

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยใช้บัตรลูกกลิ้ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและดำเนินการศึกษา ค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 กลุ่มตัวอย่าง
 - 1.2 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
 - 1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง
2. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ
 - 2.1 ชุดการสอน
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม
3. วิธีดำเนินการหาประสิทธิภาพ
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 25 คน โรงเรียนวัดราษฎร์นิยมธรรม อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
2. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองคือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง การทดลองนี้กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ใช้เวลาในการทดลอง 21 คาบ คาบละ 20 นาที

การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ ชุดการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม โดยใช้บล็อกฐานสิบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ชุดการสอน การสร้างชุดการสอนเรื่องทศนิยม โดยใช้บล็อกฐานสิบ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอน เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน

1.2 ศึกษาจุดประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหา เรื่องทศนิยม จากหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และจากคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมดแบ่งเป็น 7 ชุด ดังนี้

- 1.2.1 ชุดที่ 1 เรื่องความหมายของทศนิยมหนึ่งตำแหน่งที่มีค่าน้อยกว่า 1
- 1.2.2 ชุดที่ 2 เรื่องการอ่านทศนิยมและความหมายของทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
- 1.2.3 ชุดที่ 3 เรื่องการเปรียบเทียบทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
- 1.2.4 ชุดที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
- 1.2.5 ชุดที่ 5 เรื่องความหมายทศนิยมสองตำแหน่งที่มีค่าน้อยกว่า 1

และมากกว่า 1

- 1.2.6 ชุดที่ 6 เรื่องการเปรียบเทียบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง
- 1.2.7 ชุดที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมสองตำแหน่ง

ในแต่ละชุดใช้เวลาสอน ชุดละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที เป็นเวลาทั้งหมด 21 คาบ

1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาที่จะสอนไว้ดังนี้

1.3.1 เมื่อกำหนดบล็อกที่แบ่งเป็น 10 ส่วน เท่า ๆ กันให้ นักเรียนสามารถบอกได้ว่าบล็อกแต่ละใดแบ่งเป็น 10 ส่วน เท่ากัน ได้ถูกต้อง

1.3.2 เมื่อกำหนดบล็อกที่แบ่งเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กันนักเรียนสามารถบอกส่วนที่เป็นทศนิยมได้ถูกต้อง

1.3.3 เมื่อกำหนดส่วนของบล็อกที่แบ่งเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กันนักเรียนสามารถเขียนเป็นทศนิยมและอ่านได้ถูกต้อง

1.3.4 เมื่อกำหนดบล็อกที่แบ่งเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน พร้อมทั้งแสดงส่วนที่ต้องการให้นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมหนึ่ง แสดงส่วนที่เป็นทศนิยมและอ่านได้ถูกต้อง

1.3.5 เมื่อกำหนดทศนิยมหนึ่งตำแหน่งให้สองจำนวน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าทศนิยมจำนวนใดน้อยกว่า มากกว่า หรือเท่ากัน และใช้สัญลักษณ์ $>$ $<$ หรือ $=$ ได้ถูกต้อง

1.3.6 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

1.3.7 เมื่อกำหนดบล็อกฐานสิบแท่งพัน แทน จำนวนเต็ม 1 พร้อมกำหนดส่วนที่ต้องการให้ นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมสองตำแหน่งแสดงส่วนที่ต้องการและอ่านได้ถูกต้อง

1.3.8 เมื่อกำหนดทศนิยมสองตำแหน่งให้สองจำนวน นักเรียนสามารถเปรียบเทียบได้ว่า มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน และใช้สัญลักษณ์ $>$ $<$ หรือ $=$ ได้ตามลำดับ

1.3.9 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยมสองตำแหน่งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

1.4 สร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม โดยใช้บล็อกฐานสิบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ องค์ประกอบของชุดการสอนแต่ละชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1.4.1 สร้างคู่มือครูหรือคู่มือการใช้ชุดการสอน ซึ่งจะจัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำชุดการสอนไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครูที่สร้างขึ้นประกอบด้วย

1.4.1.1 คำนำ

1.4.1.2 ส่วนประกอบของชุดการสอน

1.4.1.3 คำชี้แจงสำหรับครู

1.4.1.4 สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียมล่วงหน้า

1.4.1.5 บทบาทของครูและนักเรียน

1.4.1.6 การจัดชั้นเรียน

1.4.1.7 แผนการสอน

1.4.1.8 เนื้อหาสาระของชุดการสอน

1.4.1.9 แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย

1.4.1.10 แบบทดสอบหลังเรียน

1.4.2 สร้างแผนการสอนสำหรับชุดการสอนแต่ละชุดโดยกำหนดรายละเอียดในการดำเนินการสอนไว้อย่างชัดเจน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอนในการนำชุดการสอนไปใช้ โครงสร้างของ แผนการสอนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.4.2.1 สาระสำคัญ

1.4.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.4.2.3 เนื้อหา

1.4.2.4 กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นเสนอบทเรียนทั้งชั้นเรียน นำเข้าสู่บทเรียน บอกจุดประสงค์ และบทบาทผู้เรียน ครูและนักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมจากบล็อกจากฐานสิบและสื่ออื่น ๆ ตามที่แผนการสอนกำหนดไว้

กิจกรรมกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มศึกษาจากบัตรเนื้อหาพร้อมมือกันปฏิบัติ บัตรกิจกรรมในแต่ละชุดการสอน ร่วมกันตรวจผลงานนำผลงานติดป้ายนิเทศ

1.4.2.5 สื่อการเรียนการสอน

1.4.2.6 การวัดผลและประเมินผล

1.4.3 สร้างสื่อการเรียน ทุกแผนการสอนใช้บล็อกจากฐานสิบเป็นสื่อการสอนทุกแผนและสื่ออื่น ๆ ที่จัดทำขึ้นมีลักษณะเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุด ดังนี้

1.4.3.1 คู่มือสำหรับนักเรียน เพื่อเป็นข้อเสนอแนะสำหรับนักเรียนให้เข้าใจในแนวทางที่จะปฏิบัติต่อการชุดการสอน ดังมีรายละเอียดในบัตรคู่มือนักเรียน ดังนี้

1.4.3.1.1 เอกสารที่นักเรียนจะได้รับ

1.4.3.1.2 จุดมุ่งหมายของบทเรียน

1.4.3.1.3 บทบาทของนักเรียน

1.4.3.1.4 การประเมินผลหลังเรียน

1.4.3.2 บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่เรียนในแต่ละชุด

1.4.3.3 บัตรกิจกรรม เป็นบัตรงานที่ให้นักเรียนได้ลงปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นกิจกรรมที่ 1, 2, 3 ทุกกิจกรรมเป็นพื้นฐานต่อเนื่องกันไป ในชุดการสอนชุดที่ 1 และ 3 มีการบ้านเพื่อให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

1.5 นำส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จัดสร้างขึ้นมาจัดหมวดหมู่เป็นชุดการสอนบรรจุไว้ในกล่องเพื่อสะดวกต่อการใช้

1.6 นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ประธานกรรมการ กรรมการผู้ควบคุมทำวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน การใช้ภาษาจากนั้นแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนแต่ละชุดตามข้อเสนอแนะพอสรุปได้ดังนี้

1.6.1 ปรับปรุงการใช้ภาษา และรูปบล็อกแต่ละขนาดต้องเท่ากัน เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสน เช่น รูปบล็อกแท่งหน่วย บล็อกแท่งสิบ บล็อกแท่งร้อย บล็อกแท่งพัน

1.6.2 การกำหนดขั้นตอนของกิจกรรม มีขั้นตอนมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นนักเรียนเกิดความสับสน และต้องใช้เวลาในการศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมมาก เป็นปัญหาสำหรับนักเรียนที่บกพร่องด้านการใช้ภาษา จึงแก้ไขโดยการกำหนดลำดับกิจกรรมในกลุ่มนักเรียน โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ได้แก่ บัตรกิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ และการบันทึกคำตอบให้บันทึกในกระดาษคำตอบ

1.7 นำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราษฎร์บูรณะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างเพื่อนำเอาผลมาปรับปรุงชุดการสอน

ครั้งที่ 1 ขึ้นทดลองรายบุคคล ผู้วิจัยนำชุดการสอนไปทดลองกับ นักเรียนจำนวน 2 คน นักเรียนที่มีผลการเรียน ระดับ 2 และ 3 เพื่อตรวจสอบ ความเหมาะสมของกิจกรรม ระยะเวลา ความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละชุด

ผลการทดลองพบว่า การจัดกิจกรรมเป็นรายบุคคลโดยใช้บัตรกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น มีความกระตือรือร้นที่ทำกิจกรรมในบัตรกิจกรรม และต้องให้ทราบผลในการปฏิบัติในทันที ขณะเดียวกันนักเรียนต้องใช้เวลาทำ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย จึงแก้ไขโดยให้นักเรียนบันทึกคำตอบในบัตรกิจกรรม นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำขาดความพยายามในการอ่านทำความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องให้ความสนใจให้คำแนะนำ และให้กำลังใจอย่างใกล้ชิดเพื่อให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม การใช้สื่อบล็อกฐานสิบนักเรียนใช้

แล้วเก็บไม่ถูกต้องครูจะต้องให้คำแนะนำและตรวจสอบบล็อกก่อนที่จะนำไปใช้ในการเก็บจะต้องนับจำนวนบล็อกให้ครบจึงเก็บใส่กล่อง

ครั้งที่ 2 ขึ้นทดลองกลุ่มย่อย ผู้วิจัยนำชุดการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียน โดยเลือกนักเรียนมีผลการเรียนอยู่ในระดับ 1-4 ระดับละ 2 คน และจะต้องไม่เป็นนักเรียนที่เคยทดลองมาแล้วในขึ้นทดลองรายบุคคล รวมเป็น 8 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดการสอน

ผลการทดลองพบว่า นักเรียนทำกิจกรรมได้เร็วขึ้น แต่ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนก่อนจะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ โดยเฉพาะชุดการสอนที่ 1 เพราะนักเรียนไม่คุ้นเคยกับการเรียนด้วยชุดการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับขนาดของตัวอักษร พร้อมทั้งเพิ่มรูปภาพลงไปในบัตรกิจกรรมเพื่อสร้างความสนใจ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้แทรกข้อความสั้น ๆ เพื่อเป็นแรงเสริมและเป็นกำลังใจแก่นักเรียน การใช้สื่อบล็อกฐานสิบของแต่ละกลุ่มนักเรียนยังเก็บไม่ถูกต้อง แนะนำให้นักเรียนนับบล็อกฐานสิบก่อนที่จะนำไปใช้ เมื่อใช้เสร็จแล้วเก็บตามจำนวน

2. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทศนิยม โดยใช้บล็อกฐานสิบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาเนื้อหาเรื่อง ทศนิยม และจุดประสงค์การเรียนรู้จากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และคู่มือการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา เรื่องทศนิยม โดยใช้บล็อกฐานสิบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

2.4 สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุดจำนวน 7 ฉบับ ฉบับละ 15 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 50 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอประธานและกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณา แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางการสอนและการวัดผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาประกอบด้วย ผศ.ดร.เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ

รองหัวหน้าภาคประจำวิชาหลักสูตรและการสอนสถาบันราชภัฏภูเก็ต อาจารย์วัชรินทร์ นุชนาคา ศึกษานิเทศก์ สปจ.สมุทรปราการ และอาจารย์สมนึก มุกดา ศึกษานิเทศก์ สปอ.บางพลี ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษา พิจารณาลงความเห็นข้อสอบแต่ละข้อว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้จึงกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ ดังนี้

- +1 = แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น
- 0 = ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น
- 1 = แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

2.6 นำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านมาบันทึกหาค่าคะแนนความคิดเห็นทั้งหมดเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 249)

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

- เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาทั้งหมด
- N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา และตัวเลือก เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.8 นำแบบทดสอบหลังเรียนไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนวัดราษฎร์บำรุง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 45 คน และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราษฎร์บูรณะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและผ่านการเรียนเรื่องทศนิยมมาแล้ว จากนั้นตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9 การวิเคราะห์เพื่อหาความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้สูตร
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 198-199)

$$P = \frac{R}{N}$$

P	แทนค่า	ความยากง่ายของข้อสอบ
R	แทนค่า	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
N	แทนค่า	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

2.10 การวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร
เบรนนอน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 270)

$$B = U/N_1 - L/N_2$$

เมื่อ B	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
U	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก
L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก
N_1	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
N_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 นำมาจัดเข้าชุดของข้อสอบ ได้แบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุดจำนวน 7 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ แล้วปรับหาค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้เทคนิคแองกอฟ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 270) โดยครูผู้สอน 3 พิจารณาตามจุดประสงค์และลักษณะ เนื้อหาของข้อสอบ โดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่า ผู้ที่มีความรู้มีน้ำจะเป็น (โอกาสที่จะตอบถูก) ในการตอบข้อนั้นอย่างน้อยเท่าไร แล้วหาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญเป็นจุดตัดของแบบทดสอบ แต่ละชุดได้ค่าคะแนนจุดตัดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์บรรลุมิติวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ

ฉบับที่ 1-7 ตามลำดับดังนี้ 6, 6, 7, 6, 6, 6 และ 6 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้
ค่าคะแนนจุดตัด 18

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร ลิฟวิงสตัน
(Livingston, 1972 อ้างถึงใน ถ้วน สายยศ สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 236-237)

$$r_{cc} = \frac{Q^2(KR20) + (\mu - KC)^2}{Q^2 + (\mu - KC)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

Q^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

C แทน ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ที่ผ่าน

μ แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$KR-20$ แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่หาจากสูตร KR-20

เมื่อ $KR-20$ เป็นดังนี้

$$\frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{Q^2} \right)$$

$KR-20$ แทน ค่าความเชื่อมั่น

K แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = $1-p$

Q^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ = $\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N}$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำชุดการสอน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม โดยใช้หลักฐานสิบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
มีค่าเท่ากับ 0.84

วิธีดำเนินการหาประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการหาประสิทธิภาพครั้งนี้ ผู้วิจัยนำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน โรงเรียนวัดราษฎร์นิยมธรรม อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาครั้งละ 3 คาบ คาบละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 21 คาบ ซึ่งดำเนินการสอนดังนี้

1. ดำเนินการสอน โดยดำเนินการสอนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามระยะเวลาที่กำหนดไว้กิจกรรมการเรียนการสอนในชุดการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ขั้นเสนอบทเรียนทั้งเรียน การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นต้องการที่จะเรียน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น สนทนา เพลง เป็นต้น บอกจุดประสงค์และบทบาทของผู้เรียน กิจกรรมในขั้นนี้ผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมร่วมกับนักเรียน เนื่องจาก กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุดการสอนมีความหลากหลาย เช่น อภิปราย ชักถาม การทดลอง การสาธิต โดยใช้หลักฐานสืบ และสื่ออื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการสอนแต่ละแผน ร่วมกันและนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

1.2 กิจกรรมกลุ่มย่อย ครูเป็นผู้จัดกลุ่มให้นักเรียน โดยเลือกเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่คู่กัน ร่วมมือกันศึกษาจากบัตรกิจกรรมในแต่ละชุดการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนดไว้ เป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแต่ละเรื่องว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ กิจกรรมในขั้นนี้นักเรียนจะตรวจสอบผลงานด้วยตนเอง หรือแลกเปลี่ยนให้กลุ่มอื่นตรวจสอบและนำมาแก้ไข ครูตรวจสอบและให้คำแนะนำ นำผลงานติดป้ายนิเทศ

2. ทดสอบหลังเรียน เมื่อดำเนินการสอนตามชุดการสอนในแต่ละชุดเสร็จสิ้นแล้วทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุด

3. เมื่อดำเนินการสอนด้วยชุดการสอนทั้ง 7 ชุด เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทศนิยม โดยใช้หลักฐานสืบ จำนวน 30 ข้อ

4. ตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบประจำชุดการสอนแต่ละชุด จำนวน 7 ชุด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนแต่ละชุดการสอน (E_1) 80 ตัวแรก และหาประสิทธิภาพจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องทศนิยม โดยใช้หลักฐานสืบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (E_2) 80 ตัวหลัง

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยใช้เปรียบเทียบจำนวนร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบประจำชุดการสอนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และร้อยละของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ดังนี้

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม โดยใช้หลักฐานสิบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

$$80 \text{ ตัวแรก} \quad E_1 = \frac{F_1}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1	แทน	ประสิทธิภาพของ แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแต่ละชุด
F_1	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$80 \text{ ตัวหลัง} \quad E_2 = \frac{F_2}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนทุกชุด
F_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด