วิจัยในชั้นเรียน

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ

เรื่อง การวัดความยาว

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

ผู้วิจัย

น.ส. สุวนันท์ สิริเลิศวรปัญญา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

กระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว

ทั้งนี้ผู้วิจัยขอบพระคุณ อาจารย์ ดรภัทรา อุ่นทินกร ที่ให้การสนับสนุน โดยการให้คำปรึกษาแนะนำ แนวความคิดและให้กำลังใจ และสุดท้ายต้องขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การวิจัยเรื่องนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากงานวิจัยนี้มีข้อบกพร่องผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้

น.ส. สุวนันท์ สิริเลิศวรปัญญา

ผู้วิจัย

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว

ชื่อผู้วิจัย น.ส.สุวนันท์ สิริเลิศวรปัญญา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบฝึกทักษะสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ รวมถึงความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวัดความยาว กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง แบบแผนการทดลองที่ใช้คือ One Group Pretest-Posttest Design และกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ 65 หลังการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการทดลองได้ค่าเฉลี่ย 6.5 ซึ่งสูงกว่าก่อนการทดลอง สูงกว่าเกณฑ์ 0.05 ที่กำหนด และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนเรื่อง การวัดความยาว โดยใช้แบบฝึกทักษะ อยู่ในระดับมาก

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	
บทที่ 1 บทนำ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	15
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม	

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทและสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และเป็นเครื่องมือในการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและ ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทาง ร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีความสุข (สสวท. 2554 : 1)

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นวิชาที่ว่าด้วยความคิด มี ระเบียบแบบแผน มีลำดับขั้นตอนในการคิด ต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล สิ่งที่เรียนก่อนจะเป็นพื้นฐานใน การเรียนเรื่องต่อไป นักเรียนส่วนมากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน เรียนไม่เข้าใจ ขาดความรู้ความเข้าใจ และทักษะพื้นฐานที่ดีพอ ไม่ชอบคิด ไม่ชอบทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง สับสนในวิธีการ หลักการคิดและ การใช้สูตรต่าง ๆ ถนัดทำตามแบบหรือตามตัวอย่าง ดัดแปลงแต่งเติมวิธีคิดไม่เป็น ไม่สามารถเชื่อมโยง ความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ ไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้ ต้องอาศัยการชี้แนะตลอดเวลา ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน ไม่ให้ความสนใจและไม่เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ดีเท่าที่ควรทั้งการทดสอบระดับโรงเรียน และระดับชาติ

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัยด้วยกัน และหนึ่งในหลายปัจจัยนั้นได้แก่การ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ซึ่งในหลากหลายวิธีสอนนั้น ก็จะมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด การจะคัดสรร วิธีสอนใดจะต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับวัย ความรู้ ความสามารถของผู้เรียน สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะเรียน สื่อและอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาจัดทำได้ จากงานวิจัยของลาวัลย์ พลกลา (2553 : 14-17)กล่าววา การเลือก หัวเรื่องที่นำมาทำเป็นแบบฝึกทักษะนั้น ควรเลือกเรื่องที่มีความสำคัญต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป เลือกให้เหมาะกับความสามารถของนักเรียนอยาให้ยากจนเกินไป เนื้อหาของเรื่องควรเป็นประเภทที่สามารถ หาขอสรุปจากการสังเกต หรืออาศัยวิธีอุปมาน เชน เรื่องเกี่ยวกับรูป และรูปทรงเรขาคณิต สมบัติของรูป และรูปทรงต่าง ๆ หัวขอเรื่องเหลานี้เราสามารถจัดประสบการณนำไปสู่การเรียนรู้ที่ใช้สัญลักษณที่ เป็นแบบ แผน และเป็นระบบเชิงนามธรรม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาของเรื่อง การวัดความยาวในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2แล้วเห็นว่า เนื้อหาเรื่อง การวัดความยาวเป็นเรื่องที่ไม่ยากจนเกินไป สามารถหาขอสรุปจากการสังเกต หรือ อาศัยวิธีอุปมานได้ เช่นเดียวกับเรื่องรูป รูปทรงเรขาคณิต หรือสมบัติของรูปและรูปทรงตาง ๆ โดยผ่านกระบวนการจัดกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง มีการอภิปราย สรุปผลการปฏิบัติแต่ละกิจกรรมนำไปสู่องค์ความรู้ ของแต่ละเรื่องแต่ละปฏิบัติการ การ

เรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายและทำให้เกิด ความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว เพื่อ ใช้เป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ครูผู้สอนได้แบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. นักเรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การวัดความยาว ให้สูงขึ้น

3. ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 34 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

เนื้อหาสาระ

เนื้อหาสาระที่ใช้การศึกษาครั้งนี้ ได้แก่เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลา 5 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตัวแปรตาม 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง การวัดความยาว

2. ความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่อง สถิติ โดยใช้แบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2

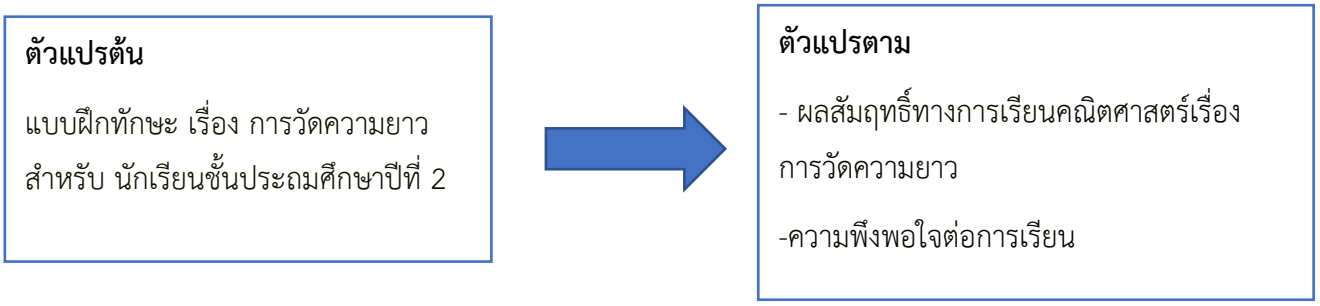
นิยามศัพท์

แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือทำหรือ ปฏิบัติด้วยตนเองตามข้อปฏิบัติ มีการบันทึกข้อมูล แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด จากข้อมูลของตนเองที่ได้ ลงมือปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถของนักเรียน ในการเรียนรู้เรื่อง การวัดความยาว.โดย ใช้แบบฝึกทักษะ ซึ่งประเมินได้จากการปฏิบัติแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความพึงพอใจต่อการเรียน หมายถึงความรู้สึกหรือความคิดเห็นในทางบวก ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์

ปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์ (ยุพิน พิพิธกุล. 2559: 39) กล่าวไว้ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนคิดเอง และค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ

2. สอนโดยยึดโครงสร้าง มีระบบระเบียบ มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเนื้อหา

3. ไม่มุ่งสอนแต่เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรจะสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและด้าน จริยธรรม ฝึกความมีระเบียบวินัยไปในตัวเป็นเหตุเป็นผล

หลักการสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนคณิตศาสตร์ (ยุพิน พิพิธกุล. 2559: 39-41) กล่าวไว้ว่า

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก

2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และจดจำได้แม่นยำขึ้น

4. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส

5. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้

6. ในการสอนต้องคิดคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

ลาวัลย์ พลกล้า (2553 : 7) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่ให้ นักเรียนได้เรียนจากการที่ได้ทำจริง ๆ เป็นการเรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติ ทำการทดลอง บันทึกข้อมูล แล้วสรุปหาข้อความจริง สูตรกฎเกณฑ์ต่าง ๆ จากข้อมูลเหล่านั้น อาจจะเป็นการ ปฏิบัติเพื่อหาข้อมูล สร้างสรรค์ เสาะหากระบวนการหรือหาคำตอบ

กรมวิชาการ (2553.) กล่าวว่าแบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนจาก การกระทำจริง ๆ นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติ ทดลอง บันทึกข้อมูล สรุปหาข้อความจริง หรือสูตร กฎเกณฑ์ต่าง ๆ จากข้อมูลเหล่านั้น สรุปด้วยความคิดของตนเอง

รวีวรรณ ธุมชัย (2557 : 98)ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบ หนึ่งที่เรียนจากการกระทำจริง ๆ เป็นการเรียนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติ ทำการทดลองบันทึกข้อมูล แล้วสรุปหาข้อความจริง บทเรียนนี้อาจจะสอนนักเรียนแบบรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยก็ ได้ และจะใช้สอนในชั่วโมงหรือนอกชั่วโมงเรียนก็ได้ ถ้ามีห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ ก็ใช้สอนใน ห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ ถ้าไม่มีห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ก็ใช้สอนในห้องเรียน บางกิจกรรมงาน ต้องทำนอกห้องเรียน

วัฒนศิริ ชมหมู่ (2558 : 21) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ เรียนจากการได้ทำจริง นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติ ทำการทดลอง บันทึกข้อมูล แล้วหาข้อสรุปจากข้อมูล เหล่านั้น สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง

จากการศึกษาความหมายของแบบฝึกทักษะในข้างต้น สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเองตามข้อปฏิบัติ มีการบันทึกข้อมูล แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด จากข้อมูลของตนเองที่ได้ลงมือปฏิบัติ

ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ, 2560 : 33 อ้างอิงจาก Harrisberger. 1973.) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองวามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มตนเรียนใน สิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้ว

2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของ เวลา สถ้านที่

3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบด้วยตนเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผล การเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน

4. ผู้เรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้ คำปรึกษากับผู้มีปญหาในขณะที่ใช้แบบฝึกทักษะ

5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ไม่มีคำวาสอบตกสำหรับนักเรียนเมื่อเรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นให้ม่ จนผลการเรียนได้มาตรฐานตามเกณฑที่ตั้งไว

ลาวัลย์ พลกลา (2553:3) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนจากแบบฝึกทักษะว่า

1. ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ เกิดจินตนาการและคิดสร้างสรรค ในการ หาขบวนการและวิธีการต่าง ๆ

2. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียนหรือชีวิตจริง เพราะ คณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนนั้น เรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริงทำให้เกิดมโนภาพในเรื่องนั้น ๆ

3. การเรียนจากการปฏิบัติจริงนักเรียนจะเกิดความเขาใจอย่างถองแท้ทำให้เกิดความสามารถใน การถ้ายโยงการเรียนรู้

4. บรรยากาศในชั้นเรียนจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนทุกคนต้องคิดต้องทำ ถ้าเป็นกลุ่มย่อยต้องมีการแสดงความคิดเห็น รับผิดชอบต่องานของตนและของกลุ่ม

5. นักเรียนอยู่ในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียด ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

6. เปิดโอกาสในการนำปัญหาต่าง ๆ มาให้นักเรียนคิด อาศัยวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆเป็นเครื่องช่วย ในการคิดวิเคราะห์โจทย์นั้นให้ดูเป็นรูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรมให้เกิดภาพ เข้าใจปญหาโจทย์

7. ช่วยเราให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

8. เสริมสร้างทักษะในการคิดคำนวณ

รวีวรรณ ธุมชัย (2557 :97) กล่าววา นักเรียนทุกคนได้มีสวนรวมในการทำกิจกรรม นักเรียนจะเกิด ความสนุกสนานเพลิดเพลินกับการเรียน นักเรียนมีโอกาสในการตรวจสอบอย่างอิสระ และทดลองให้เห็นจริง บทเรียนจะช่วยให้นักเรียนชวยเหลือตัวเอง โดยรู้จักคิดและแสดงความคิดเห็นทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างตน สรุปได้วา แบบฝึกทักษะ มีประโยชนในดานการเป็นเครื่องมือให้นักเรียนทำ กิจกรรมต่าง ๆ ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้แล้ว นำ ผลที่ได้มาอภิปรายหาข้อสรุปและสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ จนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ จากความรู้ที่ได้ จากการลงมือปฏิบัติ

องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ

ลาวัลย์ พลกลา (2553 : 16-17) กล่าวว่า ครูต้องมีการวางแผนล่วงหน้าโดยพิจารณาจาก

1. เนื้อหาที่จะสอน
2. ความสามารถที่ต้องการฝึก
3. สื่อการเรียนการสอน
4. การจัดการ การเรียนของนักเรียน
5. การรายงานผลและการประเมินผล

และมีการจัดรูปแบบบทเรียนดังนี้

1. หัวข้อเรื่อง
2. ลักษณะบทเรียนและ รหัส
3. ระดับชั้น

4. จุดประสงค์ เนื้อหา ทักษะ

5. การจัดกลุ่ม อาจจะยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

6. อุปกรณ์

7. ปฏิบัติการ

8. การสรุปผล

9. การนำไปใช้ (อาจจะไม่มีก็ได้)

วัฒนศิริ ชมหมู (2558 : 4) กล่าววาแบบฝึกทักษะมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. เนื้อหา

2. ระดับชั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

4. อุปกรณ์ที่ใช้

5. การจัดกลุ่ม

6. การปฏิบัติการ

7. แบบบันทึกข้อมูลและการสรุปผลการปฏิบัติ

8. บัตรงาน เป็นสื่อการสอนที่ประกอบด้วยสาระ ต่อไปนี้

8.1 เนื้อหาหรือสูตรที่จะนำไปใช้

8.2 ตัวอย่าง

8.3 โจทย์ที่จะให้นักเรียนทำ

8.4 คำเฉลย จากที่กล่าวมาขางตน สรุปได้ว่าองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสวนที่จัดทำขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์จากการเรียนในแต่ละครั้ง

2. วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนรู้

3. เนื้อหาสาระของบทเรียน เป็นสวนที่เสนอความรูให้กับนักเรียน โดยนักเรียนจะเรียนรู้ได้จากการลงมือปฏิบัติตามบทเรียน แล้วนักเรียนสรุปความคิดรวบยอด จากการที่ได้ลงมือปฏิบัติ

4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสวนที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ 5. การสรุปผลการปฏิบัติ และแบบผลการประเมินกิจกรรม

ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ

ลาวัลย์ พลกลา (2553 : 14 – 17) กล่าววา การสร้างแบบฝึกทักษะเป็นงานที่ละเอียด ผู้สร้าง ต้อง ตั้งจุดประสงค์ให้ชัดเจนว่า ต้องการให้นักเรียนทำอะไร เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอะไร และการ ทำงานนั้นต้องอาศัยความสามารถอะไรบ้าง ข้อปฏิบัติในการทดลองนั้น ๆ ควรเลือกให้เหมาะกับวัย และความสามารถของนักเรียน ขั้นตอนในการสร้าง

1. เลือกหัวเรื่องที่นำมาทำเป็นแบบฝึกทักษะนั้น ควรเลือกเรื่องที่มีความสำคัญต้องใช้เป็นพื้นฐานใน การเรียนตอไป เลือกให้เหมาะกับความสามารถของนักเรียนอยาให้ยากจนเกินไป จนทำให้นักเรียนเกิด ความทอถอย เนื้อหาของเรื่องควรเป็นประเภทที่สามารถหาขอสรุปจากการสังเกต หรือ อาศัยวิธีอุปมาน เชน เรื่องเกี่ยวกับรูป และรูปทรงเรขาคณิต สมบัติของรูป และรูปทรงตาง ๆ หัวขอเรื่องเหลานี้เราสามารถจัด ประสบการณนำไปสู่การเรียนรู้ที่ใช้สัญลักษณที่เป็นแบบแผน และเป็นระบบเชิงนามธรรม

2. เขียนความคิดรวบยอด หรือเนื้อหา หรือทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ การกำหนด ความคิดรวบยอดของแต่ละเรื่องแต่ละปฏิบัติการ เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งเพราะต้องยึดเป็นหลักในการกำหนด ขอปฏิบัติ

3. เลือกอุปกรณ์ที่จะให้นักเรียนใช้ในกิจกรรม

4. กำหนดขอปฏิบัติ การเขียนขอปฏิบัติการในการทดลองควรเป็นคำสั่งในการสั่งงานอย่างมีระบบ ควรเขียนให้เป็นข้อ ๆ อย่างชัดเจน และเรียงไปตามลำดับ

5. จัดกลุ่มครูต้องคิดว่างานที่จะให้นักเรียนทำ นักเรียนต้องทำทุกคนหรือทำเป็นกลุ่ม ถ้างานที่ให้ทำ นั้นไม่มากนักก็ควรให้ทำทุกคน แตถ้าต้องหาข้อมูลมากและต้องการฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ควรระบุไว้ใน บทเรียนด้วยว่าให้ทำกลุ่มละกี่คน แต่ถ้าไม่ได้ระบุถือว่าเป็นงานสำหรับนักเรียนรายบุคคล

6. การจัดเก็บข้อมูล

7. สรุปผลการทดลองและการนำไปใช้

ศิริพร หงสพันธุ (2552:126) กล่าววา การสร้างแบบฝึกทักษะ เป็นขั้นตอนของการกำหนด รายละเอียดทั้งหมดของกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งควรจะต้องมีการสำรวจและกำหนดเส้นทางที่ชัดเจน กำหนดจุดที่จะให้นักเรียนทำการศึกษาในพื้นที่ โดยแต่ละจุดจะต้องมีรายละเอียดของวัตถุประสงคเชิง พฤติกรรม แนวคิดรวบยอด องคประกอบของความรู สือ และกิจกรรมที่จะใช้และเครื่องมือที่ใช้ในการ ประเมินผลตามวัตถุประสงคของแบบฝึกทักษะ

วัฒนศิริ ชมหมู (2558 : 4) กล่าววา แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่นักเรียนต้องทำ ตามขอปฏิบัติ ทำการทดลอง ซึ่งมีสวนประกอบของบทเรียนดังนี้

1. เนื้อหา

2. ระดับชั้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

4. อุปกรณ์ที่ใช้

5. การจัดกลุ่ม

6. การปฏิบัติการ

7. แบบบันทึกข้อมูล และการสรุปผลการปฏิบัติ

8. บัตรงาน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสาระตอไปนี้

8.1 เนื้อหาหรือสูตรที่นำไปใช้

8.2 ตัวอย่าง

8.3 โจทย์ที่จะให้นักเรียนทำ

8.4 คำเฉลย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะนั้นจะมีขั้นตอนการสร้างอย่างมีลำดับ

1. วิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อกำหนดรายละเอียดเนื้อหา แบ่งเนื้อหา

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดความคิดรวบยอด

3. จัดกิจกรรมและข้อปฏิบัติอยางชัดเจน ให้สอดคลองกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4. เลือกและผลิตสื่อการเรียนที่เหมาะสม

5. กำหนดการประเมิน

6. ทดลองใช้แบบฝึกทักษะ บันทึกสรุป ข้อมูล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

วัฒนศิริ ชมหมู่ (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาแบบฝึกทักษะเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนช่องพรานวิทยา จังหวัดราชบุรี ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง การแปลงทาง เรขาคณิต มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม 30 คะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิมล อยู่พิพัฒน์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสอนโดยสร้าง แบบฝึกทักษะโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่องการวัด สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทรโยคมณีกาญจน์วิทยา อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะโดยใช้โปรแกรม The Geometers Sketchpad (GSP) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่องการวัด สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรัญญา ปาริจฉัตต์ (2560 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะด้วยโปรแกรม The Geometers Sketchpad (GSP) เรื่องความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเขาทรายทับคล้อพิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะด้วยโปรแกรม The Geometers Sketchpad (GSP) เรื่องความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 81.82 / 81.65 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลการใช้แบบฝึกทักษะด้วยโปรแกรม The Geometers Sketchpad (GSP) เรื่องความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 34 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตัวแปรตาม 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว.

2. ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว
2. แผนการจัดการเรียนรู้ การวัดความยาว
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การวัดความยาว
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ได้ดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และคุณภาพผู้เรียน

2) ศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

3) รวบรวมเนื้อหา เรื่อง การวัดความยาว. สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จัดแบ่ง เพื่อทำเป็นแบบฝึกทักษะ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ ดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และคุณภาพผู้เรียน

2) ศึกษารูปแบบ องค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

3) วิเคราะห์ตัวชี้วัดกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง การวัดความยาวสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการวัดความยาว เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ จากตำราต่าง ๆ

2) สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา เรื่องการวัดความยาว

3) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการวัดความยาว ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4) นำแบบทดสอบที่จัดทำ ไปให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้

5) คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาจัดทำให้เป็นฉบับสมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบปรนัย จำนวน 10 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อเป็น แนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 14 รายการ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ

5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก

3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3) นำผลที่นักเรียนได้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ ไป วิเคราะห์แปลผลตามเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 66) การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลเอง โดย

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาว ไปทำการทดสอบก่อนเรียนกับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เวลา 60 นาที แล้วบันทึกคะแนนไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่จัดทำไว้

3. ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการวัดความยาว อีกครั้งหนึ่งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม แล้วบันทึกคะแนนไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

4. หลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จสิ้น ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อ การเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้

5. นำข้อมูล คะแนนมาวิเคราะห์สรุปผล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่

1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อทำการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความเหมาะสมสอดคล้อง (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 105–106) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร B (Discrimination Index B) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 90)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน ตอบถูก (หรือสอบผ่านเกณฑ์) จำนวนผู้รอบรู้

L แทน ตอบถูก (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) จำนวนผู้ไม่รอบรู้

N_1 แทน (หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์) จำนวนผู้รอบรู้

N_2 แทน (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) จำนวนผู้ไม่รอบรู้

1.3 วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 98)ดังนี้

$$p = \frac{R_u + R_1}{2f}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

R_u แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_1 แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนในกลุ่มที่สูงหรือต่ำซึ่งเท่ากัน

1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้สูตรของ Kuder – Richardson (KR-20) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 103)ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}[1 - \frac{\sum pq}{S^2}]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ = $\frac{R}{N}$ เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น และ N แทนจำนวนผู้สอบ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ = 1- p

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

1.5การหาค่าความเชื่อมั่น)Reliability) ของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา)Alpha Coefficient) ตามวิธีของ ครอนบาค)Cronbach) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ สมนึก) 2551 .ภัททิยธนี: (225

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ร้อยละ)Percentage) ใช้สูตรดังนี้ 2551 .สมบัติ ท้ายเรือคำ): (123

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย คำนวณจากสูตรดังนี้ 2551 .สมบัติ ท้ายเรือคำ): (128

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตรดังนี้ 2553 .บุญชม ศรีสะอาด และคณะ): (127

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

3. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ โดย 80/80ใช้) สูตร้E/$_1$E บุญชม ศรีสะอาด) ($_2$ และคณะ 2553 .: (114-113

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกเล่มรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกเล่มรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Dependent Samples) (สมบัติ ท้ายเรือคำ 2553 .: (141

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติ

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนที่สอบก่อนและหลัง

n แทน จำนวนคนที่สอบทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว

แบบฝึกทักษะเรื่องการวัดความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมา ซึ่งได้มี การศึกษาวิเคราะห์เชื่อมโยงเนื้อหา เรียบเรียงจัดลำดับก่อนหลัง เริ่มจากง่ายไปยาก เรื่องที่เรียนก่อนจะเป็น พื้นฐานเชื่อมโยงในการเรียนเรื่องต่อไป ทุกกิจกรรมเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง มีการ สรุปองค์ความรู้ไปทีละกิจกรรมด้วยตัวนักเรียนเอง และยังเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติอย่างหลากหลาย เป็น รายบุคคล จับคู่เรียน เรียนรู้เป็นกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรมได้ทั้งในและนอกห้องเรียน นักเรียนมีความสุขต่อการ เรียนรู้ ครูทำหน้าที่ช่วยเหลือในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และช่วยเสริมเติมเต็มในองค์ความรู้ให้ ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ขอนำเสนอผลการวิจัย

ตาราง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนน		คะแนนพัฒนา (หลังเรียน-ก่อนเรียน)
	ก่อนเรียน (10คะแนน)	หลังเรียน (10คะแนน)	
1)	6	8	
2)	7	10	
3)	7	9	
4)	8	9	
5)	7	10	
6)	5	8	
7)	6	9	
8)	7	8	

9)	6	9	
10)	5	8	
11)	5	8	
12)	7	9	
13)	8	10	
14)	9	10	
15)	7	9	
16)	7	9	
17)	8	9	
18)	8	10	
19)	8	10	
20)	6	10	
21)	6	9	
22)	5	9	
23)	4	10	
24)	7	10	
25)	6	10	
26)	6	10	
27)	6	9	
28)	6	8	
29)	6	8	
30)	7	8	
31)	7	9	
32)	8	10	
33)	5	9	
34)	5	10	
$\overline{X}$	6.5	9.15	
S.D.	1.16	0.78	

ตัวแปร	n	Mean	S.D.	t	Sig
คะแนนก่อนเรียน	34	6.5	1.16	13.11	0.00
คะแนนหลังเรียน	34	9.15	0.78		

จากตารางพบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียน

ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 6.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16 และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 0.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ0.00

ตาราง ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<u>ด้านสาระการเรียนรู้</u>			
1. เนื้อหาสาระที่เรียนเป็นเรื่องที่ฉันชอบ	3.96	1.00	มาก
2. การเรียนเรื่องนี้ทำให้ฉันได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	4.38	0.59	มาก
3. เนื้อหาสาระที่เรียนเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นต้องเรียน	4.38	0.97	มาก
<u>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</u>			
4. การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ฉันเรียนอย่างสนุกสนาน	4.33	0.86	มาก
5. การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้ฉันได้เรียนรู้การทำงานกลุ่ม	4.42	0.65	มาก
6. ฉันมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ในการเรียนกับเพื่อนๆ	4.42	0.78	มาก
7. ฉันรู้สึกพอใจที่ได้ทำแบบฝึกเสริมทักษะด้วยตนเอง	4.33	0.96	มาก
8. ฉันได้ฝึกทักษะต่างๆ จนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน			

<u>ด้านสื่อการเรียนการสอน</u>	4.29	0.91	มาก
9. ทุกครั้งที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์จะมีสื่อประกอบการเรียนการสอน	4.25	0.74	มาก
10. การเรียนจากการทำแบบฝึกเสริมทักษะทำให้ฉันเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.38	0.77	มาก
11. ฉันมีความพอใจที่ได้เรียนรู้จากการทำแบบฝึกเสริมทักษะ	4.58	0.58	มาก
12. ฉันรู้สึกสนุกกับการเรียนเมื่อได้ปฏิบัติกิจกรรมการทำแบบฝึกเสริมทักษะ	4.29	0.69	มาก
<u>ด้านการวัดผลประเมินผล</u>			
13. ครูมีการแจ้งคะแนนให้กับนักเรียนทราบ	4.54	0.66	มากที่สุด
14. ครูมีการทดสอบบ่อยครั้ง	4.38	0.65	มาก
15. ฉันรู้สึกพอใจกับคะแนนที่ได้	4.58	0.65	มากที่สุด
รวม	4.40	0.80	มาก

จากตาราง พบว่า แสดงความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัดความยาว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 4.40 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ เท่ากับ 0.80 แสดงว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง การวัดความยาว มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนน เฉลี่ยก่อนเรียน และเมื่อวิเคราะห์คะแนนเป็นรายบุคคล ยังพบว่านักเรียนทุกคนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงจากแบบฝึกทักษะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง นักเรียน สามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง และยังมีการปฏิบัติทั้งเป็นรายบุคคล เป็นคู่เรียน เป็นกลุ่ม ทำ ให้นักเรียนต้องคิดต้องทำ มีการแสดงความคิดเห็น ทำให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้อย่างเป็นกันเอง นักเรียนไม่รู้สึกเครียด ซึ่งสอดคล้องกับประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ ตามที่ลาวัลย์ พลกล้า(2553 : 3) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง นักเรียนจะเกิดความเขาใจอย่างถองแท้ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ บรรยากาศในชั้นเรียนจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนทุกคนต้องคิดต้องทำ ถ้าเป็นกลุ่มย่อยต้องมีการแสดงความคิดเห็น รับผิดชอบต้องานของตนและของกลุม นักเรียนอยู่ใน บรรยากาศที่ไมเครงเครียด ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีตอวิชาคณิตศาสตร์ จึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนทุกคนสูงขึ้นและสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องสถิติ โดยใช้แบบฝึก ทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สูงกว่าเกณฑ์ 65.9% ที่กำหนดไว้ แสดงว่านักเรียนมีการพัฒนาที่สูงขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างนั้น มีความเหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน มีการจัดลำดับเนื้อหาการเรียนรู้ก่อนหลัง เป็นไปตามขั้นตอน จากง่ายไปยาก มีการบอกกล่าววิธีการปฏิบัติที่ชัดเจน นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง มีการสรุปองค์ความรู้จากการ ปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการปฏิบัติกิจกรรม มีการบันทึกข้อมูล ข้อสังเกต กฎเกณฑ์ที่ประจักษ์ได้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นไปตามหลักการสอนคณิตศาสตร์ (ยุพิน พิพิธกุล. 2559 : 39-41) ที่กล่าวว่า ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ให้ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ และผลการศึกษายังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัฒนศิริ ชมหมู่ (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาแบบฝึกทักษะเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่ม ตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนช่องพรานวิทยา จังหวัดราชบุรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการ แปลงทางเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังมีงานวิจัยของ วรัญญา ปาริจฉัตต์ (2560 : บทคัดย่อ) ได้ทำ การพัฒนาแบบฝึกทักษะด้วยโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่องความสัมพันธ์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเขาทรายทับ

คล้อพิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้แบบ ฝึกทักษะด้วยโปรแกรม The Geometers Sketchpad (GSP) เรื่องความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.. ที่มีต่อการเรียนเรื่อง สถิติ โดยใช้แบบฝึกทักษะ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (X = 4.40 , S.D. = 0.65) ทั้งนี้เป็นเพราะในแบบฝึกทักษะยังมีบางกิจกรรมที่จัดแบ่งเนื้อหา และกิจกรรมได้เหมาะสมกับเวลายังไม่ ดีเท่าที่ควร บางกิจกรรมนักเรียนต้องไปปฏิบัติต่อนอกห้องเรียน จึงทำให้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของรายการที่ 4 จัดแบ่งเนื้อหา และกิจกรรมได้เหมาะสมกับเวลา อยู่ในระดับมาก(X = 3.68 , S.D. = 0.80) แล้วยัง ส่งผลให้รายการที่ 13 ต้องการให้มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะเช่นนี้กับเรื่องอื่น ๆอีก ก็อยู่ในระดับ มาก (X = 3.91 , S.D. = 0.77) ส่วนรายการอื่น ๆ อยู่ในระดับมากที่น่าพอใจถึงมากที่สุด ทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้น ออกแบบกิจกรรมที่ปฏิบัติตามได้สะดวกและง่ายต่อการ เรียนรู้ จัดเรียงลำดับการเรียนรู้จากง่ายไปยาก นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ทำให้เกิดความ กระตือรือร้น ส่งผลให้ประสบความสำเร็จต่อการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นทุกคน จึงมีความพึงพอใจต่อการ เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ โดยใช้แบบฝึกทักษะ การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบฝึกทักษะสำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอน เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะรวมถึงความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ โดยใช้แบบฝึกทักษะ กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 34 คน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ภาคเรียนที่1ปี การศึกษา2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบฝึกทักษะเรื่องสถิติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่องสถิติ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน สรุปผลการวิจัยได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ โดยใช้แบบฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2หลัง การทดลองได้ค่าเฉลี่ย 67.93 % ซึ่งสูงกว่าก่อนการทดลอง สูงกว่าเกณฑ์ 63 % ที่กำหนด และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนเรื่องสถิติ โดยใช้แบบฝึกทักษะ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมในแบบฝึกทักษะแต่ละครั้งควรมีการกำหนดเวลาเพื่อสำหรับนักเรียนที่ปฏิบัติงานล่าช้า กว่าคนอื่น เพื่อให้นักเรียนเหล่านี้ได้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น ได้รู้สึกเกิดความ ภาคภูมิใจต่อการปฏิบัติงานของตนเอง เป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

2. อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละครั้ง ครูต้องจัดเตรียมเผื่อไว้ด้วย เพื่อสำหรับกรณีที่ นักเรียนไม่พร้อมในด้านอุปกรณ์ ก็ยังทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนยังคงดำเนินต่อไปได้ด้วยดีตามแผนการ จัดการเรียนรู้

3. ครูผู้สอนต้องดูแลนักเรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรมให้ทั่วถึง และต้องเข้าช่วยเหลือนักเรียนกรณีที่มี ปัญหาได้ทันที เพราะความสำเร็จในการเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม แต่ละครั้งจะเป็นพื้นฐานสำหรับการ เรียนรู้ในครั้งต่อไป

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ควรได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อความน่าเชื่อถือใน งานวิจัยนั้น ๆมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนให้สูงขึ้น

2. ควรมีการนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง การวัดความยาว นี้ ไปพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั่วไป

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ. (2553), รายงานการวิเคราะห์รูปแบบนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ระดับมัธยมศึกษา กาญจนา วัฒายุ. (2558). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนพรการพิมพ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2554), ชุดการสอนระดับมัธยมศึกษา เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุรีวิยาสาส์น

ยุพิน พิพิธกุล. (2559) การเรียนการสอนคณิตศาสตร์, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์บพิธการพิมพ์

รวีวรรณ ชุมชัย. (2557), วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538), เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :

สุรีวิยาสาส์น ลาวัลย์ พลกล้า. (2553). การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทร

วิโรฒ. วรัญญา ปาริจฉัตต์. (2560). การพัฒนาแบบฝึกทักษะด้วยโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เรื่องความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา (วิจัยและพัฒนาการศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วัฒนศิริ ชมหมู่ (2558). แบบฝึกทักษะเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา), กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา วิมล อยู่พิพัฒน์. (2551). แบบฝึกทักษะโดยใช้โปรแกรม GSP. ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง การวัดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา), กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา ศิริพร หงส์พันธุ์. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน, โปรแกรมเชิงวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏนครราชสีมา,

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์, กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์