

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนโดยใช้แบบฝึกทักษะ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์

นันทรัต จารุทโรภาสน์*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่องเศษส่วน โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 520 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 50 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาโดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบ การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติดังนี้ การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ด้วยการหาค่า E_1 และค่า E_2 ใช้สถิติบรรยายวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยการทดสอบด้วย t-test (Dependent Samples)

คำสำคัญ

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยแบบฝึกทักษะ

บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันได้พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตามสภาพแวดล้อมความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการต่างๆ ทำให้เรารับข้อมูลข่าวสารมากจนเกินไป จึงขาดการพิจารณาวิเคราะห์ ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์นับเป็นสิ่งสำคัญดังจะเห็นได้จาก

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตราที่ 24 ได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทางกระทรวงศึกษาธิการจัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาตินี้หลักสูตรดังกล่าวจะประกอบไปด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง มาตรฐานการเรียนรู้ สื่อ และการวัดประเมินผลซึ่งประกอบให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ได้ตามเป้าหมายของหลักสูตรและบรรลุตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ โดยเนื้อหาของหลักสูตรจะประกอบไปด้วย 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จะกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้รายกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบตามที่หลักสูตรกำหนด (กรมวิชาการ. 2551 : 1-2)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร. 2555 : 1) คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุล ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1)

แต่ในปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์กลายเป็นปัญหาที่สำคัญในการเรียนสำหรับผู้เรียนบางคน กล่าวคือ ผู้เรียนบางคนเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจาก วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม มีเนื้อหาสาระบางเรื่องที่ยาก ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือตัวครู โดยเฉพาะวิธีสอนของครู ส่วนมากใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว เน้นให้เด็กท่องจำ เรียนรู้ และทำตามตัวอย่างที่ให้ เมื่อเด็กพบปัญหาที่พลิกแพลงนอกเหนือจากที่ครูสอน นักเรียนไม่สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้หาคำตอบได้เนื่องจากขาดความเข้าใจและยังพบว่าครูผู้สอนอธิบายเร็ว แล้วทำการสรุปบทเรียนในขณะที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ ทำให้นักเรียนไม่สนใจและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สาเหตุเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ จำเป็นต้องดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

การแก้ปัญหาดังกล่าววิธีหนึ่งที่จะช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ได้แก่ ครูจะต้องนำเอาสื่อการสอนมาใช้ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนประกอบสำคัญและเป็นเครื่องมือที่จะทำให้หลักสูตรบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ก็เพราะปราศจากสื่อการเรียนการสอนแล้ว ครูไม่อาจทราบว่าสอนส่วนที่เป็นเนื้อหาให้ละเอียดกว้างขวางและลึกซึ้งเพียงใดและอย่างไร จะสอนส่วนที่เป็นภาคปฏิบัติด้วยวิธีการอย่างไรจึงจะเป็นไปตามหลักการและได้ผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ดังที่กรมวิชาการ (2544 : 210) ได้เสนอแนวคิดไว้ว่า สื่อเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากในยุคปัจจุบันข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ การใช้เทคโนโลยี และการสื่อสารได้ทำให้ผู้คนจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้สามารถรับรู้เรื่องราวใหม่ๆ ด้วยตนเอง และพัฒนาศักยภาพทางการคิด ดังนั้นสื่อที่ดีจึงควรเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและเพื่อทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แบบฝึกทักษะ หรือแบบฝึกหัด หรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเพิ่มขึ้น (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545 : 113 ; อ้างอิงมาจาก สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2547 : 147) การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เป็นการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหลายๆ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545 :

113 ; อ้างอิงมาจาก อนงค์ศิริ วิชาลัย. 2536 : 27) จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะนักเรียนจะได้ลงมือกระทำด้วยตนเองสร้างความคิดได้ด้วยตนเอง หากคำตอบด้วยตนเอง เพื่อค้นคว้าหลักทั่วไปอันเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอด และในที่สุดก็จะเกิดทักษะความชำนาญเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานเพื่อเตรียมตัวผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาในระดับสูงต่อไป

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ เพื่อแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนแต่ละคนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ก่อนและหลังการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 12 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 520 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 50

คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 50 คน

3. ตัวแปรในการศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. การสร้างแบบฝึกทักษะ

1.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อใช้เป็น แนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครู หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1ที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหา สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1แล้วแบ่งเนื้อหาย่อย

1.4 สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ซึ่งได้แบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นสาระการเรียนรู้ย่อยตรงกับแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน

ชุดที่ 2 เรื่อง การบวกเศษส่วน

ชุดที่ 3 เรื่อง การลบเศษส่วน

ชุดที่ 4 เรื่อง การคูณเศษส่วน

ชุดที่ 5 เรื่อง การหารเศษส่วน

1.5 นำแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของสาระการเรียนรู้และประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ ตามแบบประเมินที่ผู้รายงานสร้างขึ้น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ

1.6 นำแบบฝึกทักษะที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด 2545 : 162) ผลการประเมินแบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ย 4.67 เหมาะสมในระดับมาก

1.8 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ปรับปรุงแล้วไปดำเนินการเพื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.8.1 การหาค่าประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1 : 1)

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 84.67/81.67 แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.8.2 การหาค่าประสิทธิภาพเป็นกลุ่มเล็ก (1 : 10)

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน ที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 1.8.1 แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.20/84.50 แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง

1.8.3 การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการเหมือนการสอนในสถานการณ์จริง โดยผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่แก้ไขข้อบกพร่องจากข้อ 1.8.1 และ 1.8.2 แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.30/85.50

1.9 นำแบบฝึกทักษะที่ตรวจสอบประสิทธิภาพแล้ว และมีประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 80/80 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 83.52/82.80

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3 ศึกษาคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.4 ศึกษาเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินผลตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนให้บรรลุตามตัวชี้วัด

2.5 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารและตำรา ดังนี้

2.5.1 ศึกษารูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

2.5.2 ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม

2.6 กำหนดรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.6.1 สาระสำคัญ

2.6.2 ตัวชี้วัด

2.6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.6.4 สาระการเรียนรู้

2.6.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

2.6.6 แนวทางบูรณาการ

2.6.7 กระบวนการจัดการเรียนรู้

2.6.8 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

2.6.9 ภาระงาน/ชิ้นงาน

2.6.10 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.7 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในแต่ละขั้นตอน กำหนดตัวชี้วัดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในแต่ละแผน จำนวน 5 แผน

2.8 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน

2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเสนอแนะในด้านจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผลในแต่ละกิจกรรม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะทั้งนี้ได้นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ซึ่งได้จัดทำเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ ซึ่งมีเกณฑ์ 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102-103)

2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ผลการประเมินค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และจัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นฉบับสมบูรณ์

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้างเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ หลักสูตร คู่มือครู คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 11 เรื่อง เศษส่วน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 11 เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์

3.4 นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องแต่ละข้อต้องมากกว่า เลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง (Content Validity) เชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ และปรากฏว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทุกข้อ มีดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) จากผลการสอบครั้งเดียว โดยคัดเลือกไว้เฉพาะข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 และค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 พบว่า แบบทดสอบมีค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.48 และค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.55 ถึง 0.80 จำนวน 20 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้ KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - richardson) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.801

3.7 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม

4.2 ระบุวัตถุประสงค์การสร้างแบบสอบถามในการศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ

4.3 กำหนดข้อคำถามให้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ที่จะทำการประเมิน

4.4 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 1 ฉบับ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 163) และได้กำหนดค่าระดับความพึงพอใจและเกณฑ์ การให้คะแนนการประเมิน ดังนี้

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39-0.64 และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.806

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียน โดยการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และประมวลผลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากคะแนนปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะ รวมกับคะแนนทดสอบหลังเรียนในแบบฝึกทักษะแต่ละชุด หาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (E_2) จากคะแนน การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ แล้วนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 49)

2. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยนำข้อมูลจากคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของคะแนน วิเคราะห์โดยใช้สูตร t – test for Dependent Samples

3. วิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาค

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยพบว่า

1. การสร้างแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะมีค่าเท่ากับ 83.52/82.80

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ ซึ่งหลังการใช้แบบฝึกทักษะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.74 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน เบญจมาภรณ์ราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา” พบว่า

1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมาภรณ์ราษฎร์ จังหวัดฉะเชิงเทรา มีประสิทธิภาพ 83.52/82.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี จินฤทธิ์ (2552) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเคหะประชาสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.21/82.99 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วชิรนุช สินธุชัย (2541) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตคิดเร็ว เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตคิดเร็วเรื่อง การคูณ ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.85 / 86.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ จรุงจิต วงศ์คำ (2550) ได้ทำวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกทักษะกับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นั่นคือนักเรียนทำคะแนนได้ 79.30/79.16 จากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75.00/75.00

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการใช้แบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.76 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเปตา กิ่งชัชวงศ์ (2545) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยค้นคว้ามาสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับนุชจรี ศิริวงศ์ (2551) ได้ทำการพัฒนาการเรียนรู้อะไรเรื่องการคูณ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านแซวสะโบว จังหวัดศรีสะเกษ

โดยใช้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง “การคูณ” ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าหลังการใช้แบบฝึกทักษะเรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะการคิดเรื่อง “การคูณ” เพิ่มขึ้นจากการใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะเป็นไปได้จากผลการเรียนที่ดีขึ้นหลังเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 4.38 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ญาณินท์ บุญศาสตร์ (2550) ธรรมบุญ มีเสนา (2547) คุชฎี ชายภักตร์ (2553) การที่ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมทุกข้อมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แสดงว่า แบบฝึกทักษะ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน อาจเนื่องจากการเรียน นักเรียนมีโอกาสสัมผัสการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ มีการกระตุ้นความรู้ความจำและความสนใจเป็นช่วงๆ และเกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการวิจัย และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1.1 ข้อเสนอแนะในการจัดทำแบบฝึกทักษะ ต้องศึกษาคู่มือครู เนื้อหาในบทเรียน ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการจัดทำ ปรับปรุงพัฒนาตามลำดับ

1.2 ก่อนนำไปใช้ ควรศึกษาคู่มือในการใช้แบบฝึกทักษะ เพื่อความสะดวกและเรียนรู้ได้รวดเร็ว

1.3 ครูควรแจ้งผลการทำกิจกรรมหรือการทดสอบให้นักเรียนทราบทันทีเพื่อให้นักเรียนทราบผลงานของตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้

1.4 การใช้แบบฝึกทักษะต้องให้สัมพันธ์และต่อเนื่องกันโดยสม่ำเสมอปรับใช้ตามความสามารถของนักเรียน ทั้งเนื้อหาและจำนวนข้อ และใช้ควบคู่กับสื่อการสอนอื่นๆ ประเมินผลแล้วต้องบันทึกคะแนนความก้าวหน้า สังเกตการพัฒนาและแก่นักเรียนต่อไป

ข้อเสนอในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยขอเสนอแนะประเด็นที่ควรนำมาศึกษาค้างนี้

2.1 ควรจัดทำแบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นในวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาอื่นๆ

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สำหรับเนื้อหาใด เนื้อหาหนึ่งควรพิจารณาความยากง่ายของเนื้อหาและการจัดกิจกรรม รวมถึงความเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสมและบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหานั้นๆ ซึ่งจะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2544. *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ.(2551).*หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช2551*.กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- จรุงจิต วงศ์คำ (2550) *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีการสอนแบบปกติ*.รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ชวาล แพรัตนกุล. (2552). *เทคนิคการวัดผล* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : วิทยุบุการปก.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). *การวิจัยเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ทิปพับลิเคชั่น.
- ญาณินท์ บุญศาสตร์. (2550). *ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกทักษะเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิมายดำรงวิทยาคม*. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม.(การสอนคณิตศาสตร์). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ดวงเดือน อ่อนนวม (2531) *การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*
- คุณฤทัย ชาติภักดิ์. (2553). *รายงานการสร้างและพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*.
- ธรรมบุญ มีเสนา. (2547). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์*. รายงานการค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (การประถมศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- นิตยา ฤทธิ์โยธี. *การทำและการใช้แบบฝึกหัดเสริม.ทักษะ*. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา, 2520
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- ปราณี จินตฤทธิ์. (2552). ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเคหะประชาสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- เปตา กิ่งชัชวรงค์. (2545). การพัฒนาแบบฝึกเรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิสมัยศรีอำไพ. (2538). เอกสารประกอบการสอนวิชาปถ.522 ปัญหาและกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา.มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์,มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- พิศิษฐ์ ตันทวนิช. (2543). สถิติเพื่อนงานวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- ภัทรา นิคมานนท์.(2534). การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูจันทระเกษม
- ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : พิมพ์อัดสำเนาเยี่ยมเล่ม.
- วชิรนุช สินธุ์ชัย. (2541). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคิดเลขเร็ว เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม:มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0505703 พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เวชฤทธิ์ อังคะระภัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์.กรุงเทพฯ: จรัลสันนิทวงศ์ การพิมพ์.
- สมทรง สุวานิช. (2539). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1023623 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. มหาสารคาม: สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพและวิชาการ.

สุรชัย ขวัญเมือง. จิตวิทยาที่ใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : ม.ป.พ., 2522.

Good, Carter V. *Dictionary of education*. New York : McGraw-Hill book Company, 1973.