหา ข้อ 13 ข้อ 17 ข้อ 23 ข้อ 24)</p>	<p>14. ลุงดำปลูกน้อยหน้า 77 ต้น ลุงขาวปลูก 22 ต้น ทั้งสองคนปลูกน้อยหน้ากี่ต้น <u>ใช้วิธีใดหาคำตอบ</u></p> <p>ก. วิธีเพิ่ม</p> <p>ข. วิธีลบ</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. วิธีบวก</p>			
	<p>15. มีนา มีโบว์ผูกผม 18 เส้น ให้เพื่อนไป 7 เส้น จะเหลือโบว์ผูกผมกี่เส้น <u>เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</u></p> <p>ก. $18 + 7 = \square$</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. $18 - 7 = \square$</p> <p>ค. $18 = 7 = \square$</p>			
	<p>16. มีนักเรียนชาย 35 คนนักเรียนหญิง 24 คน รวมมีนักเรียนทั้งหมดกี่คน <u>ข้อใดคือการหาคำตอบที่ถูกต้อง</u></p> <p>ก. $35 - 24 = 10$</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. $35 + 24 = 59$</p> <p>ค. $35 - 24 = 11$</p>			
	<p>17. พ่อปลูกมะนาว 33 ต้น ปลูกมะละกอมากกว่ามะนาว 12 ต้น พ่อปลูกมะละกอกี่ต้น</p> <p>ก. 12 ต้น</p> <p>ข. 33 ต้น</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. 45 ต้น</p>			

		ความคิดเห็นของ
--	--	----------------

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>18. พี่มีเงิน 75 บาท น้องมีเงิน 24 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกันเท่าไร</p> <p><u>สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มีอะไรบ้าง</u></p> <p>ก. พี่มีเงิน 75 บาท</p> <p>ข. น้องมีเงิน 24 บาท</p> <p>Ⓒ. พี่มีเงิน 75 บาท น้องมีเงิน 24 บาท</p>			
	<p>19. นุ่นมีลูกโป่ง 17 ลูก แบ่งให้น้อง 6 ลูก นุ่นเหลือลูกโป่งกี่ลูก</p> <p><u>ใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ</u></p> <p>ก. นับลูกโป่ง 17 ลูก รวมกับ 6 ลูก</p> <p>Ⓐ. นับลูกโป่งออกไป 6 ลูก จากเดิม 17 ลูก</p> <p>ค. นับลูกโป่งออกไป 17 ลูก จากเดิม 17 ลูก</p>			
	<p>20. แม่ซื้อไข่เป็ดมา 15 ฟอง ซื้อไข่ไก่ น้อยกว่าไข่เป็ด 3 ฟอง แม่ซื้อไข่ไก่มากี่ฟอง <u>ข้อใดคือวิธีการหาคำตอบ</u></p> <p>Ⓒ. $15 - 3 = 12$</p> <p>ข. $15 - 12 = 3$</p> <p>ค. $15 + 3 = 12$</p>			
	<p>21. น้องจ๋ามีเงิน 85 บาท ซื้อเสื้อกีฬา 35 บาท น้องจ๋าเหลือเงินกี่บาท</p> <p><u>เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</u></p> <p>ก. $35 - 85 = \square$</p> <p>ข. $85 + 35 = \square$</p> <p>Ⓒ. $85 - 35 = \square$</p>			
		ความคิดเห็นของ		

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	<p>22. $85 - 35 = \square$ โจทย์ปัญหา ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. มีเงิน 85 บาท เพื่อนให้อีก 35 บาท รวมเป็นเงินเท่าไร</p> <p>Ⓐ มีนักเรียน 85 คน เป็นชาย 35 คน เป็นนักเรียนหญิงกี่คน</p> <p>ค. ปลูกดอกดาวเรือง 85 ต้น ดอก มะลิ 35 ต้น ปลูกดอกไม้ทั้งหมดกี่ต้น</p>			
	<p>23. แม่ขายลำไยและมังคุดรวมกันได้ 86 กิโลกรัม ถ้าขายลำไยได้ 13 กิโลกรัม จะเป็นมังคุดกี่กิโลกรัม</p> <p>Ⓐ 73 กิโลกรัม</p> <p>ข. 86 กิโลกรัม</p> <p>ค. 99 กิโลกรัม</p>			
	<p>24. หนังสือการ์ตูนเล่มหนึ่งมี 44 หน้า ปู่อ่านไปแล้ว 32 หน้า ยังเหลือที่ ไม่ได้อ่านกี่หน้า <u>สิ่งที่โจทย์ต้องการ</u> <u>ให้หาคืออะไร</u></p> <p>ก. หนังสือการ์ตูน 44 หน้า</p> <p>Ⓐ หนังสือไม่ได้อ่านมีกี่หน้า</p> <p>ค. ปู่อ่านไปแล้ว 32 หน้า</p>			
	<p>25. มาลีมีสมุด 45 เล่ม ให้เพื่อนไป 12 เล่ม ครูให้อีก 10 เล่ม มาลีจะมี สมุดกี่เล่ม <u>เขียนเป็นประโยค</u> <u>สัญลักษณ์ ได้อย่างไร</u></p> <p>Ⓐ $(45 - 12) + 10 = \square$</p> <p>ข. $(45 + 12) - 10 = \square$</p> <p>ค. $(45 - 12) - 10 = \square$</p>			
		ความคิดเห็นของ		

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
<p>5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ เขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้</p> <p>(วัดทักษะการสื่อสารฯ ข้อ 25 ข้อ 28) (วัดทักษะการให้เหตุผลฯ ข้อ 27 ข้อ 29) (วัดทักษะการแก้ปัญหา ข้อ 26 ข้อ 30)</p>	<p>26. พี่มีเงิน 46 บาท ลุงให้อีก 22 บาท ซื้อสมุดไป 14 บาท จะเหลือเงิน เท่าไร</p> <p>ก. 24 บาท <input checked="" type="radio"/> ข. 54 บาท ค. 68 บาท</p>			
	<p>27. พ่อมีแดงโม 33 ลูก แม่มีแดงโม 22 ลูก ขายไป 44 ลูก พ่อและแม่ จะเหลือแดงโมกี่ลูก <u>ข้อใดคือวิธีการ หาคำตอบ</u></p> <p>ก. $(33 - 22) + 44 = 55$ ข. $(33 + 22) + 44 = 55$ <input checked="" type="radio"/> ค. $(33 + 22) - 44 = 11$</p>			
	<p>28. น้องดา มีเงิน 75 บาท ซื้อสมุดปก แข็ง 52 บาท ยายให้เงินมาอีก 15 บาท น้องดาจะมีเงินกี่บาท <u>ข้อใดคือ ข้อความในตอนต้นที่ 3</u></p> <p>ก. น้องดา มีเงิน 75 บาท ข. ยายให้เงินมาอีก 15 บาท <input checked="" type="radio"/> ค. น้องดาจะมีเงินกี่บาท</p>			
	<p>29. ป้ามีมะม่วง 76 ลูก นำไปขาย 40 ลูก เก็บมาอีก 43 ลูก ป้าเหลือ มะม่วงกี่ลูก <u>ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ</u></p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ใช้วิธีลบกับวิธีบวก ข. ใช้วิธีลบกับวิธีลบ ค. ใช้วิธีบวกกับวิธีลบ</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
	30. ยามีมะขามหวาน 42 เ่ง มะขามเปรี้ยว 25 เ่ง ขายไป 34 เ่ง จะเหลือมะขามกี่เ่ง ก. 67 เ่ง ข. 33 เ่ง ค. 25 เ่ง			

ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ และแสดงวิธีทำ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ซึ่งมีผลบวกไม่เกิน 100 และไม่มีการทดให้สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้	แบบเติมคำตอบ			
	ข้อ 1			
	ข้อ 2			
	ข้อ 3			
4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการลบ ซึ่งมีตัวตั้งไม่เกิน 100 และไม่มีการกระจายจากหลักหนึ่งไปหลักหนึ่งให้ สามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำ	ข้อ 4			
	แสดงวิธีทำ			
	ข้อ 1			
	ข้อ 2			
5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์เขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้	ข้อ 3			
	ข้อ 4			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อผู้ประเมิน
(.....)

ค่าความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

ข้อสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ มีจำนวน 30 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ใช้ได้ทุกข้อ

ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ และแสดงวิธีทำ

ข้อสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบและแสดงวิธีทำ จำนวน 8 ข้อ ใช้ได้ทุกข้อ

ภาคผนวก ง

1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ทั้ง 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. ค่าความสอดคล้อง(IOC)
2. ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r)
3. ค่าความเชื่อมั่น(r_{tt})

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

คำชี้แจง

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็น 2
ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
คะแนนเต็ม 15 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย

2.1 เติมคำตอบ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน
รวม 5 คะแนน

2.2 แสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. น่องมีเสือ 9 ตัว มีกระโปรง 6 ตัว น่องมีเสือและกระโปรงรวมกี่ตัว
สิ่งที่โจทย์ถามคือตอนใด

ก. ตอนที่ 3

ข. ตอนที่ 2

ค. ตอนที่ 1

2. ป้ามีขนม 12 ห่อ ซื้อมาอีก 5 ห่อ ป้าจะมีขนมกี่ห่อ
ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

ก. วิธีบวก

ข. วิธีลบ

ค. วิธีเพิ่ม

3. พ่อเลี้ยงวัวไว้ 16 ตัว ออกลูกมาอีก 3 ตัว พ่อมีวัวทั้งหมดกี่ตัว
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ คือ

ก. $16 = 3 = \square$

ข. $16 + 3 = \square$

ค. $16 - 3 = \square$

4. ลัดดามีตุ๊กตา 18 ตัว แบ่งให้เพื่อน 7 ตัว จะเหลือตุ๊กตาก็ตัว
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มีอะไรบ้าง

ก. ลัดดามีตุ๊กตา 18 ตัว ให้เพื่อน 7 ตัว

ข. ให้เพื่อน 7 ตัว

ค. ลัดดามีตุ๊กตา 18 ตัว

5. พี่มีมะขาม 19 ผล แบ่งให้น้อง 5 ผล พี่จะเหลือมะขามกี่ผล
สิ่งที่โจทย์ถาม คืออะไร
- ก. พี่มีมะขามกี่ผล
 - ข. พี่แบ่งมะขามให้น้องกี่ผล
 - ค. พี่จะเหลือมะขามกี่ผล
6. หนังสือราคา 17 บาท มีเงินอยู่ 11 บาท จะต้องหาเงินเพิ่ม
เท่าไร จึงจะพอซื้อหนังสือ
- ก. 6 บาท
 - ข. 11 บาท
 - ค. 17 บาท
7. แม่ค้ามีเสื้อ 25 ตัว ซื้อมาเพิ่มอีก 12 ตัว แม่ค้ามีเสื้อรวมกี่ตัว
- ก. 13 ตัว
 - ข. 25 ตัว
 - ค. 37 ตัว
8. มีนักเรียนชาย 35 คน นักเรียนหญิง 24 คน รวมมีนักเรียน
ทั้งหมดกี่คน ข้อใดคือการหาคำตอบที่ถูกต้อง
- ก. $35 - 24 = 10$
 - ข. $35 + 24 = 59$
 - ค. $35 - 24 = 11$

9. พี่มีเงิน 75 บาท น้องมีเงิน 24 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกันเท่าไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ มีอะไรบ้าง
- ก. พี่มีเงิน 75 บาท
- ข. น้องมีเงิน 24 บาท
- ค. พี่มีเงิน 75 บาท น้องมีเงิน 24 บาท
10. นุ่นมีลูกโป่ง 17 ลูก แบ่งให้น้อง 6 ลูก นุ่นเหลือลูกโป่งกี่ลูก ใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ
- ก. นับลูกโป่ง 17 ลูก รวมกับ 6 ลูก
- ข. นับลูกโป่งออกไป 6 ลูก จากเดิม 17 ลูก
- ค. นับลูกโป่งออกไป 17 ลูก จากเดิม 17 ลูก
11. น้องจ๋ามีเงิน 85 บาท นำไปซื้อเสื้อกีฬา 35 บาท น้องจ๋าเหลือเงินกี่บาท เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $35 - 85 = \square$
- ข. $85 + 35 = \square$
- ค. $85 - 35 = \square$
12. $85 - 35 = \square$ ข้อใดสร้างโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง
- ก. มีเงิน 85 บาท เพื่อนให้อีก 35 บาท รวมเป็นเงินเท่าไร
- ข. มีนักเรียน 85 คน เป็นชาย 35 คน เป็นนักเรียนหญิงกี่คน
- ค. ปลูกดอกดาวเรือง 85 ต้น ดอกมะลิ 35 ต้น ปลูกดอกไม้ทั้งหมดกี่ต้น

13. มาลีมีสมุด 45 เล่ม ให้เพื่อนไป 12 เล่ม ครูให้อีก 10 เล่ม มาลี
จะมีสมุดกี่เล่ม เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ได้อย่างไร

ก. $(45 - 12) + 10 = \square$

ข. $(45 + 12) - 10 = \square$

ค. $(45 - 12) - 10 = \square$

14. พ่อมีแดงโม 33 ลูก แม่มี 22 ลูก ขายไป 44 ลูก พ่อและแม่
จะเหลือแดงโมที่ลูก ข้อใดคือวิธีการหาคำตอบ

ก. $(33 - 22) + 44 = 55$

ข. $(33 + 22) + 44 = 55$

ค. $(33 + 22) - 44 = 11$

15. ยามีมะขามหวาน 42 เข่ง มะขามเปรี้ยว 25 เข่ง ขายไป 34 เข่ง
จะเหลือมะขามกี่เข่ง

ก. 67 เข่ง

ข. 33 เข่ง

ค. 25 เข่ง

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

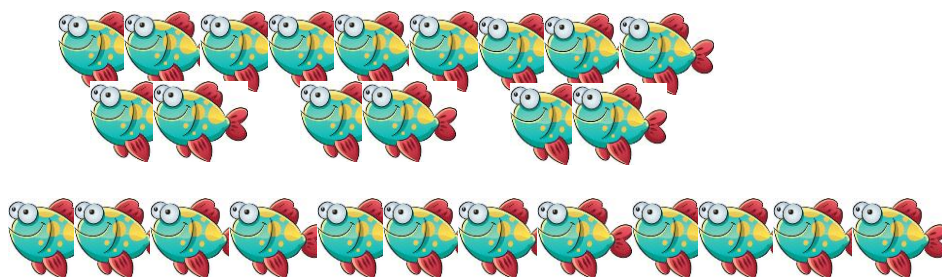
ฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบอัตนัย

ชื่อ-สกุล.....เลขที่ชั้นประถมศึกษาปีที่

ตอนที่ 2 : ข้อสอบอัตนัย แบบเติมคำตอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนจงเติมตัวเลขลงใน ให้ถูกต้อง

ตัวอย่าง แม่มีปลา 15 ตัว ซื้อมาอีก 12 ตัว รวมมีปลากี่ตัว



- แม่มีปลา ตัว ซื้อมาอีก ตัว
- รวมมีปลา ตัว
- ประโยคสัญลักษณ์ $15 + 12 = \square$
- คำตอบ รวมมีปลา ๒๗ ตัว
- ตรวจคำตอบ $27 - 12 = 15$

- 1 หนูยิ้มมีดินสอ 12 แท่ง ได้รับรางวัลจากครู 7 แท่ง
หนูยิ้มจะมีดินสอรวมกี่แท่ง




1. หนูยิ้มมีดินสอ แท่ง ได้รับรางวัลจากครู แท่ง
2. หนูยิ้มมีดินสอรวม แท่ง
3. ประโยคสัญลักษณ์ + =
4. คำตอบ
5. ตรวจสอบคำตอบ

- 2 น้องหญิงมีเงินในกระปุกออมสิน 98 บาท นำไปซื้อกล่องดินสอ
25 บาท น้องหญิงจะเหลือเงินเท่าไร




1. น้องหญิงมีเงิน บาท ซื้อกล่องดินสอ บาท
2. น้องหญิงจะเหลือเงิน บาท
3. ประโยคสัญลักษณ์ + =
4. คำตอบ
5. ตรวจสอบคำตอบ

ตอนที่ 2 : ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ

<p>ตัวอย่าง แม่ค้ามีมะละกอ 48 ผล ขายมะละกอไป 25 ผล จะเหลือมะละกอกี่ผล</p>																	
<p>1. วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้</p>	<p>แม่ค้ามีมะละกอ 48 ผล ขายมะละกอไป 25 ผล</p>																
<p>สิ่งที่โจทย์ถาม</p>	<p>จะเหลือมะละกอกี่ผล</p>																
<p>2. ประโยคสัญลักษณ์</p>	<p>$48 - 25 = \square$</p>																
<p>3. แสดงวิธีทำ</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">แม่ค้ามีมะละกอ</td> <td style="width: 10%; text-align: right;">48</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: right;">ผล</td> </tr> <tr> <td>ขายมะละกอไป</td> <td style="text-align: right;"><u>25</u></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: right;">ผล</td> </tr> <tr> <td>จะเหลือมะละกอ</td> <td style="text-align: right;"><u>23</u></td> <td></td> <td style="text-align: right;">ผล</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><u>ตอบ</u> จะเหลือมะละกอ ๒๓ ผล</td> </tr> </table>	แม่ค้ามีมะละกอ	48		ผล	ขายมะละกอไป	<u>25</u>	-	ผล	จะเหลือมะละกอ	<u>23</u>		ผล	<u>ตอบ</u> จะเหลือมะละกอ ๒๓ ผล			
แม่ค้ามีมะละกอ	48		ผล														
ขายมะละกอไป	<u>25</u>	-	ผล														
จะเหลือมะละกอ	<u>23</u>		ผล														
<u>ตอบ</u> จะเหลือมะละกอ ๒๓ ผล																	
<p>4. ตรวจสอบคำตอบ</p>	<p style="text-align: center;">$23 + 25 = 48$ หรือ $25 + 23 = 48$</p>																

<p>1. พี่สะสมเงินได้ 45 บาท น้องสะสมเงินได้ 33 บาท ทั้งสองคน มีเงินรวมกันเท่าไร</p>	
	
<p>1. วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้</p> <p>สิ่งที่โจทย์ถาม</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2. ประโยคสัญลักษณ์</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3. แสดงวิธีทำ</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>4. ตรวจสอบคำตอบ</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<p>2. แม่จัดดอกไม้ไว้ขายมีกระถางใหญ่ 35 ใบ กระถางเล็ก 20 ใบ ขายไป 15 ใบ จะเหลือกระถางดอกไม้กี่ใบ</p> 	
<p>1. วิเคราะห์โจทย์ สิ่งโจทย์กำหนดให้</p> <p>สิ่งที่โจทย์ถาม</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2. ประโยคสัญลักษณ์</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3. แสดงวิธีทำ</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>4. ตรวจสอบคำตอบ</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

เฉลย แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ

ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ก
3	ข
4	ก
5	ค
6	ก
7	ค
8	ข
9	ค
10	ข
11	ค
12	ข
13	ก
14	ค
15	ข

ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ**ข้อ 1**

1. หนูยิ้มมีดินสอ 12 แท่ง ได้รับรางวัลจากครู 7 แท่ง
2. หนูยิ้มมีดินสอรวม 19 แท่ง
3. ประโยคสัญลักษณ์ $12 + 17 = \square$
4. คำตอบ ๑๕ แท่ง
5. ตรวจสอบคำตอบ $19 - 17 = 12$

ข้อ 2

1. น้องหญิงมีเงินในกระปุกออมสิน 98 บาท
นำไปซื้อกล่องดินสอ 25 บาท
2. น้องหญิงจะเหลือเงิน 73 บาท
3. ประโยคสัญลักษณ์ $98 - 25 = \square$
4. คำตอบ ๗๓ บาท
5. ตรวจสอบคำตอบ $73 + 25 = 98$

ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำ

ข้อ 1 พี่สะสมเงินได้ 45 บาท น้องสะสมเงินได้ 33 บาท ทั้งสองคน
มีเงินรวมกันเท่าไร

1. สิ่ง โจทย์กำหนดให้

(พี่สะสมเงินได้ 45 บาท น้องสะสมเงินได้ 33 บาท)

2. สิ่ง โจทย์ถาม

(ทั้งสองคนมีเงินรวมกันเท่าไร)

3. ประโยคสัญลักษณ์ $45 + 33 = \square$

พี่สะสมเงินได้	45	บาท
	+	
น้องสะสมเงินได้	<u>33</u>	บาท
ทั้งสองคน มีเงินรวมกัน	<u>78</u>	บาท

ตอบ ๗๘ บาท

ข้อ 2 แม่จัดดอกไม้ไว้ขายมีกระถางใหญ่ 35 ใบ กระถางเล็ก 20 ใบ
ขายไป 15 ใบ จะเหลือกระถางดอกไม้กี่ใบ

1. สิ่ง โจทย์กำหนดให้

(มีกระถางใหญ่ 35 ใบ กระถางเล็ก 20 ใบ ขายไป 15 ใบ)

2. สิ่ง โจทย์ถาม

(จะเหลือกระถางดอกไม้กี่ใบ)

3. ประโยคสัญลักษณ์ $(35 + 20) - 15 = \square$

มีกระถางใหญ่	35	ใบ
	+	
กระถางเล็ก	<u>20</u>	ใบ
รวมมีกระถาง	55	ใบ
	-	
ขายไป	<u>15</u>	ใบ
จะเหลือกระถางดอกไม้	<u>40</u>	ใบ

ตอบ ๔๐ ใบ

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ ข้อละ 1 คะแนน

ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย

๑ แบบเติมคำตอบ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 2.5 คะแนน
รวม 5 คะแนน ตามรายการดังนี้ แต่ละข้อมีคำถาม 5 ข้อย่อย
ตอบถูกได้ข้อย่อยละ 0.5 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

๑ แสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 10 คะแนน

1. การวิเคราะห์โจทย์

- บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ได้ถูกต้อง 0.5 คะแนน

- บอกสิ่งที่โจทย์ถาม ได้ถูกต้อง 0.5 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์ ได้ถูกต้อง 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

3. แสดงวิธีทำได้ถูกต้องชัดเจนตามขั้นตอน ได้ 2 คะแนน

แสดงวิธีทำได้ถูกต้องในบางส่วนได้ 1 คะแนน แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง
หรือไม่แสดงวิธีทำ ได้ 0 คะแนน

4. ตรวจสอบคำตอบ ได้ถูกต้อง 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง(IOC)

ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียน
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง(IOC)
ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียน
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบอัตนัย

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

**ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ**

ข้อ	ค่าความยาก (p) $p = \frac{H+L}{2N}$	ค่าอำนาจจำแนก (r) $r = \frac{H-L}{N}$	แปลความ	
			p	r
1	$(10 + 4)/30 = 0.47$	$(10 - 4)/15 = 0.40$	ปานกลาง	จำแนกดี
2	$(14 + 4)/30 = 0.60$	$(14 - 4)/15 = 0.67$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
3	$(9 + 1)/30 = 0.33$	$(9 - 1)/15 = 0.53$	ค่อนข้างยาก	จำแนกดี
4	$(13 + 5)/30 = 0.60$	$(13 - 5)/15 = 0.53$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
5	$(12 + 5)/30 = 0.57$	$(12 - 5)/15 = 0.47$	ปานกลาง	จำแนกดี
6	$(14 + 4)/30 = 0.60$	$(14 - 4)/15 = 0.67$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
7	$(10 + 0)/30 = 0.33$	$(10 - 0)/15 = 0.67$	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก
8	$(9 + 2)/30 = 0.37$	$(9 - 2)/15 = 0.47$	ค่อนข้างยาก	จำแนกดี
9	$(13 + 4)/30 = 0.57$	$(13 - 4)/15 = 0.60$	ปานกลาง	จำแนกดีมาก
10	$(13 + 3)/30 = 0.53$	$(13 - 3)/15 = 0.67$	ปานกลาง	จำแนกดีมาก
11	$(14 + 4)/30 = 0.60$	$(14 - 4)/15 = 0.67$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดีมาก
12	$(12 + 3)/30 = 0.50$	$(12 - 3)/15 = 0.60$	ปานกลาง	จำแนกดีมาก
13	$(11 + 4)/30 = 0.50$	$(11 - 4)/15 = 0.47$	ปานกลาง	จำแนกดี
14	$(10 + 2)/30 = 0.40$	$(10 - 2)/15 = 0.53$	ปานกลาง	จำแนกดี
15	$(10 + 4)/30 = 0.47$	$(10 - 4)/15 = 0.40$	ปานกลาง	จำแนกดี

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 แบบเลือกตอบ ที่ผ่านการตรวจสอบค่า IOC จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 30 คน ได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 1.00 ไว้จำนวน 15 ข้อ

**ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบอัตนัย**

แบบอัตนัย	เดิมคำตอบ				แสดงวิธีทำ			
	1	2	3	4	5	6	7	8
ค่าเฉลี่ย / ข้อ								
ค่าเฉลี่ย กลุ่มสูง (\bar{X}_H)	1.77	1.83	1.93	2.17	3.60	4.30	3.33	3.67
ค่าเฉลี่ย กลุ่มต่ำ (\bar{X}_L)	1.43	1.70	1.60	1.44	3.03	3.80	2.60	2.30
ค่าความแปรปรวน								
กลุ่มสูง (S_H^2)	0.07	0.06	0.03	0.06	0.54	0.35	0.35	0.13
ค่าความแปรปรวน								
กลุ่มต่ำ (S_L^2)	0.10	0.06	0.04	0.14	0.16	0.06	0.11	0.31
ค่า t	4.53	2.06	6.88	4.94	3.75	4.31	5.93	11.23
ค่าอำนาจจำแนก	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้	ใช้ได้
สรุปผล	ไม่ เลือก	ไม่ เลือก	เลือก ไว้	เลือก ไว้	ไม่ เลือก	ไม่ เลือก	เลือก ไว้	เลือก ไว้

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบอัตนัย โดยแบ่งการวัดดังนี้ แบบเดิมคำตอบ 4 ข้อ แบบแสดงวิธีทำ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 8 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบค่า IOC จำนวนทั้งหมด 8 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 30 คน ได้คัดเลือกข้อสอบโดยพิจารณา ค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าข้อนั้นมีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้ พบว่าข้อสอบทั้ง 8 ข้อ เข้าเกณฑ์ทุกข้อ จึงได้คัดเลือกแบบเดิมคำตอบไว้ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3 และ ข้อ 4 และคัดเลือกแบบแสดงวิธีทำไว้ 2 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7 และ ข้อ 8 (ตัดข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยกว่าข้ออื่นออก)

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

จากตารางวิเคราะห์ $\sum X = 233$ $\sum X^2 = 2255$

$pq = 3.48$ $N = 30$

สูตร $S^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$

$$S^2 = \frac{(30 \times 2255) - (233 \times 233)}{30 \times 29}$$

$$S^2 = \frac{67650 - 54289}{870}$$

$$S^2 = 15.36$$

สูตร $r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$

แทนค่า $r_{tt} = \frac{15}{14} \left(1 - \frac{3.48}{15.36} \right)$

$$r_{tt} = 1.071(1 - 0.226)$$

$$r_{tt} = 1.071 \times 0.774$$

$$r_{tt} = 0.83$$

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ฉบับที่ 1 ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (แบบเลือกตอบ)
 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คน/ ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	X	X ²
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
2	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	169
3	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	11	121
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	13	169
5	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
6	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	11	121
7	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6	36
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
9	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	8	64
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	12	144
11	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	7	49
12	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	13	169
13	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	10	100
14	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	6	36
15	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	6	36
16	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	9	81
17	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	7	49
18	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	8	64
19	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	9
20	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	5	25
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	4
22	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	9	81
23	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	10	100
24	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	6	36
25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	9
26	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	16
27	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
28	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	9
29	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
R	11	16	11	20	22	10	10	19	19	12	17	16	14	15	21	233	2255
p	0.37	0.53	0.37	0.67	0.73	0.33	0.33	0.63	0.63	0.40	0.57	0.53	0.47	0.50	0.70	รวม pq เท่ากับ 3.48	
q	0.63	0.47	0.63	0.33	0.27	0.67	0.67	0.37	0.37	0.60	0.43	0.47	0.53	0.50	0.30		
pq	0.23	0.25	0.23	0.22	0.20	0.22	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25	0.25	0.25	0.25	0.21		

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบอัตนัย

จากตารางวิเคราะห์ $\sum X = 310$ $\sum X^2 = 3251$

$\sum S_i^2 = 0.84$ $n = 30$

สูตร $S_t^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$

$S_t^2 = \frac{(30 \times 3251) - (310 \times 310)}{30 \times 29}$

$S_t^2 = \frac{97530 - 96100}{870}$

$S_t^2 = 1.643$

สูตร $\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$

แทนค่า $\alpha = \frac{4}{3} \left(1 - \frac{0.84}{1.64} \right)$

$\alpha = 1.33(1 - 0.512)$

$\alpha = 1.33 \times 0.482$

$\alpha = 0.64$

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ฉบับที่ 1 ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์(แบบอัตนัย)

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อ	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	X	X ²
คน/คะแนน	2.5	2.5	5	5		
1	2	2.5	4	4	12.5	156.25
2	2	2	3.5	4	11.5	132.25
3	2	2	3.5	3.5	11	121
4	2	2	4	2.5	10.5	110.25
5	2	2	3.5	2.5	10	100
6	1.5	1.5	2.5	2.5	8	64
7	1.5	1.5	2.5	3	8.5	72.25
8	2	2	3.5	3	10.5	110.25
9	2	2	4	4	12	144
10	2	2	3	3.5	10.5	110.25
11	2	2	3	4	11	121
12	2	2	2.5	2.5	9	81
13	2	2	3.5	3.5	11	121
14	1.5	1.5	2.5	3.5	9	81
15	2.5	2	2.5	2.5	9.5	90.25
16	2.5	2	3.5	2.5	10.5	110.25
17	2	2	4	4	12	144
18	2.5	2	4	4	12.5	156.25
19	2.5	2	4	4	12.5	156.25
20	1.5	1.5	3	4	10	100
21	1.5	1.5	3.5	2.5	9	81
22	2	2	3.5	3	10.5	110.25
23	2	2.5	3.5	2.5	10.5	110.25
24	2	2.5	3.5	2.5	10.5	110.25
25	1.5	1.5	2.5	2.5	8	64
26	1.5	1.5	3	2.5	8.5	72.25
27	2	1.5	3	3	9.5	90.25
28	2	2	3	3	10	100
29	2	2	3.5	3.5	11	121
30	2	1.5	3.5	3.5	10.5	110.25
$\sum X_i$	58.5	57	99	95.5	$\sum X = 310$	$\sum X^2 = 3251$
$\sum X_i^2$	116.75	111	334.5	315.25	$\sum S_i^2 = 0.84$	
S_i^2	0.09	0.09	0.27	0.39		

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านความรู้

1. ค่าความสอดคล้อง(IOC)
2. ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r)
3. ค่าความเชื่อมั่น(r_{tt})

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับที่ 2 ด้านความรู้
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ
จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ มีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ ให้เรียบร้อย
2. ให้นักเรียน เลือกกาเครื่องหมายกากบาท (×) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุด
เพียงข้อเดียว

1. สุดามีดอกไม้ 11 ดอก ซื้อมาอีก 5 ดอก สุดามีดอกไม้รวมกี่ดอก
คำตอบที่ได้มีค่าเป็นอย่างไร
 - ก. มีค่าเพิ่มขึ้น
 - ข. มีค่าเท่าเดิม
 - ค. มีค่าลดลง

2. ในห้องเรียนมีนักเรียนชาย 8 คน มีนักเรียนหญิง 6 คน
มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน โจทย์ปัญหามีกี่ตอน
 - ก. 1 ตอน
 - ข. 2 ตอน
 - ค. 3 ตอน

3. ลุงเลี้ยงวัว 15 ตัว เลี้ยงหมู 3 ตัว ลุงเลี้ยงวัวมากกว่าหมูกี่ตัว
สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง
 - ก. ลุงเลี้ยงวัว 15 ตัว
 - ข. ลุงเลี้ยงวัว 15 ตัว เลี้ยงหมู 3 ตัว
 - ค. ลุงเลี้ยงวัวมากกว่าหมูกี่ตัว

4. น่องมีเสือ 9 ตัว มีกระโปรง 6 ตัว น่องมีเสือและกระโปรง
รวมกี่ตัว
 - ก. 15 ตัว
 - ข. 16 ตัว
 - ค. 17 ตัว

5. หมูแดงมีลูกโป่ง 14 ลูก เป็นลูกโป่งสีแดง 5 ลูก นอกนั้นเป็นสีเหลือง หมูแดงมีลูกโป่งสีเหลืองกี่ลูก
- ก. 8 ลูก
- ข. 9 ลูก
- ค. 10 ลูก
6. เต้มีลูกแก้ว 18 ลูก ให้เพื่อน 4 ลูก จะเหลือลูกแก้วกี่ลูก
ข้อใดถูกต้อง
- ก. เต้ เหลือลูกแก้ว 14 ลูก
- ข. เต้ จะมีลูกแก้วมากขึ้น
- ค. เต้ จะมีลูกแก้วน้อยกว่า 10 ลูก
7. น้อยเลี้ยงปลาหางนกยูงไว้ 14 ตัว เพื่อนให้อีก 5 ตัว น้อยจะมีปลาหางนกยูงกี่ตัว คำตอบที่ได้ใช้หลักการใด
- ก. หลักการบวก
- ข. หลักการลบ
- ค. หลักการบวก การลบ
8. ครูมีมะขาม 48 ผล แบ่งให้นักเรียน 16 ผล ครูเหลือมะขามกี่ผล
คำตอบที่ได้ตรงกับข้อใด
- ก. ผลบวกของ 48 กับ 16
- ข. จำนวนมะขาม 48 ผล
- ค. ผลลบของ 48 กับ 16

9. ป่ามีขนมสอดไส้ 32 ห่อ ซ้อมาอีก 25 ห่อ ป่ามีขนมสอดไส้
กี่ห่อ สิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร
- ก. ป่ามีขนมสอดไส้ 32 ห่อ
ข. ป่ามีขนมสอดไส้กี่ห่อ
ค. ซ้อมาอีก 25 ห่อ
10. ลูกแดงเก็บส้มได้ 45 ผล เก็บมังคุดได้ 24 ผล ลูกแดงเก็บส้มได้
มากกว่ามังคุดกี่ผล เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $45 + 24 = \square$
ข. $69 - 45 = \square$
ค. $45 - 24 = \square$
11. หนังสือราคา 87 บาท มีเงินอยู่ 31 บาท จะต้องหาเงินเพิ่มเท่าไร
จึงจะพอซื้อหนังสือ
- ก. 54 บาท
ข. 56 บาท
ค. 58 บาท
12. พ่อเลี้ยงหมูไว้ 26 ตัว ออกลูกมาอีก 50 ตัว พ่อมีหมูทั้งหมด
กี่ตัว
- ก. 56 ตัว
ข. 66 ตัว
ค. 76 ตัว

13. วันแรกลุงเก็บส้มโอได้ 31 ผล วันที่สองเก็บได้ 22 ผล วันที่สามเก็บได้ 20 ผล ลุงเก็บส้มโอได้ทั้งหมดกี่ผล ข้อใดถูกต้อง
- ก. เก็บได้มากกว่า 31 ผล
- ข. เก็บได้มากกว่า 72 ผล
- ค. เก็บได้น้อยกว่า 74 ผล
14. สุดามีมะม่วง 14 ผล มีมะละกอ 5 ผล มีส้มโอ 20 ผล สุดามีผลไม้ทั้งหมดกี่ผล ข้อใดถูกต้อง
- ก. ผลไม้ทั้งหมด = $14 + 5 + 20$
- ข. ผลไม้ทั้งหมด = $14 + 5 - 20$
- ค. ผลไม้ทั้งหมด = $14 - 5 - 20$
15. ข้อใดคือวิธีหาผลบวกหรือผลลบที่มีวงเล็บ () รวมอยู่ด้วย
- ก. หาผลบวกหรือผลลบพร้อมกัน
- ข. หาผลบวกหรือผลลบของจำนวนในวงเล็บก่อน
- ค. หาผลบวกหรือผลลบของจำนวนนอกวงเล็บก่อน
16. ฟ้ามียางรัดผม 19 เส้น ให้เพื่อนไป 8 เส้น ซื้อมาอีก 15 เส้น ฟ้ามียางรัดผมกี่เส้น เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร
- ก. $(19 - 8) + 15 = \square$
- ข. $(19 + 8) - 15 = \square$
- ค. $(19 + 8) + 15 = \square$

17. วันจันทร์แม่ให้เงินนิตา 15 บาท วันอังคารให้ 20 บาท วันพุธให้อีก 23 บาท รวมสามวันแม่ให้เงินนิตาเท่าไร ข้อใดถูกต้อง
- ก. นิตาจะมีเงินน้อยกว่า 23 บาท
- ข. นิตาจะมีเงินมากกว่า 23 บาท
- ค. นิตาจะมีเงินเท่ากับ 23 บาท
18. ก้นยัดกระดาษสีพับดอกไม้ 48 แผ่น เป็นกระดาษสีแดง 20 แผ่น กระดาษสีฟ้า 12 แผ่น นอกนั้นเป็นสีเหลือง ก้นยามีกระดาษสีเหลืองกี่แผ่น
- ก. 14 แผ่น
- ข. 16 แผ่น
- ค. 18 แผ่น
19. $(18 - 6) + 12 = \square$ โจทย์ปัญหาข้อใดถูกต้อง
- ก. ครูมีดินสอ 18 แท่ง ให้เด็กไป 6 แท่ง ซื้อมาอีก 12 แท่ง รวมเป็นกี่แท่ง
- ข. ครูมีดินสอ 18 แท่ง ซื้อมาอีก 6 แท่ง รวมมีดินสอกี่แท่ง
- ค. ครูมีดินสอ 18 แท่ง ซื้อมาอีก 6 แท่ง แบ่งให้นักเรียน 12 แท่ง เหลือกี่แท่ง
20. สุดามีลูกปัดสีแดง 15 ลูก สีเขียว 20 ลูก สีเหลือง 30 ลูก สุดามีลูกปัดทั้งหมดกี่ลูก
- ก. 45 ลูก
- ข. 55 ลูก
- ค. 65 ลูก

เฉลย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับที่ 2 ด้านความรู้
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ค
3	ข
4	ก
5	ข
6	ก
7	ก
8	ค
9	ข
10	ค
11	ข
12	ค
13	ข
14	ก
15	ข
16	ก
17	ข
18	ข
19	ก
20	ค

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อน-หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ด้านความรู้

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
2	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
3	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
4	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
7	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
8	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
11	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
12	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
13	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
14	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
15	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
16	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
17	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
18	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อสอบ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					รวม	เฉลี่ย (IOC)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
21	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
22	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
27	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
28	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
29	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
30	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
31	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
32	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
33	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
34	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
35	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
36	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
37	0	0	1	1	1	3	0.60	ใช้ได้
38	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน-หลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ด้านความรู้ จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC ตามเกณฑ์ ทุกข้อ

ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ด้านความรู้

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p) $p = \frac{H+L}{2N}$	ค่าอำนาจจำแนก (r) $r = \frac{H-L}{N}$	แปลความ	
			p	r
1	$(10 + 0)/30 = 0.33$	$(10 - 0)/15 = 0.67$	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก
2	$(13 + 7)/30 = 0.67$	$(13 - 7)/15 = 0.40$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
3	$(13 + 8)/30 = 0.70$	$(13 - 8)/15 = 0.33$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกพอใช้
4	$(12 + 2)/30 = 0.47$	$(12 - 2)/15 = 0.67$	ปานกลาง	จำแนกดีมาก
5	$(9 + 5)/30 = 0.47$	$(9 - 5)/15 = 0.27$	ปานกลาง	จำแนกพอใช้
6	$(14 + 8)/30 = 0.73$	$(14 - 8)/15 = 0.40$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
7	$(8 + 5)/30 = 0.43$	$(8 - 5)/15 = 0.20$	ปานกลาง	จำแนกพอใช้
8	$(6 + 3)/30 = 0.30$	$(6 - 3)/15 = 0.20$	ค่อนข้างยาก	จำแนกพอใช้
9	$(13 + 4)/30 = 0.57$	$(13 - 4)/15 = 0.60$	ปานกลาง	จำแนกดีมาก
10	$(13 + 4)/30 = 0.57$	$(13 - 4)/15 = 0.60$	ปานกลาง	จำแนกดีมาก
11	$(10 + 1)/30 = 0.37$	$(10 - 1)/15 = 0.60$	ค่อนข้างยาก	จำแนกดีมาก
12	$(10 + 6)/30 = 0.53$	$(10 - 6)/15 = 0.27$	ปานกลาง	จำแนกพอใช้
13	$(14 + 8)/30 = 0.73$	$(14 - 8)/15 = 0.40$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
14	$(10 + 2)/30 = 0.40$	$(10 - 2)/15 = 0.53$	ปานกลาง	จำแนกดี
15	$(14 + 7)/30 = 0.70$	$(14 - 7)/15 = 0.47$	ค่อนข้างง่าย	จำแนกดี
16	$(11 + 3)/30 = 0.47$	$(11 - 3)/15 = 0.53$	ปานกลาง	จำแนกดี
17	$(11 + 3)/30 = 0.47$	$(11 - 3)/15 = 0.53$	ปานกลาง	จำแนกดี
18	$(10 + 3)/30 = 0.43$	$(10 - 3)/15 = 0.47$	ปานกลาง	จำแนกดี
19	$(11 + 3)/30 = 0.47$	$(11 - 3)/15 = 0.53$	ปานกลาง	จำแนกดี
20	$(9 + 5)/30 = 0.47$	$(9 - 5)/15 = 0.27$	ปานกลาง	จำแนกพอใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ด้านความรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบค่า IOC จำนวนทั้งหมด 40 ข้อ แล้วนำ
ไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 30 คน ได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 -
0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 1.00 แล้วจัดเรียงเรียงลำดับข้อใหม่ ไว้จำนวน 20 ข้อ

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ด้านความรู้

จากตารางวิเคราะห์ $\sum X = 298$ $\sum X^2 = 3762$

$pq = 4.54$ $N = 30$

สูตร $S^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$

$$S^2 = \frac{(30 \times 3762) - (298 \times 298)}{30 \times 29}$$

$$S^2 = \frac{112860 - 88804}{870}$$

$$S^2 = 27.650$$

สูตร $r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$

แทนค่า $r_{tt} = \frac{20}{19} \left(1 - \frac{4.54}{27.650} \right)$

$$r_{tt} = 1.053(1 - 0.164)$$

$$r_{tt} = 1.053 \times 0.836$$

$$r_{tt} = 0.880$$

วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ฉบับที่ 2 ด้านความรู้)

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คน/ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
5	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
7	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
10	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
11	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
12	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
13	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
14	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
15	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
16	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
17	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
18	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
19	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
21	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
23	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
24	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
25	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
27	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
29	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
R	10	18	13	22	19	8	8	17	16	10	17	16	10	15	17
p	0.33	0.60	0.43	0.73	0.63	0.27	0.27	0.57	0.53	0.33	0.57	0.53	0.33	0.50	0.57
q	0.67	0.40	0.57	0.27	0.37	0.73	0.73	0.43	0.47	0.67	0.43	0.47	0.67	0.50	0.43
pq	0.22	0.24	0.25	0.20	0.23	0.20	0.20	0.25	0.25	0.22	0.25	0.25	0.22	0.25	0.25

คน/ข้อ	16	17	18	19	20	X	X ²
1	1	1	1	1	1	19	361
2	1	1	1	0	1	17	289
3	1	1	1	0	1	16	256
4	1	1	1	1	1	17	289
5	1	1	1	0	1	16	256
6	1	1	1	1	1	16	256
7	0	1	1	0	1	9	81
8	0	1	1	1	1	18	324
9	1	1	1	0	1	12	144
10	0	1	1	1	1	16	256
11	1	1	0	0	1	10	100
12	0	1	1	1	1	16	256
13	0	1	1	0	1	12	144
14	0	0	0	0	0	7	49
15	0	1	1	0	1	9	81
16	0	1	1	0	1	12	144
17	0	0	1	0	0	9	81
18	0	1	1	0	1	10	100
19	0	1	0	0	1	5	25
20	0	1	0	0	0	6	36
21	0	1	1	0	0	4	16
22	0	1	0	0	1	7	49
23	0	0	0	1	0	7	49
24	0	0	0	1	0	6	36
25	1	0	0	1	1	4	16
26	0	0	1	0	0	5	25
27	0	1	0	0	1	4	16
28	0	0	1	0	0	3	9
29	0	1	0	1	0	3	9
30	0	0	0	1	1	3	9
R	9	22	19	11	21	298	3762
p	0.30	0.73	0.63	0.37	0.70	รวม pq เท่ากับ 4.54	
q	0.70	0.27	0.37	0.63	0.30		
pq	0.21	0.20	0.23	0.23	0.21		

ผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ
 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ (แบบเลือกตอบ)

คะแนนฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

เลขที่	แบบเลือกตอบ รวม 15 คะแนน							
	แก้ปัญหาฯ	แปลผล	ให้เหตุผลฯ	แปลผล	สื่อสารฯ	แปลผล	รวม	แปลผล
	4		4		7		15	
1	2	ดี	2	ดี	4	ดี	8	พอใช้
2	3	ดี	1	พอใช้	4	ดี	8	พอใช้
3	2	ดี	2	ดี	5	ดี	9	ดี
4	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
5	3	ดี	3	ดี	4	ดี	10	ดี
6	3	ดี	2	ดี	4	ดี	9	ดี
7	3	ดี	3	ดี	6	ดีมาก	12	ดีมาก
8	3	ดี	1	พอใช้	5	ดี	9	ดี
9	4	ดีมาก	3	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
10	4	ดีมาก	3	ดี	4	ดี	11	ดี
11	3	ดี	3	ดี	4	ดี	10	ดี
12	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
13	4	ดีมาก	3	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
14	3	ดี	3	ดี	5	ดี	11	ดี
15	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
รวม	49		3		74		161	
เฉลี่ย	3.27		2.53		4.93		10.73	
เบี่ยงเบน	0.70		0.74		1.03		1.94	
เฉลี่ยร้อยละ	81.67		63.33		70.48		71.56	

คะแนนฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ

เลขที่	แบบเติมคำและแบบแสดงวิธีทำ รวม 15 คะแนน							
	แก้ปัญหา	แปลผล	ให้เหตุผล	แปลผล	สื่อสาร	แปลผล	รวม	แปลผล
	5		3		7		15	
1	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
2	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
3	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
4	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
5	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
6	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
7	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
8	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
9	5	ดีมาก	3	ดีมาก	7	ดีมาก	15	ดีมาก
10	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
11	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
12	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	15	ดีมาก
13	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	15	ดีมาก
14	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
15	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
รวม	52.5	พอใช้	28.5		75		158	
เฉลี่ย	3.50		1.90		5.00		10.53	
เบี่ยงเบน	1.12		0.39		1.52		3.11	
เฉลี่ยร้อยละ	70.00	ดี	63.33	ดี	71.43	ดี	70.22	ดี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อน-หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่เรียนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์
(Play and Learn : 1P4Rs)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	6	11
2	8	12
3	7	14
4	9	15
5	8	14
6	7	11
7	8	16
8	6	12
9	9	19
10	8	15
11	7	12
12	8	18
13	9	19
14	6	13
15	7	14
รวม	113	215
เฉลี่ย	7.53	14.33
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.06	2.69
เฉลี่ยร้อยละ	37.67	71.67

ภาคผนวก จ เอกสารเผยแพร่ผลงาน

วิชาการ.คอม
VCHARKARN.COM

TH (11) วิศวกรรมโยธา

5 สืบ นาคะเสถียร

หน้าแรก
บทความ
ข่าว
ทุนการศึกษา
โครงการ
สมัคร
ติดต่อ
บทเรียน
ดาวน์โหลด
BLOG
W

SERVICE
STEM
IOT COMMUNITY
สถานที่ศึกษา
สอนออนไลน์

ติวเข้ม ก่อนสอบ

GAT

Pre 8

เนื้อหา | ทุน | อบรม

รับสิทธิ์ 1.1

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Facebook
Line
Instagram
Twitter

ผลงานวิชาการ
Profile

สมัครสมาชิก

ชื่อโครงการ	การพัฒนาการเรียนการสอนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : TP4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ
ชื่อผู้ทำโครงการ	นางพรทิพย์ ช่างบุญ
สถานศึกษา	โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ
ระดับชั้น	ชั้นปีที่ 1
หมวดวิชา	คณิตศาสตร์
บทคัดย่อ	<p>ชื่อเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : TP4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ</p> <p>ผู้วิจัย นางพรทิพย์ ช่างบุญ</p> <p>ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ</p> <p>สังกัด สถานศึกษาประถมศึกษาบ้านโจ๊ะโจ๊ะ หมู่ที่ 2</p> <p>ปีการศึกษา 2559</p> <p>บทคัดย่อ</p> <p>การพัฒนาครั้งนี้ ใช้โรงเรียนโจ๊ะโจ๊ะเป็นบ้านและยึดตามสภาพ โดยใช้วัตถุประสงค์ของการพัฒนาดังนี้ 1) เพื่อศึกษานำวิธีสอนกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ เทคนิคและแนวทางการพัฒนา วิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จากสถานการณ์จริง เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ 3) เพื่อทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ และศึกษาผลการใช้ คือ (1) ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้แบบและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : TP4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โจ๊ะโจ๊ะ หลังการพัฒนา และ (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ โดยไม่กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : TP4Rs) ให้นักเรียนฝึกการประเมินผลร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป ก่อนและหลังการพัฒนาทั้งเกณฑ์ในภาพรวม ซึ่งตอนการดำเนินการพัฒนา มี 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษานำวิธีสอนกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระยะที่ 2 การสร้างและทดลองใช้ ความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : TP4Rs) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนา ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิด หลักการ และทฤษฎี 2) ควบคุมวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) ควบคุมทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจ๊ะโจ๊ะ จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2559 สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน</p> <p>ผลการพัฒนา พบว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ผลการศึกษานำวิธีสอนกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 1.1 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างไร ที่ควรจะต้องฝึกฝนพัฒนาไปให้เรียนได้แก่ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด โฟกัสและเป็น สายและสื่อความหมายได้ 1.2 ผู้สอนควรมีวิธีการสอนโดยใช้เทคนิคยึดตามเนื้อหา โดยยึดสถานการณ์จริงของชีวิตประจำวันมาช่วย ให้เด็กคิด เพื่อไม่ให้เรียนตามจำแต่ใช้ปัญหา โจทย์ปัญหา เรื่องและชีวิตจริง สนับสนุนให้นักเรียน ค้นหาด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นการฝึกทักษะในการโฟกัส และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ในการมีสมาธิ มีความหมาย และการนำเสนอข้อมูลถูกต้อง 1.3 ควบคุมวัดผลจากสื่อตัวชี้วัดว่านักเรียนได้ใช้โรงเรียนได้เรียนจากกระบวนการพัฒนา <p>ศึกษาในวิธีประเมิน และใช้ให้ครู และผู้ปกครองทราบร่วมกันก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเป็นโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดหรือ หรือ หรือ ฝึกทำ และนำไปสู่ฝึกปฏิบัติ โดยครูผู้สอนไม่ใช้คำชมเชยพัฒนาการดี การแก้ปัญหา ก็คิดไปเองส่วนหนึ่ง อาจเกิดผลดี และ ให้ใช้โรงเรียนแก้ปัญหา คัดลอกหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง</p>

Welcome
พรทิพย์ ช่างบุญ

Your Profile

Logout

ค้นหาบทความ

Keywords

เลือกบทความที่เกี่ยวข้อง

ข่าวสาร

ข่าว

Vcharkarn Char

Chevron Enjoy Scie

เวลา 8:32

วิชา

เวลา 8:39

วิชา

เวลา 8:38

วิชา

เวลา 8:39

วิชา

เวลา 8:38

วิชา

เวลา 8:38

Vcharkarn Fanp

1.4 รูปแบบ ขั้นตอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน
เพลิดเพลิน ได้ใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนการเรียน
สอนเกิดคุณสมบัตินี้ เกิดทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งหนึ่งคือ การสร้างกิจกรรมการเล่น ส่วนหนึ่งที่สอดคล้อง
กับเนื้อหาบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เล่น และเรียนรู้ไปด้วย พร้อมทั้งจะช่วยสร้างเจตคติดีในการเรียน
คณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

1.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ ดังนี้

1.5 ขั้นตอนทวนความรู้เดิม

1.5.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

1.5.3 ขั้นสรุปนำไปสู่ชีวิต

1.5.4 ขั้นฝึกทักษะ

1.5.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.5.6 ขั้นการประเมินผล

2. ผลการสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ 5 ขั้น คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ วนและเรียน
คณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมเล่นให้นักเรียนได้เล่นสิ่งต่างๆของจริง สิ่งต่างๆ เช่น ภาพประกอบ บัตร
ภาพ บัตรโจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้อีก
ทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกอ่านด้วยความใจหาย ฝึก
อ่านเพื่อความใจหาย และฝึกอ่านวิเคราะห์ใจหาย

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้ปัญหา
ใจหาย ฝึกคิดการให้เหตุผล และฝึกการคิดการสื่อสาร ฝึกให้ความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลลัพธ์ ฝึกการหาข้อสรุป และฝึก
ตรวจหาข้อผิดพลาดที่ถูกต้อง

3. ผลการทดลองใช้ มีปรากฏว่า

3.1 ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 1 จากการศึกษาด้วยเครื่องมือแบบเลือกตอบ แบบอัตนัย ตรวจจากแบบฝึกหัดและการสังเกต
พฤติกรรมระหว่างเรียนและหลังการพัฒนา พบว่า 1)ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาได้คะแนนร้อยละ 81.67,
70.00 และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับ 2)ด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผลมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.33,
63.33 และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับและ3)ด้านทักษะการสื่อสาร คือความหมาย และการนำเสนอมีค่า
เฉลี่ยร้อยละ70.43, 71.43 และอยู่ในระดับดีมากและดี ตามลำดับ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหา หลังการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
อยู่ในระดับดี (%= 71.67)



เพื่อ 7 คนใจดีนี้



มมคร



มมคร - วิชากร

ทุกใจเพชร

ศึกษาต่อต่างประเทศ



ศึกษาต่อต่างประเทศ

ทุกใจเพชร

รับเงิน
\$30 เพื่อใ
เทรดฟิวเจอร์ และ C
ดัชนี น้ำมัน แล
อ่านเพิ่ม
XM
www.xm.com
การโอนเงิน
การโอนเงิน CFD อื่นๆ

การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

krn_pibsang

ชื่อเรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ผู้วิจัย นางเรขิณี ชำนาญ
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ปีการศึกษา 2559

บทคัดย่อ

การพัฒนาครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ของการพัฒนา ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาแนวคิดว่าทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ 3) เพื่อทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ และศึกษารายละเอียด คือ (1) ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ หลังการพัฒนา และ (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ให้นักเรียนมีผลการประเมินเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป ก่อนและหลังการพัฒนาทั้งสองครั้งที่ย่างหัด ขึ้นตอนการดำเนินการพัฒนามี 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระยะที่ 2 การสร้างและตรวจสอบ ความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนา ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิด หลักการ และทฤษฎี 2) แบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2559 สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการพัฒนา พบว่า

ผลการศึกษานำมาคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สรุปประเด็นสำคัญได้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝนพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด เหตุผลเป็น ขยันและสื่อความหมายได้

1.2 ผู้สอนต้องไม่โอกาสนักเรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหา หรือเกมที่น่าสนใจ ทำซ้ำๆ ให้อ่านคิด เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา, วางแผนแก้ปัญหา, ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งเป็นการฝึกทักษะในการให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้อง

1.3 สอนโดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวของผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง และครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปถ่าย และนำไปสู่สัญลักษณ์ โดยครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ฝึกคิดไปตามลำดับขั้น อย่างมีเหตุผล และ ให้นักเรียนแก้ปัญหา ด้วยตนเองในลักษณะที่ด้วยตนเอง

1.4 รูปแบบ ชั้นตอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เบื่อหน่าย เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนการเรียนรู้การสอนเกิดคุณสมบัตินี้ เกิดทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งนี้ก็คือ การสร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมเพื่อสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เล่น และเรียนรู้ไปด้วย พร้อมกับนี้จะช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้มีอีกทางหนึ่ง

- ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ ดังนี้
- ขั้นทบทวนความรู้เดิม
- ขั้นสอนเนื้อหาใหม่
- ขั้นสรุปนำไปสู่ชีวิต
- ขั้นฝึกทักษะ
- ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- ขั้นการประเมินผล

2. ผลการสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ 5 ขั้น คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ "เล่นและเรียนคณิตศาสตร์" (Play and Learn : 1P4Rs)

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมเล่นให้นักเรียนได้เล่นสิ่งที่มีจากของจริง สื่อต่างๆ เช่น ภาพประกอบ บัตรภาพ บัตรโจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้อีกทางคณิตศาสตร์ใหม่

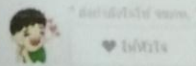
ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกอ่านข้อความโจทย์ ฝึกอ่านแปลความโจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้ปัญหาโจทย์ ฝึกคิดการให้เหตุผล และฝึกการสื่อสาร สื่อความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลลัพธ์ ฝึกการหาข้อสรุป และฝึกตรวจคำตอบที่ถูกต้อง


ผลการทดลองใช้ ปรากฏว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากการใช้เครื่องมือแบบเลือกตอบ,แบบอัตนัย ,ตรวจจากแบบฝึกหัดและการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและหลังการพัฒนา พบว่า 1)ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.67, 70.00,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับ 2)ด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผลมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.33, 63.33,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับและ3)ด้านทักษะการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอมีค่าเฉลี่ยร้อยละ70.43, 71.43,และอยู่ในระดับดีมากและดี ตามลำดับ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี (%= 71.67)



สนับสนุนผลงานทางวิชาการ






www.kroobannok.com

สมัครสมาชิกฟรี

ค้นหาบทความในเว็บ

Google

หน้าแรก
ข่าวการศึกษา
BLOG
ห้องสมุดความรู้
เนื้อหาเว็บไซต์
ผลงานวิชาการ
บทความ
เกมส์
ความรู้ทั่วไป



Custom machine types. Get predictable costs and never overprovision again.


Google Cloud

TRY IT FREE

พรีคัท

฿9,977	฿9,789	฿9,99
฿7,777	฿6,666	

August 16, 17, 18, 19



การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์

ดาวน์โหลดแบบตอบรับ

การเผยแพร่ผลงาน

บทคัดย่อ

การพัฒนาครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ของการพัฒนา ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หลักการและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจไหระ 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจไหระ 3) เพื่อทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจไหระ และศึกษาผลการใช้ คือ (1) ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โจไหระ หลังการพัฒนา และ (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) โรงเรียนนี้มีผลการประเมินเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนเกินเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป ก่อนและหลังการพัฒนาเกินที่กำหนด ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนา มี 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระยะที่ 2 การสร้างและตรวจสอบ ความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนา ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิด หลักการ และทฤษฎี 2) แบบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจไหระ จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2559 สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการพัฒนา พบว่า

1. ผลการศึกษาแนวคิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สรุปประเด็นสำคัญได้ว่า
 - 1.1 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและเป็นอย่างยิ่ง ที่ควรมุ่งฝึกฝนพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด ไหว้เหตุผลเป็น อานและสื่อความหมายได้
 - 1.2 ผู้สอนต้องให้ออกาสู่เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ให้ท้าทาย ให้ออกาคิด เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา,วางแผนแก้ปัญหา,ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งเป็นภารกิจทักษะในการให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการ

รายการหนังสือ

- ▶ หน้าปก
- ▶ ขาวปกความ
- ▶ สมุดเขียน
- ▶ กระดาษสหประชา
- ▶ ระเบิดสีแดง
- ▶ คู่มือทำใบสรุปงาน
- ▶ หนังสือนิตยสาร
- ▶ ภาพกิจกรรม
- ▶ ชุดนิพนธ์

สมาชิก

คุณเข้าสู่ระบบอยู่

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ

พิมพ์ดี

พิมพ์ดี

พรีคัท ข่าวราย (ครูพิมพ์ดี)

รายการเนื้อหาของคุณ

แนะนำเว็บไซต์

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ทางสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวและเปลี่ยนรูปภาพของหน้าโปรไฟล์ได้

Your Blog

<http://kroobannok.com/>

[kru_printip](#)

• แสดงข้อมูลทั่วไป

• รวมแบบฟอร์มต่างๆ

เป็นกำลังใจ

1.3 สอนโดยเริ่มจากสิ่งใกล้ตัวของผู้ลงชื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

ที่อยู่ใกล้ตัวประจำวัน และชีวิตจริง และครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปถ่าย และนำไปสู่ผู้ฝึกหัด โดยครูต้องกระตุ้นใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ อย่างมีเหตุผล และให้นักเรียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

1.4 รูปแบบ ชั้นสอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเรียนการสอนเกิดคุณสมบัติ เกิดทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งนี้คือการสร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมเพื่อสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เล่น และเรียนรู้ไปด้วย พร้อมทั้งนี้ช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงสรุปได้ ดังนี้

1.5.1 ชั้นทบทวนความรู้เดิม

1.5.2 ชั้นสอนเนื้อหาใหม่

1.5.3 ชั้นสรุปนำไปสู่ชีวิต

1.5.4 ชั้นฝึกทักษะ

1.5.5 ชั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.5.6 ชั้นการประเมินผล

2. ผลการสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ 5 ขั้นตอน คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ "เล่นและเรียนคณิตศาสตร์" (Play and Learn : 1P4Rs)

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมร่งเล่นให้นักเรียนได้เล่นสิ่งใกล้ตัวของจริง คือของเล่น ภาพประกอบ บัตรภาพ บัตรโจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้อีกทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ทักษะ (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกอ่านข้อความโจทย์ ฝึกอ่านแปลความโจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 4 ทบทวน (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้ปัญหาโจทย์ ฝึกคิดการวิเคราะห์ และฝึกการคิดการสื่อสาร ทักษะความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ทักษะผลลัพธ์ (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลลัพธ์ ฝึกการหาข้อสรุป และฝึกตรวจหาคำตอบที่ถูกต้อง

3. ผลการทดลองใช้ ปรากฏว่า

3.1 ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาปีที่ 1 จากการจัดด้วยเครื่องมือแบบเลือกตอบ,แบบอัตนัย ,ตรวจงานจากแบบฝึกหัดและการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและหลังการพัฒนา พบว่า 1)ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาที่มีความถี่ร้อยละ 81.67, 70.00,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับ 2)ด้านทักษะกระบวนการใช้เหตุผลที่มีความถี่ร้อยละ 63.33, 63.33,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับและ3)ด้านทักษะการสื่อสาร มีความหมาย และการนำเสนอมีความถี่ร้อยละ70.43, 71.43,และอยู่ในระดับดีมากและดี ตามลำดับ


3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา หลังการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ปรากฏว่าผลเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี (% = 71.67)

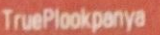
โรงเรียนไทย สุพรรณิกรณ์ : [11 พ.ค. 2560 เวลา 08:03 น.]
สาย (2187) โทร. : 118.172.148.83
หากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม คลิก [ที่นี่](#)

- เว็บไซต์ สพฐ.
- กระทรวงศึกษาธิการ
- โคมไฟ LampThai
- เครื่องมือวัดไฟฟ้า
- เกมดี
- หนังสือรวมเกมดี
- นวัตกรรมเกมดี






เกมดี รวมเกมดี เกมดีสนุก เกมดีสอน เกมดีคิด เกมดีอ่าน เกมดีเล่น เกมดีทำ เกมดีใช้ เกมดีรู้ เกมดีเข้าใจ เกมดีมีความสุข เกมดีมีวินัย เกมดีมีใจดี เกมดีมีน้ำใจ เกมดีมีสติ เกมดีมีสมาธิ เกมดีมีไหวพริบ เกมดีมีเหตุผล เกมดีมีระเบียบวินัย เกมดีมีมารยาท เกมดีมีน้ำใจ เกมดีมีจิตอาสา เกมดีมีจิตเมตตา เกมดีมีจิตศรัทธา เกมดีมีจิตเมตตา เกมดีมีจิตกรุณา เกมดีมีจิตโอบอ้อมอารี เกมดีมีจิตเมตตา เกมดีมีจิตกรุณา เกมดีมีจิตโอบอ้อมอารี เกมดีมีจิตเมตตา เกมดีมีจิตกรุณา เกมดีมีจิตโอบอ้อมอารี

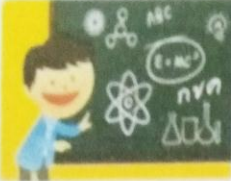




มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Home
สมัครเข้าเรียน
สมัครเรียน
ลงทะเบียน
บริการ
แนะนำ
Admissions
ทั่วไป
ติดต่อ
On tour
Micro Site
All Menu






บทเรียน

วิทยาศาสตร์ / คณิตศาสตร์ / ภาษาไทย

หมวดหมู่ | หมวดวิชา/บทเรียน/เนื้อหา | ชนิดของสื่อ
ผู้แต่ง | ครู/อาจารย์/โรงเรียน | สถาบัน/ภาควิชา/คณะ/ภาควิชา
สถาบัน/ภาควิชา/คณะ/ภาควิชา | ชนิดของสื่อ

มุมมองครู
ผลงานวิชาการและงานวิจัย

การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs)

วันที่ : วันที่ 22 ส.ค. 2560 เวลา : 10:59 น.
วันที่ : **** | ผู้ชม : 100 คน


ชื่อเรื่อง	การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจด	
ผู้วิจัย	นางพรทิพย์ ช่างชู ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโจดโจด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2
ปีการศึกษา	2559
บทคัดย่อ	การพัฒนาโดยใช้ โรงเรียนบ้านโจดโจดเป็นต้นแบบเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์การพัฒนาเด็ก 1) เพื่อศึกษานวัตกรรมกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) เพื่อศึกษาและแนวทางการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเล่นและเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจด 3) เพื่อสร้างและหาผลของแนวการสอนวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจด 4) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจด และศึกษาผลการใช้ Ai (1) ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โจดโจด ผลการวิจัย และ (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบ้านโจดโจด โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) โรงเรียนบ้านโจดโจดมีการประเมินผลร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มผลสัมฤทธิ์การพัฒนาประกอบด้วย 3 ระดับ ผลการดำเนินการพัฒนา 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 การศึกษานวัตกรรมกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระดับที่ 2 การสร้างและหาผลของ แนวการสอนของ กระบวนการจัดการเรียนรู้สำหรับคณิตศาสตร์ระดับที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs) เพื่อเปรียบเทียบระหว่างการพัฒนา ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิด วิธีการ และบทเรียน 2) ระบุวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) ระบุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนบ้านโจดโจด โดยวัดผลในการพัฒนาได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจด จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ได้แก่ คำนงเดิม คำนงเดิมร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการพัฒนา พบว่า


1. ผลการศึกษานวัตกรรมกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจด

1.1 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจด


นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจดโจดใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด โห้คิดเหตุผล ผ่าน และสื่อความหมายได้




UPLOAD CONTENT
สร้างเนื้อหาการเรียน




Rising Star




ออกฤทธิ์
ครูปู๋กัญญา




สามแดน
ปู๋กัญญาพรรณ




แบบทดสอบค้นหาคำตัวเอง



Discussion Webboard



Discussion ปู๋กัญญา TruePlookpanya.com



ภาพถ่ายบทเรียน

THAI EDUCATION

CHROMEBOOK 4,200 บาท

เนื้อหา ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ วัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ อุปกรณ์ วัสดุ ครุภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ วัสดุ

JOURNEY BEYOND WEALTH

Download (หมายเหตุงานวิชาการ)

+ เลือกงานวิชาการพิมพ์ โลโก้สีเทา Enter ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา ค้นหา

- ชื่อโครงการวิจัย **▶** การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4R) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโหวงโหวง
- ชื่อ-สกุลเจ้าของผลงาน **▶** นายพรพิชญ์ อ่างบุญ
- ชื่อตำแหน่ง **▶** ครูชำนาญการพิเศษ
- ชื่อโรงเรียน **▶** บ้านโหวงโหวง
- จังหวัด **▶** เพชรบูรณ์
- พียงับ **▶** ช่วงปีที่ 1 (ป.1 - ป.6)
- คุณลักษณะนิเทศ **▶** คุณลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- งานที่ได้รับการ **▶**

การพัฒนาวิธีนี้ ให้ความสำคัญกับเรื่องปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ของการพัฒนาครั้งนี้ (๑)เพื่อศึกษานวัตกรรมกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของครู ฝึกการและกระบวนการพัฒนาวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการเรียน เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโหวงโหวง (๒)เพื่อสร้างและตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโหวงโหวง (๓)เพื่อทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโหวงโหวง และศึกษาผลการใช้ คือ (๑) ศึกษากระบวนการพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4R) 1)จุดประสงค์การเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โหวงโหวง 2)ศึกษาพัฒนาผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 เมื่อเรียนปีสุดท้าย โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4R) 3)จุดประสงค์การเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7๐ ขึ้นไป ผลมีดังนี้ หนึ่งนักเรียนกลุ่มที่ร้อยละ 7๐ ขึ้นไป คะแนนเฉลี่ยการพัฒนาคณิตศาสตร์ที่กำหนด จำนวนการดำเนินการพัฒนาปี ๑ และ ปี ๒ และ ปี ๓ การศึกษานวัตกรรมกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ๑) การสร้างและตรวจสอบ ความเหมาะสมของกระบวนการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ ๑) การทดลองใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4R) ๑) เครื่องมือที่รวบรวมข้อมูลการพัฒนา ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิด หลักการ และข้อดี 2)แบบวัดความเหมาะสมด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ๓)ชื่อ โรงเรียนบ้านโหวงโหวง ๔)กลุ่มตัวอย่างในการพัฒนาได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโหวงโหวง จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2559 ๓)วิธีการ วิจัยแบบวิจัยกึ่ง เชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และ ส่วนเชิงคุณภาพ

ผลการพัฒนา พบว่า

1. ผลการศึกษาของนักศึกษาระบบการทางคณิตศาสตร์ สรุปประเด็นสำคัญได้ว่า
- 1.1 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นต่ออาชีพ ที่มีความรู้ ทักษะพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีความคิด ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ใฝ่หา และสื่อความหมายได้
- 1.2 ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้คิดค้นด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยจัดการเรียนแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจที่ตนเอง ใฝ่เรียน ใฝ่หา เพื่อใฝ่เรียนใฝ่หาความรู้แก้ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา, รวมทบทวนปัญหา, ส่วนนักเรียนแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งเป็นกรฝึกทักษะในการให้เหตุผล และแสดงความคิดเห็นส่วนตัวตนเอง ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และกรนำเสนองานที่ถูกต้อง

วันที่เมื่อไม่นาน

เนื้อหาหน้า



คลังข้อสอบ

- แนวข้อสอบ 9 วิชาสามัญ LISTENING & SPEAKING โทษสถาน aims
- แนวข้อสอบ 9 วิชาสามัญ LISTENING & SPEAKING โทษสถาน aims
- ข้อสอบ Listening ชุดที่ 7 (ระดับ advance)



ความรู้คุณธรรม

- ระบุสิ่งกระทบต่อระบบสารสนเทศ ปลูกปัญญาธรรม ปี 5
- เรื่องของความคิด โดย หลวงปู่ชิว
- กำหนดการถ่ายเทจดหมายเหตุฯ ของช่างเขียนราชทูต พระบาทสมเด็จพระ...



บุคคลครู

- "ใจฉันอยากเป็นอะไร?" จากหนังสือภาษาพูด วิชาช่างออกแบบ
- "คุณพ่อเป็น" เนื่องจากครูผู้ให้การปฏิรูปครู / สรวงนงเยาว์ ส...
- โรงเรียนแบบบ้านที่สร้างเด็กให้ไกลไกล

1.2 ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ท้าทาย ให้โอกาสคิด เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง และครูต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม เรียนรู้จากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และนำไปสู่สัญลักษณ์ โดยครูต้องกระตุ้นให้คำถ้อยเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา คิดคิดไปตามลำดับขั้น อารมณ์เหตุผล และ ให้ฝึกเขียนแก้ปัญหา ค้นพบหลักการด้วยตนเอง

1.4 รูปแบบ ชั้นสอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน เทล็ดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเรียนการสอนเกิดคุณสมบัตินี้ เก่งทักษะ และเกิดกระบวนการได้ สิ่งนี้คือ การสร้างกิจกรรมการเล่น สร้างเกมทดสอบตัวเองกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เล่น และเรียนรู้ไปด้วย พร้อมทั้งจะช่วยสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

1. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ขั้นที่ได้ ดังนี้
2. ขั้นตอนการเตรียมตัว
3. ขั้นตอนเนื้อหาใหม่
4. ขั้นตอนนำไปสู่ชีวิต
5. ขั้นตอนทักษะ
6. ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ประโยชน์
7. ขั้นตอนประเมินผล
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ 5 ขั้น คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ "เล่นและเรียนคณิตศาสตร์" (Play and Learn : 1P4Rs)

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมแบบให้นักเรียนได้เล่นกับสิ่งที่ศึกษาของจริง สื่อต่างๆ เช่น ภาพประกอบ นิตราสาร มีสื่อโจทย์ปัญหา และแบบตาราง

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำเสนอการเรียนรู้นี้ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนฝึกอ่านข้อความ โจทย์ ปัญหา แปลความโจทย์ และฝึกอ่านในตาราง โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้ปัญหา โจทย์ คิดคิดการให้เหตุผล และฝึกการคิดการสื่อสาร ฝึกสื่อความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผลด้วย (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลด้วย ฝึกการทบทวนสรุป และฝึกตรวจคำตอบที่ถูกต้อง

1. ผลการทดลองใช้ ปรากฏว่า
2. ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถม

ศึกษาระดับปีที่ 1 จากการจัดด้วยเครื่องมือแบบเลือกตอบ,แบบอัตนัย ,ตรวจงานจากแบบฝึกหัดและการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนและหลังการเรียน พบว่า 1)ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.67, 70.00,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับ 2)ด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผลมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 63.33, 63.33,และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับ และ3)ด้านทักษะการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอมีค่าเฉลี่ยร้อยละ70.43, 71.43,และอยู่ในระดับดีมากและดี ตามลำดับ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหา หลังการพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี (%= 71.67)

โดย : นางพรทิพย์ ช่างบุญ

คะแนนโหวต : ★★★★★

ชั้นขอมเนื้อหาใหม่ 5 ▼

1.3 สอนโดยมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนไว้ก่อนเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน และชีวิตจริง และครูต้องมอบหมายความรู้เดิมก่อนสอนเนื้อหาใหม่เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม เรียนรูจากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และนำไปสู่ผู้สังเกต โดยครูต้องกระตุ้นให้ท่านมองเพื่อพัฒนาการคิด การแก้ปัญหา ทักษะการคิดไปจนส่วนอื่น อันมีเหตุผล และ ไปฝึกเรียนแก้ปัญหา สั้นทบทวนหลักการสำคัญ

บทคัดย่อ

1.4 รูปแบบ ชั้นสอน กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่สามารถทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน สนุกสนาน เพลิดเพลิน เต็มใจ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต และเกิดกระบวนการได้ ซึ่งประเด็น การสร้างกิจกรรมการเล่น ส่วนหนึ่งที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้นักเรียนได้เล่น และเรียนรูไปด้วย ทว่าประเด็นนี้จะช่วยเสริมจุดแข็งด้านการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกหรือไม่

1.5 ชั้นเรียนการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ โจทย์ได้ ดังนี้

- 1.5.1 ชั้นทบทวนความรู้เดิม
- 1.5.2 ชั้นสอนเนื้อหาใหม่
- 1.5.3 ชั้นนำไปสู่ผู้สังเกต
- 1.5.4 ชั้นฝึกทักษะ
- 1.5.5 ชั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 1.5.6 ชั้นการประเมินผล

2. ผลการวิจัยกระบวนการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ โจทย์ 5 ชั้น คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

ขั้นที่ 1 เล่น (Play) ครูจัดกิจกรรมรูปร่างให้นักเรียนได้เล่นสนุกจากของจริง สื่อต่างๆ เช่น ภาพประกอบ ป้ายภาพ บัตร โจทย์ปัญหา และเกมต่างๆ

ขั้นที่ 2 ทบทวนความรู้เดิม (Learn to Review) ครูดำเนินการทบทวนความรู้เดิมก่อนนำสนอการเรียนรู้อัตนศาสตร์ใหม่

ขั้นที่ 3 ฝึกอ่าน (Learn to Read) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศาสตร์ให้นักเรียนฝึกอ่านข้อความ โจทย์ ปัญหา แปลความโจทย์ และฝึกอ่านวิเคราะห์โจทย์

ขั้นที่ 4 ฝึกคิด (Learn to Rethink) ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อัตนศาสตร์ให้นักเรียนได้ฝึกคิดการแก้ปัญหา โจทย์ ฝึกคิดการวิเคราะห์ และฝึกการคิดการสื่อสาร ฝึกสื่อความหมาย ฝึกการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 ฝึกสรุปผล (Learn to Result) ครูดำเนินการฝึกให้นักเรียนสรุปผลข้อสรุป ฝึกการหาข้อสรุป และฝึกตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง

3. ผลการทดลองใช้ ปรากฏว่า

3.1 ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถม

ศึกษานี้ที่ : จากการใช้วิธีวัดด้วยเครื่องมือแบบเลือกตอบแบบขั้วน้อย ,ตรวจงานจากแบบฝึกหัดและการสัมภาษณ์ผู้เรียนและหลังการพัฒนา พบว่า 1)ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหาที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.67, 70.00, และอยู่ในระดับดีและดีมากตามลำดับ 2)ด้านทักษะกระบวนการให้เหตุผลที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 63.33, 63.33, และอยู่ในระดับดีและดีมาก ตามลำดับและ 3)ด้านทักษะการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.43, 71.43, และอยู่ในระดับดีและดีมากตามลำดับ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหา การหารพัฒนา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ปรากฏว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อยู่ในระดับดี (x = 71.67)

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ.....นางอรุณี จันทร์สุริยา.....ตำแหน่ง.....ครู.....
โรงเรียน.....บ้านหลักด่าน.....สังกัด..... สพป. เพชร. ๒.....

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้าน โจะโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ขั้นตอน ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พบว่า

นักเรียน ชอบเล่น สื่อ ที่เน้นของจริง เช่นใช้ไม้
ท่อนไม้ ฝาตุ๊ก ไม้ขีดสี ๑๑๑ ทำโพย
นักเรียน มากขึ้น อยากเรียน คณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหา เพราะสนุกมาก

ลงชื่อ.....
นางอรุณี จันทร์สุริยา
โรงเรียน.....บ้านหลักด่าน.....

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ...นางพรทิพย์ สุขไสย ตำแหน่ง...ครู

โรงเรียน...บ้านหินตึง สังกัด...สพป.พช.2

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ขั้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่า

กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม
กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ลงชื่อ...ก. อภิสิทธิ์
(นางทิพย์ สุขไสย)
โรงเรียน...บ้านหินตึง

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ.....นางสาว ฝน คดีสี.....ตำแหน่ง.....อ.
โรงเรียน.....บ้านหนองปลาชื้อ.....สังกัด.....ส.พ.บ. พช ๑

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขึ้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ชิ้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พบว่า

ผู้เรียนชอบใฝ่ถาม ชอบเรียน ชอบเล่น / ชอบกิจกรรมกลุ่ม
กัน/เพื่อน ๆ มีความสนใจ มีพัฒนา
อยากทำ/สนใจอยากทำ มาเรียนประจำ ไม่ขาดเรียน ชอบเล่น
และชอบเรียน ในสาระคณิตศาสตร์

ลงชื่อ.....
(นางสาว ฝน คดีสี.....)
โรงเรียน.....บ้านหนองปลาชื้อ

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย

เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ อ. อ. สมใจ ดวงแก้ว มคอ. ๒ ตำแหน่ง ครู
โรงเรียน บ้านหินฮาก สังกัด อ.ม.พ. ช.๒

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ขั้นตอน กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่า

นักเรียนทำตามขั้นตอนที่กำหนดได้เป็นอย่างดี
110 = เดิม 0 อย่างดีตามตัว
นักเรียน 10 หรือ 100 มากขึ้น 80 หรือ 110
เรียน 0 อย่างดีตามตัว

ลงชื่อ อ. อ. สมใจ หก
(ดวงแก้ว มคอ. ๒)
โรงเรียน บ้านหินฮาก

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย

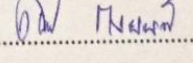
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ...นางเภาวเรศ กงพหค์...ตำแหน่ง...ครูรร.บ้านเนินมิตรภาพที่ 47...
โรงเรียน...บ้านเนินมิตรภาพที่ 47...สังกัด...สพป. พ.ศ. 2

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ขั้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่า

นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายดีมาก
เหมาะสมกับเนื้อหา และด้วยของนักเรียนเป็นอย่างดี.

ลงชื่อ......
(นางเภาวเรศ กงพหค์)
โรงเรียน...บ้านเนินมิตรภาพที่ 47...

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ น.ส.ชลิตา แก้วแดง ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านทับเข็กพร้อมใจ
โรงเรียน บ้านทับเข็กพร้อมใจ สังกัด สพป.พช. 2

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ขั้นตอน ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พบว่า

กระบวนการเรียนรู้นั้น เป็นกิจกรรมที่จัดการ
เรียนรู้ที่สอดคล้องกับ สมรรถนะที่ ๖ ด้านการสื่อสาร -
ศึกษาปีที่ 1. นักเรียนมีความชอบ และสนุกสนานกับ
เรียนรู้ตามกระบวนการนี้ ส่งผลต่อความตั้งใจ
ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

ลงชื่อ.....
(น.ส.ชลิตา แก้วแดง)
โรงเรียน บ้านทับเข็กพร้อมใจ

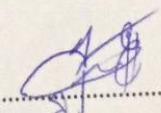
แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ
 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ นางสุจิตรา สุขสวัสดิ์ ตำแหน่ง ครู
 โรงเรียน บ้านดงหม่นวิทยาคาร สังกัด สพป.พ.ร. 2

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ขั้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่า

กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายไว้ กว: 20x การเขียนจะ สัมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ลงชื่อ 
 (นางสุจิตรา สุขสวัสดิ์)
 โรงเรียน บ้านดงหม่นวิทยาคาร

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโละโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ นาย สัมภรณ์ มงคล ตำแหน่ง ครู
โรงเรียน บ้านนาเกาะ สังกัด กศพป. พช. 2

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ขั้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่า

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชอบที่จะเล่นสนุกสนานมาก. เด็กเรียน
ทำกลุ่มกับเพื่อน เด็กเล่นของเล่น, เด็กร้องเพลง
เป็นกิจกรรมที่จัดกิจกรรมที่เด็กชอบทำ
เด็กเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
รู้จักการสื่อสาร มีทักษะการให้เหตุผลของจีน

ลงชื่อ.....
(นาย สัมภรณ์ มงคล)
โรงเรียน บ้านนาเกาะ

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย
เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโละโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ นางวิจิตรา นนอินทา ตำแหน่ง ครูที่ปรึกษา โรงเรียน บ้านโละโหวะ
โรงเรียน บ้านท่ามะพร้าว สังกัด สพ.ป. ๒

ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : IP4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ชั้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
IP4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้พบว่า

นักเรียนมีความสนใจ และ สนุกสนาน กับกิจกรรมที่จัด และ นักเรียนมี
สามารถจดจำ เนื้อหาที่เรียนในข้อไม่ยากจนเกินไป
ได้

ลงชื่อ [Signature]
(นางวิจิตรา นนอินทา)
โรงเรียน บ้านท่ามะพร้าว

แบบตอบรับการเผยแพร่ผลงานวิจัย

เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้
กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ

ของนางพรทิพย์ ชำนาญ โรงเรียนบ้านโละโหวะ
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2

ชื่อ...นางพริ้ง แก้วประสิทธิ์...ตำแหน่ง...ครู
โรงเรียน...บ้านตาตดกลอย...สังกัด...สพป. พ.บ. 2

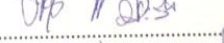
ตามที่ท่านได้นำผลงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ มาเผยแพร่ให้แก่ครูผู้สอน
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับศึกษานั้น ข้าพเจ้าได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ 5 ขั้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn :
1P4Rs) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่า

นักเรียนชอบ และอยากเรียนคณิตศาสตร์ มากขึ้น

นักเรียนมีคามสนใจมากขึ้น ที่ใครจึงเพลง กลอนนิทาน

กระบวนการเล่นและเรียนคณิตศาสตร์

มีความเหมาะสมกับ ชั้น ป.1 มากๆ

ลงชื่อ...
(นางพริ้ง แก้วประสิทธิ์)
โรงเรียน...บ้านตาตดกลอย

ภาคผนวก จ

1. ผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ผลแสดงความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อน-หลังเรียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ
 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ (แบบเลือกตอบ)

คะแนนฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

เลขที่	แบบเลือกตอบ รวม 15 คะแนน							
	แก้ปัญหาฯ	แปลผล	ให้เหตุผลฯ	แปลผล	สื่อสารฯ	แปลผล	รวม	แปลผล
	4		4		7		15	
1	2	ดี	2	ดี	4	ดี	8	พอใช้
2	3	ดี	1	พอใช้	4	ดี	8	พอใช้
3	2	ดี	2	ดี	5	ดี	9	ดี
4	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
5	3	ดี	3	ดี	4	ดี	10	ดี
6	3	ดี	2	ดี	4	ดี	9	ดี
7	3	ดี	3	ดี	6	ดีมาก	12	ดีมาก
8	3	ดี	1	พอใช้	5	ดี	9	ดี
9	4	ดีมาก	3	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
10	4	ดีมาก	3	ดี	4	ดี	11	ดี
11	3	ดี	3	ดี	4	ดี	10	ดี
12	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
13	4	ดีมาก	3	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
14	3	ดี	3	ดี	5	ดี	11	ดี
15	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
รวม	49		3		74		161	
เฉลี่ย	3.27		2.53		4.93		10.73	
เบี่ยงเบน	0.70		0.74		1.03		1.94	
เฉลี่ยร้อยละ	81.67	ดีมาก	63.33	ดี	70.48	ดีมาก	71.56	ดี

คะแนนฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ

เลขที่	แบบเติมคำและแบบแสดงวิธีทำ รวม 15 คะแนน							
	แก้ปัญหา	แปลผล	ให้เหตุผล	แปลผล	สื่อสาร	แปลผล	รวม	แปลผล
	5		3		7		15	
1	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
2	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
3	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
4	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
5	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
6	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
7	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
8	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
9	5	ดีมาก	3	ดีมาก	7	ดีมาก	15	ดีมาก
10	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
11	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
12	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	15	ดีมาก
13	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	15	ดีมาก
14	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
15	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
รวม	52.5	พอใช้	28.5		75		158	
เฉลี่ย	3.50		1.90		5.00		10.53	
เบี่ยงเบน	1.12		0.39		1.52		3.11	
เฉลี่ยร้อยละ	70.00	ดี	63.33	ดี	71.43	ดี	70.22	ดี

สรุปผลการตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่เรียนโดยใช้
 กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

เลขที่	การแก้ปัญหา				ให้เหตุผล		การสื่อสาร สื่อความหมาย					สรุป รวม
	ผ.2	ผ.4	ผ.8	สรุป	ผ.6	สรุป	ผ.1	ผ.3	ผ.5	ผ.7	สรุป	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
6	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1
7	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
8	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
9	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ดีมาก	5 คน				ดีมาก		5 คน					
ดี	7 คน				ดี		7 คน					
พอใช้	3 คน				พอใช้		3 คน					

สรุปผลการตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโละโหวะ ที่เรียนโดยใช้
 กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

เลขที่	การแก้ปัญหา				ให้เหตุผล			การสื่อสาร สื่อความหมาย				สรุป รวม
	ผ.2	ผ.4	ผ.8	สรุป	ผ.14	ผ.15	สรุป	ผ.1	ผ.5	ผ.7	สรุป	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ดีมาก	5 คน				ดีมาก			5 คน				
ดี	7 คน				ดี			7 คน				
พอใช้	3 คน				พอใช้			3 คน				

สรุปผลการตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 14
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่เรียนโดยใช้
 กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs)

เลขที่	การแก้ปัญหา		ให้เหตุผลฯ		การสื่อสาร สื่อความหมายฯ			สรุป รวม
	ผ.20	สรุป	ผ.18	สรุป	ผ.17	ผ.19	สรุป	
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2	2	2
4	3	3	3	3	3	3	3	3
5	2	2	2	2	2	2	2	2
6	1	1	1	1	1	1	1	1
7	3	3	3	3	3	3	3	3
8	2	2	2	2	2	2	2	2
9	3	3	3	3	3	3	3	3
10	2	2	2	2	2	2	2	2
11	2	2	2	2	2	2	2	2
12	3	3	3	3	3	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	3	3
14	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2
ดีมาก 5 คน ดี 7 คน พอใช้ 3 คน			ดีมาก 5 คน ดี 7 คน พอใช้ 3 คน		ดีมาก 5 คน ดี 7 คน พอใช้ 3 คน			

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อน-หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่เรียนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์
(Play and Learn : 1P4Rs)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	6	11
2	8	12
3	7	14
4	9	15
5	8	14
6	7	11
7	8	16
8	6	12
9	9	19
10	8	15
11	7	12
12	8	18
13	9	19
14	6	13
15	7	14
รวม	113	215
เฉลี่ย	7.53	14.33
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.06	2.69
เฉลี่ยร้อยละ	37.67	71.67

ภาคผนวก จ

1. ผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. ผลแสดงความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อน-หลังเรียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผลการวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ จำนวนนับ
 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เล่นและเรียนคณิตศาสตร์ (Play and Learn : 1P4Rs) ของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโจะโหวะ (แบบเลือกตอบ)

คะแนนฉบับที่ 1 ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ

เลขที่	แบบเลือกตอบ รวม 15 คะแนน							
	แก้ปัญหาฯ	แปลผล	ให้เหตุผลฯ	แปลผล	สื่อสารฯ	แปลผล	รวม	แปลผล
	4		4		7		15	
1	2	ดี	2	ดี	4	ดี	8	พอใช้
2	3	ดี	1	พอใช้	4	ดี	8	พอใช้
3	2	ดี	2	ดี	5	ดี	9	ดี
4	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
5	3	ดี	3	ดี	4	ดี	10	ดี
6	3	ดี	2	ดี	4	ดี	9	ดี
7	3	ดี	3	ดี	6	ดีมาก	12	ดีมาก
8	3	ดี	1	พอใช้	5	ดี	9	ดี
9	4	ดีมาก	3	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
10	4	ดีมาก	3	ดี	4	ดี	11	ดี
11	3	ดี	3	ดี	4	ดี	10	ดี
12	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
13	4	ดีมาก	3	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
14	3	ดี	3	ดี	5	ดี	11	ดี
15	4	ดีมาก	3	ดี	5	ดี	12	ดีมาก
รวม	49		3		74		161	
เฉลี่ย	3.27		2.53		4.93		10.73	
เบี่ยงเบน	0.70		0.74		1.03		1.94	
เฉลี่ยร้อยละ	81.67	ดีมาก	63.33	ดี	70.48	ดีมาก	71.56	ดี

คะแนนฉบับที่ 1 ตอนที่ 2 แบบเติมคำและแสดงวิธีทำ

เลขที่	แบบเติมคำและแบบแสดงวิธีทำ รวม 15 คะแนน							
	แก้ปัญหา	แปลผล	ให้เหตุผล	แปลผล	สื่อสาร	แปลผล	รวม	แปลผล
	5		3		7		15	
1	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
2	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
3	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
4	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
5	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
6	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
7	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	14	ดีมาก
8	2.5	พอใช้	1.5	พอใช้	3.5	พอใช้	7.5	พอใช้
9	5	ดีมาก	3	ดีมาก	7	ดีมาก	15	ดีมาก
10	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
11	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
12	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	15	ดีมาก
13	5	ดีมาก	2	ดี	7	ดีมาก	15	ดีมาก
14	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
15	3	ดี	2	ดี	4.5	ดี	9.5	ดี
รวม	52.5	พอใช้	28.5		75		158	
เฉลี่ย	3.50		1.90		5.00		10.53	
เบี่ยงเบน	1.12		0.39		1.52		3.11	
เฉลี่ยร้อยละ	70.00	ดี	63.33	ดี	71.43	ดี	70.22	ดี

สรุป ผลการตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน

เลขที่	การแก้ปัญหา				ให้เหตุผล		การสื่อสาร สื่อความหมาย					สรุป รวม
	ผ.2	ผ.4	ผ.8	สรุป	ผ.6	สรุป	ผ.1	ผ.3	ผ.5	ผ.7	สรุป	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
6	3	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1
7	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
8	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
9	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ดีมาก	5 คน				ดีมาก		5 คน					
ดี	7 คน				ดี		7 คน					
พอใช้	3 คน				พอใช้		3 คน					

สรุป ผลการตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 13
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน

เลขที่	การแก้ปัญหา				ให้เหตุผลฯ			การสื่อสาร สื่อความหมายฯ				สรุป รวม
	ผ.2	ผ.4	ผ.8	สรุป	ผ.14	ผ.15	สรุป	ผ.1	ผ.5	ผ.7	สรุป	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
ดีมาก	5 คน				ดีมาก			5 คน				
ดี	7 คน				ดี			7 คน				
พอใช้	3 คน				พอใช้			3 คน				

สรุป ผลการตรวจแบบฝึกทักษะระหว่างการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 14
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 คน

เลขที่	การแก้ปัญหา		ให้เหตุผล		การสื่อสาร สื่อความหมาย			สรุป รวม
	ผ.20	สรุป	ผ.18	สรุป	ผ.17	ผ.19	สรุป	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อน-หลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านโจะโหวะ ที่เรียนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ เล่นและเรียนคณิตศาสตร์
(Play and Learn : 1P4Rs)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	6	11
2	8	12
3	7	14
4	9	15
5	8	14
6	7	11
7	8	16
8	6	12
9	9	19
10	8	15
11	7	12
12	8	18
13	9	19
14	6	13
15	7	14
รวม	113	215
เฉลี่ย	7.53	14.33
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.06	2.69
เฉลี่ยร้อยละ	37.67	71.67

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง ผลงานนักเรียน ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 4

แบบฝึกทักษะที่ 1 ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ด.ญ. เอมอร กุลกอม เลขที่ 12



มีกล้วย 11 ลูก มีสตอเบอร์รี่ 6 ลูก รวมเป็นกี่ลูก



โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง → มีกล้วย 11 ลูก สตอเบอร์รี่ 6 ลูก

โจทย์ถามคืออะไร → รวมเป็นกี่ลูก

หาคำตอบได้โดยวิธีใด → นำ 11 มาบวกกับ 6

รวม 13 ด.ญ. เอมอร กุลกอม



มีทับทิม 12 ผล ได้มาอีก 4 ผล รวมเป็นกี่ผล



โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง

รวมเป็นกี่ผล

โจทย์ถามคืออะไร

นำ 12 กับ 4 มาบวกกัน

หาคำตอบได้โดยวิธีใด

มีทับทิม 12 ผล ได้มาอีก 4 ผล

(3)



ผ้าแดง 13 ซีก ผ้าเพิ่มอีก 5 ซีก รวมเป็นกี่ซีก



โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง

นำ 13 กับ 5 มาบวกกัน

โจทย์ถามคืออะไร

รวมเป็นกี่ซีก

หาคำตอบได้โดยวิธีใด

ผ้าแดง 13 ซีก ผ้าเพิ่มอีก 5 ซีก

๑๒



ซือน้อยนำมา 12 ผล แม่ให้อีก 7 ผล รวมเป็นกี่ผล



โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง

รวมเป็นกี่ผล

โจทย์ถามคืออะไร

นำ 12 บวกกับ 7

หาคำตอบได้โดยวิธีใด

ซือน้อยนำมา 12 ผล แม่ให้อีก 7 ผล

(3)



มีลิ้นจี่ 15 ผล มีเงาะ 5 ผล รวมเป็นกี่ผล



โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง

นำ 15 มาบวกกับ 5

โจทย์ถามคืออะไร

มีลิ้นจี่ 15 ผล มีเงาะ 5 ผล

หาคำตอบได้โดยวิธีใด

รวมเป็นกี่ผล

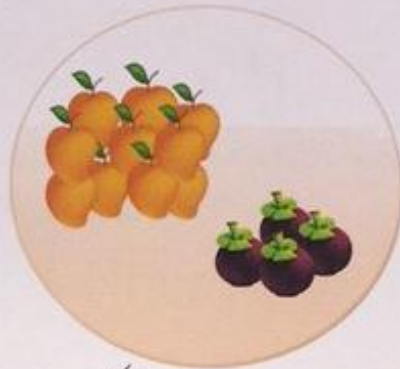
1

Student signature

แบบฝึกทักษะที่ 2 ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ด.ญ. เอมอร คุตคอม เลขที่ 12

ข้อ 1 บนโต๊ะมีมะม่วง 🥭 11 ผล มีมังคุด 🥑 4 ผล รวมเป็นกี่ผล



1. คำตอบคือ 15 ผล

2. คำตอบที่ได้ เพิ่มขึ้น ลดลง

3. หาคำตอบได้อย่างไร 11 + 4

(3)

ข้อ 2 แม่ค้าหยิบน้อยหน่า 🍈 ใส่งูง 10 ผล และหยิบลิ้นจี่ 🍓 ใส่งูง 6 ผล รวมเป็นกี่ผล



1. คำตอบคือ 16 ผล

2. คำตอบที่ได้ เพิ่มขึ้น ลดลง

3. หาคำตอบได้อย่างไร 10 + 6

(3)

รวม 15

หน้าแม่

ข้อ 3

ออมกินแอปเปิ้ล 🍏 12 ผล กินเงาะ 🍌 อีก 5 ผล
รวมเป็นกี่ผล



1. คำตอบคือ 17 ผล

2. คำตอบที่ได้ เพิ่มขึ้น ลดลง

3. หาคำตอบได้อย่างไร $12 + 5$

ข้อ 4

แม่มีมะนาว 🍋 13 ลูก มีมะกรูด 🍋 6 ลูก
รวมมีเป็นกี่ลูก



1. คำตอบคือ 19 ลูก

2. คำตอบที่ได้ เพิ่มขึ้น ลดลง

3. หาคำตอบได้อย่างไร $13 + 6$

ข้อ 5 หนูยิ้มมีมะพร้าวในเข่งสีส้ม 🥥 12 ลูก ในเข่งสีฟ้า 🍷
8 ลูก รวมมีมะพร้าวทั้งหมดกี่ลูก



1. คำตอบคือ 20 ลูก

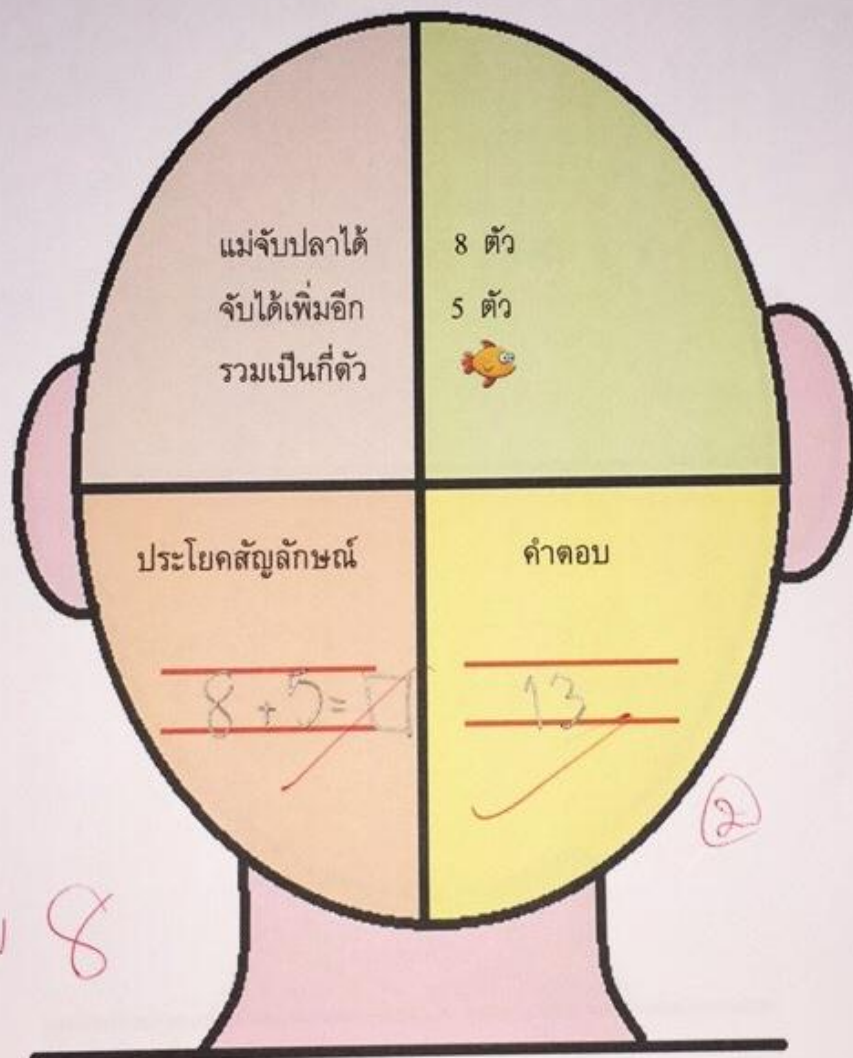
2. คำตอบที่ได้ = เพิ่มขึ้น ลดลง

3. หาคำตอบได้อย่างไร 12 + 8

3

แบบฝึกทักษะที่ 3 ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ด.ญ เอมอร กุลกอม เลขที่ 12



อากแล้ว ..

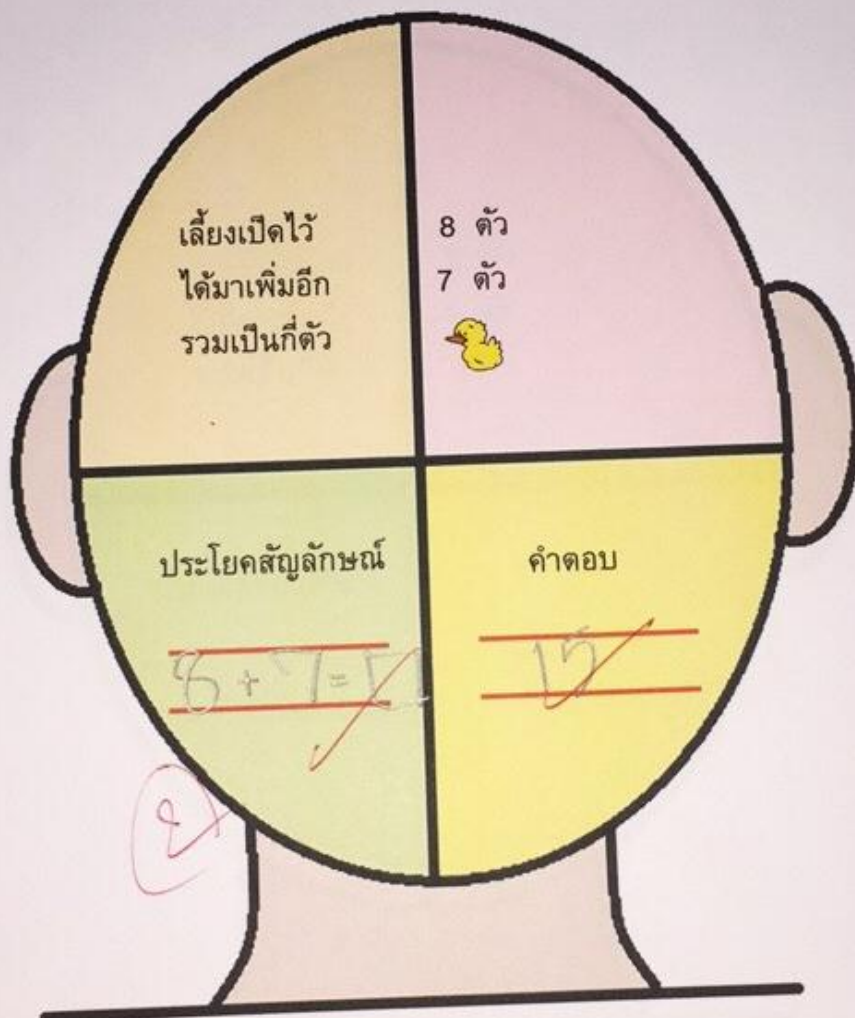


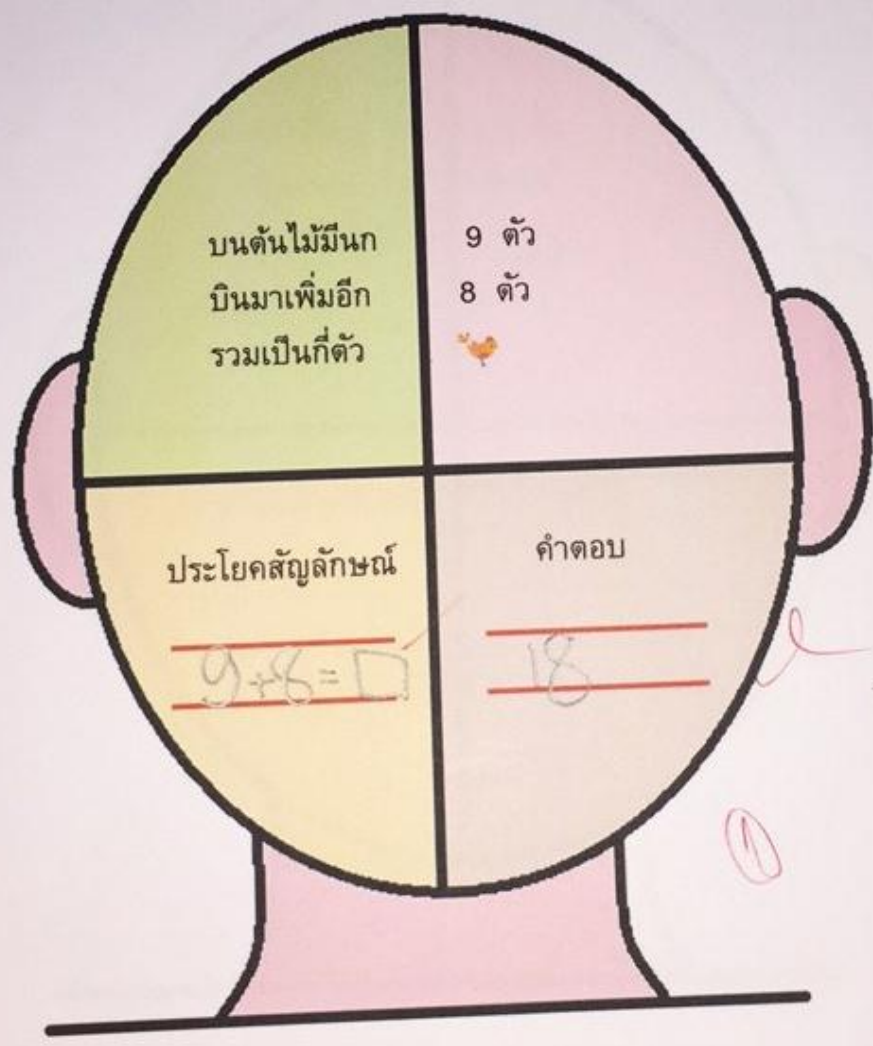
<p>สุดาเลี้ยงแมว 11 ตัว สุดามีแมวกี่ตัว</p>	<p>ตัว ป้าให้อีก 6 ตัว</p>
<p>ประโยคสัญลักษณ์</p> <p>$11 + 6 = 17$</p>	<p>คำตอบ</p> <p>17</p>

๑






ข้อ 3





10



<p>มีผีเสื้ออยู่ บินมาเพิ่มอีก รวมเป็นกี่ตัว</p>	<p>12 ตัว 8 ตัว</p> 
<p>ประโยคสัญลักษณ์</p> <p><u>12 + 8 = □</u></p> 	<p>คำตอบ</p> <p><u> </u> <u>20</u></p> 

๑

แบบฝึกทักษะที่ 4 ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ด.ญ. เอมอร กุลคอม เลขที่ 12

113

ข้อ 1

แม่ไก่ออกไข่มา 9 ฟอง ออกเพิ่มอีก 7 ฟอง
รวมเป็นกี่ฟอง



วิธีทำ

แม่ไก่ออกไข่ 9 ฟอง

ออกเพิ่ม 7 ฟอง

รวมเป็น 16 ฟอง

คำตอบ	ตรวจสอบ
16	$10 - 3 = 7$
	$10 - 7 = 3$

รวม 14
Emor
อนุบาล 1

(๑๒)

ข้อ 2

เอมีเงิน 11 บาท น้องมี 5 บาท รวมเป็นกี่บาท



วิธีทำ

เอมีเงิน 11 บาท

น้องมี 5 บาท ✓

รวมกัน 16

คำตอบ

16 ✓

ตรวจคำตอบ

$$16 - 5 = 11$$

$$16 - 11 = 5$$

③

ข้อ 3

แม่ซื้อส้ม 13 ผล ซื้อฝรั่ง 4 ผล รวมเป็นกี่ผล



วิธีทำ

แม่ซื้อส้ม	13	ผล
ซื้อฝรั่ง	4	ผล
รวมเป็น	17	ผล

คำตอบ

17

ตรวจคำตอบ

$$17 - 13 = 4$$

$$17 - 4 = 13$$

(2)



ข้อ 4

พ่อเลี้ยงสุนัข 14 ตัว เลี้ยงแมว 5 ตัว รวมเป็นกี่ตัว



วิธีทำ

พ่อเลี้ยงสุนัข 14 ตัว

แมว 5 ตัว

รวม 19 ตัว

คำตอบ

19

ตรวจคำตอบ

$$19 - 14 = 5$$

$$19 - 5 = 14$$

(๑)

ข้อ 5

แดนอายุ 12 ปี บีมอายุ 8 ปี รวมกันเป็นกี่ปี



วิธีทำ

แดนอายุ	12 ปี
	+
บีมอายุ	8 ปี
รวมกัน	20 ปี

คำตอบ

20

ตรวจคำตอบ

$$20 - 8 = 12$$

$$20 - 12 = 8$$

20

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	พรทิพย์ ชำนาญ
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านโจะโหวะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2517	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหล่มเก่าพิทยาคม
พ.ศ. 2529	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์
พ.ศ. 2549	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร
ประวัติการรับราชการ	
พ.ศ. 2526	ตำแหน่งครู 2 ระดับ 2 โรงเรียนบ้านหนองบัวพรหม อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2545	ตำแหน่งอาจารย์ 3 ระดับ 7 โรงเรียนบ้านหนองบัว อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
พ.ศ. 2548	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองบัว อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
ปัจจุบัน	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโจะโหวะ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2