

การวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี

พัชชา บุญหาร *

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วนำแบบทดสอบวินิจฉัยนี้ศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี และเพื่อเปรียบเทียบข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกตามเพศของนักเรียน ประการที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 5 โรงเรียน จำนวน 790 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยการเปิดตารางสำเร็จรูปของทาโรยามาเน่ (Taro Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 265 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาโดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .84 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติดังนี้ ใช้ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน โดยการทดสอบไคสแควร์ (Chi - Square) ผลปรากฏว่า นักเรียนหญิงกับชายมีข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ

วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้มนุษย์รู้จักพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองให้ดำเนินไปอย่างเหมาะสม ถูกต้องและทันต่อทุกสถานการณ์ ประเทศใดมีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประชาชนของประเทศนั้นต้องมีความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สั่งสมมาตั้งแต่เด็กเป็นอย่างดี คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยอมรับกันว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล ส่งผลให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กำหนดให้มีการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และกำหนดให้ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในห้าของความรู้สำคัญที่ผู้เรียนต้องศึกษาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สาขาวิชาต่าง ๆ เพราะเป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบความคิดของบุคคลเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความก้าวหน้าในสาขาวิชา และการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ (ลัดดา ภูเกียรติ. 2546 : 46)

ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551, หน้า 1)

เมื่อพบว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญเช่นนี้แล้ว นักวัดผลส่วนมากจึงสนใจที่จะทำการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์นี้หลายรูปแบบ ซึ่งการวัดและการประเมินผลการเรียนนั้น นับว่ามีความสำคัญต่อการเรียนทุกระดับ ทุกวิชา เพราะเป็นกระบวนการที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพการเรียนการสอนว่านักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ (ญาณัจฉรา สุดแท้. 2551, หน้า 1 – 2) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อุทิศการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ / กระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก จุดประสงค์หลัก

ของการวัดและประเมินผลไม่ใช้อยู่ที่การวัดเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนอย่างเดียว แต่เป็นการวัดและประเมินผลเพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพ (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 119)

แต่สภาพความเป็นจริงปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์และเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ตามที่กล่าวมานั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องจัดกระบวนการเรียนการสอน มีการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถ ความสนใจ และความถนัด หรือมีข้อบกพร่องในเรื่องใดให้ถือว่าเป็นความรับผิดชอบของครูผู้สอนและโรงเรียนจะต้องจัดสอนซ่อมเสริมให้ เพื่อให้นักเรียนได้รับความสำเร็จและเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพให้กับนักเรียน ต้องจัดการเรียนสอน มีการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการประเมินเพื่อหาจุดบกพร่องของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนจะปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับศิริเดช สุชีวะ (2546 : 256) ที่กล่าวถึงความสำคัญของการวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนว่าหากครูทราบจุดแข็งของผู้เรียนก็จะสามารถส่งเสริมนักเรียนได้ตรงจุด และเต็มศักยภาพของแต่ละคน เมื่อศักยภาพของนักเรียนได้รับการค้นพบ จุดอ่อนได้รับการแก้ไข จุดแข็งได้รับการส่งเสริมผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนด้านในด้านหนึ่ง จากคนที่อาจจะไม่เคยรู้สึกประสบความสำเร็จในการเรียนเลย สิ่งที่เกิดขึ้นทันที คือ ความสุขและกำลังใจที่เรียนรู้ ใฝ่รู้ในเรื่องที่สนใจต่อไป การได้รู้ถึงจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนตั้งแรกจะนำไปสู่การวางแผนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด และครูผู้สอนต้องมีเครื่องมือที่สามารถค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียน เครื่องมือที่นับว่าสำคัญ และมีประโยชน์ในการค้นหาข้อบกพร่อง ตลอดจนปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน คือ แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic test) ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลการตอบแบบสอบถามสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในทักษะใดจุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ผลการวินิจฉัยสามารถนำมาเพื่อการแก้ไขส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด (สุริยาพร อุดลพงค์ ไพศาล, 2552, หน้า 2)

เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัยมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาวินิจฉัยผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาก ทั้งนี้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการ และเหตุผล ผู้วิจัยจึงมีความสนใจวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี เพื่อศึกษา

ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง และเปรียบเทียบข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกตามเพศของนักเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ
2. เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี
3. เพื่อเปรียบเทียบข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจำแนกตามเพศของนักเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 5 โรงเรียน จำนวน 790 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 265 คน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของทาโรยามาเน่ (Taro Yamane)

3. ตัวแปรในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1.1 เพศ ประกอบด้วย

1) เพศชาย

2) เพศหญิง

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง 3 ตอน สมบัติของเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และสมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมี 4 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ทำแบบทดสอบวินิจฉัย มี 2 ข้อ ได้แก่ เพศ และ ขนาดของโรงเรียน

ตอนที่ 2 แบบทดสอบ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับสมบัติการคูณของเลขยกกำลัง ได้แก่ สมบัติการหารของเลขยกกำลัง และสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบทดสอบ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับการดำเนินการของเลขยกกำลัง ได้แก่ การคูณเลขยกกำลัง และการหารเลขยกกำลัง จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 4 แบบทดสอบ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง ได้แก่ เลขยกกำลังที่ฐานเป็นเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำนวน 9 ข้อ

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดกระบวนการ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์เนื้อหา

สาระสำคัญ

1.3 สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 3 ตอน แต่ละตอนมีลักษณะเป็นแบบทดสอบให้เขียนคำตอบและแสดงเหตุผลของการตอบ จำนวน 40 ข้อ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบผิด และข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่ได้ในแต่ละขั้นตอนการคิดของนักเรียน โดยลักษณะคำถามที่ต้องการถามวิเคราะห์จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนี้

แบบทดสอบตอนที่ 1 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง สำรวจเกี่ยวกับสมบัติการคูณของเลขยกกำลัง ได้แก่ สมบัติการหารของเลขยกกำลัง และสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 2 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ดำเนินการของเลขยกกำลัง ได้แก่ การคูณเลขยกกำลัง และการหารเลขยกกำลัง จำนวน 10 ข้อ

แบบทดสอบตอนที่ 3 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ดำเนินการสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง ได้แก่ เลขยกกำลังที่ฐานเป็นเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำนวน 15 ข้อ

1.4 แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้น เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Index of Item Objective : IOC) ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 – 1.00

1.5 ปรับปรุง แก้ไข แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

1.6 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.1 ผู้วิจัยนำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดในแต่ละคำถามจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง มาสร้างเป็นตัวลงในข้อคำถามของแบบสอบถามวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 3 ตอน จำนวน 40 ข้อ

2.2 นำแบบสอบถามวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง แก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Index of Item Objective : IOC) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .67 – 1.00 นำมาปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) ตามขั้นตอน ดังนี้

2.3 การทดลองครั้งที่ 1

2.3.1 นำแบบสอบถามวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประชานรราษฎร์บำรุง จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เรียนผ่านมาแล้ว เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ พบว่า ตอนที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .39 - .83 ค่าอำนาจ

จำแนกตั้งแต่ .10 - .44 ตอนที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .19 - .88 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.04 - .42 ตอนที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .35 - .88 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.17 - .46 รวมข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้งหมด จำนวน 24 ข้อ

3. ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน ซึ่งมี 4 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ทำแบบทดสอบวินิจฉัย มี 2 ข้อ ได้แก่ เพศ และ ขนาดของโรงเรียน

ตอนที่ 2 แบบทดสอบ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับการคูณของเลขยกกำลัง ได้แก่ สมบัติการหารของเลขยกกำลัง และสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .71 - .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .29 - .53

ตอนที่ 3 แบบทดสอบ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับการดำเนินการของเลขยกกำลัง ได้แก่ การคูณเลขยกกำลัง และการหารเลขยกกำลัง จำนวน 6 ข้อ พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .68 - .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 - .50

ตอนที่ 4 แบบทดสอบ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกี่ยวกับสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง ได้แก่ เลขยกกำลังที่ฐานเป็นเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำนวน 9 ข้อ พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ .68 - .74 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 - .50

ข้อสอบทุกข้อมีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .84 แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์และประมวลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณค่าสถิติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

คำนวณค่าความเที่ยงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจและแบบทดสอบวินิจฉัยค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัย และค่าไคสแควร์ (Chi - Square) เพื่อเปรียบเทียบ

ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำแนกตามเพศของนักเรียน

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี ได้ผลการศึกษาดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจและแบบทดสอบวินิจฉัยหาโดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวินลีย์และแฮมเบิลตัน ซึ่งผลการประเมินปรากฏว่า ข้อสอบมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .67 ถึง 1.00 นั่นคือ ข้อสอบที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงและครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาในหลักสูตรได้จริง

2. ค่าความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่า

ตอนที่ 1 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง สำรวจเกี่ยวกับ สมบัติการคูณของเลขยกกำลัง สมบัติการหารของเลขยกกำลัง และสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .39 - .83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .10 - .44

ตอนที่ 2 เรื่องการดำเนินการของเลขยกกำลัง สำรวจเกี่ยวกับการคูณเลขยกกำลัง และการหารเลขยกกำลัง จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .19 - .88 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.04 - .42

ตอนที่ 3 เรื่องสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง สำรวจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .35 - .88 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.17 - .46

รวมข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้งหมด จำนวน 24 ข้อ

3. ค่าความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย เฉพาะตอนที่ 2 – 4 และค่าความ

เชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า

ตอนที่ 2 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง สํารวจเกี่ยวกับ สมบัติการคูณของเลขยกกำลัง สมบัติการหารของเลขยกกำลัง และสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .71 - .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .29 - .53

ตอนที่ 3 เรื่องการดำเนินการของเลขยกกำลัง สํารวจเกี่ยวกับการคูณเลขยกกำลัง และการหารเลขยกกำลัง จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .68 - .78 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 - .50

ตอนที่ 4 เรื่องสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง สํารวจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .68 - .74 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 - .50

ข้อสอบทุกข้อมีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด และความเชื่อมั่นทั้งหมดมีค่าเท่ากับ .84

4. วิเคราะห์จุดบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษาลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี ปรากฏว่า

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 1.1 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการคูณจำนวนเต็มลบ (A4) ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 76.60

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 1.2 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการบวกหรือ ลบเลขผิด ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 20.80

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 1.3 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน (A6) และข้อบกพร่องโดยเขียนเลขชี้กำลังผิด (A7) ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 83.00

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.1 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องโดยนำเลขฐานคูณกับเลขชี้กำลัง (A2) ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 16.60

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 2.2 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลังแต่นำเลขชี้กำลังมาบวกกัน (A16) ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 21.50

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3.1 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องโดยนำเลขชี้กำลังที่เท่ากันมาลบกัน โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมายและฐาน (A19) ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 12.80

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3.2 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องโดยนำฐานมา ดำเนินการตามเครื่องหมายโดยไม่คำนึงถึงเลขชี้กำลัง (A20) ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 70.60

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3.3 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องโดยนำเลขฐานคูณกับเลขชี้กำลัง (A2) ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด ทำให้คำตอบที่ออกมาผิด คิดเป็นร้อยละ 59.20

สรุปโดยรวม ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่อง สมบัติของเลขยกกำลังและร้อยละ จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนทศนิยมเป็นเศษส่วน (A6) และ ข้อบกพร่อง โดยเขียนเลขชี้กำลังผิด (A7)

5. ผลการเปรียบเทียบข้อบกพร่องของนักเรียนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลังระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชาย พบว่า นักเรียนหญิงกับชายมี ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง “การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี” สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การสร้างและการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 24 ข้อ ใช้เป็นเครื่องมือค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ซึ่งผลของการตอบแบบทดสอบสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องด้านใด ทำให้ทราบจุดอ่อนและจุดแข็งของนักเรียน หากครูผู้สอนทราบจุดอ่อนจุดแข็งของนักเรียนก็จะสามารถหาแนวทางแก้ไขหรือส่งเสริมได้อย่างตรงจุด เพราะเมื่อนักเรียนได้รับการแก้ไขจุดอ่อน และส่งเสริมจุดแข็งนักเรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนเรื่องนั้น ๆ และเป็นแรงบันดาลใจในการเรียนที่นักเรียนสนใจต่อไป สอดคล้องกับ สุริยาพร (2552 : 2) กล่าวว่า การได้รู้ถึงจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนตั้งแต่แรกจะนำไปสู่การวางแผนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์กับผู้เรียนมากที่สุด และครูผู้สอนต้องมี

เครื่องมือที่สามารถค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียน เครื่องมือนับว่าสำคัญ และมีประโยชน์ในการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่อง ตลอดจนปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน คือ แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic test)

ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง

จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ .67 – 1.00 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทุกข้อมีความสอดคล้องกับเนื้อหา และข้อสอบที่สร้างขึ้นทุกข้อมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ไม่สอดคล้องกับ จตุพร แสนเมืองชิน (2551 : 130 -131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80 – 1.00 นั่นคือ ข้อสอบที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงและครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาในหลักสูตร ได้จริง ไม่สอดคล้องกับ นฤมล อุดมประจักษ์ (2555 : 101) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80 – 1.00 นั่นคือ แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ตอนที่ 2 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง สำรวจเกี่ยวกับ สมบัติการคูณของเลขยกกำลัง สมบัติการหารของเลขยกกำลัง และสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ มีค่าความยากตั้งแต่ .71 - .78 ตอนที่ 3 เรื่องการดำเนินการของเลขยกกำลัง สำรวจเกี่ยวกับการคูณเลขยกกำลัง และการหารเลขยกกำลัง มีค่าความยากตั้งแต่ .68 - .78 และตอนที่ 4 เรื่องสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง สำรวจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน มีค่าความยากตั้งแต่ .68 - .74 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ทุกข้อ เพราะข้อสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมักใช้คำถามง่าย ๆ เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน มากกว่าเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สอดคล้องกับ ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 :

บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจบคอร์สในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ .44 - .75 สอดคล้องกับ สุริยาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ความยากง่ายของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ .42 - .63 และสอดคล้องกับบลูม (Bloom, 1971 : 91 – 92) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยต้องเป็นแบบทดสอบที่ง่าย โดยมีระดับความยาก (P) ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ เพื่อใช้คัดแยก เพื่อปรับปรุงวิธีสอน เพื่อเพื่อหาว่า นักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ตอนที่ 2 เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง สัมพันธ์เกี่ยวกับ สมบัติการคูณของเลขยกกำลัง สมบัติการหารของเลขยกกำลัง และสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .29 - .53 ตอนที่ 3 เรื่องการดำเนินการของเลขยกกำลัง สัมพันธ์เกี่ยวกับการคูณเลขยกกำลัง และการหารเลขยกกำลัง มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 - .50 และตอนที่ 4 เรื่องสมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง สัมพันธ์เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นเลขยกกำลัง เลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการคูณของจำนวนหลาย ๆ จำนวน และเลขยกกำลังที่มีฐานอยู่ในรูปการหารของจำนวนหลาย ๆ จำนวน มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 - .50 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ทุกข้อ เพราะข้อสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกตาเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ .20 – 1.00 ซึ่งข้อคำถามของแบบทดสอบวินิจฉัยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ได้ โดยใช้สูตรของ แบรินแนน (Brennan) เรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) และผู้วิจัยใช้เกณฑ์การผ่านการประเมิน หรือยอมรับได้ว่าไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องนั้น ๆ ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบถูกต้องอย่างน้อย 67% หรือ 2 ใน 3 (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2539 : 15 – 16) เพื่อแสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง สอดคล้องกับ ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจบคอร์สในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอนที่วัดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลังมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ .22 - .81 และสอดคล้องกับ จันทิมา ญาตบารุง (2551 : 66 – 67) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย ชั้นปีที่ 1 จำนวนจริงมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 – 0.55 ชั้นปีที่ 2 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.45

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ เท่ากับ .84 แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความเชื่อมั่นที่ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความคงที่ของการได้คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จากการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ไม่ว่าจะทดสอบกับนักเรียนกี่ครั้งนักเรียนก็จะได้คะแนนเท่าเดิม การวิจัยครั้งนี้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) KR-20 สอดคล้องกับ ญาณัจฉรา สุดแท้ (2551 : 98 – 99) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดอุบลราชธานี พบว่าแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นคำนวณโดยวิธีลิสตันมีค่าเท่ากับ 0.74, 0.77, 0.85 และ 0.90 ตามลำดับ และสอดคล้องกับ จตุพร แสนเมืองชิน (2551 : 134) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่น .719 ฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น .748 ฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่น .876 และฉบับที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่น .728

2. การเปรียบเทียบข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงแตกต่างกัน ซึ่งเพศชายมีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง มากกว่าเพศหญิง ไม่สอดคล้องกับ จตุพร แสนเมืองชิน (2551 : 135) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ข้อบกพร่องของนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องสมบัติของเลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อประโยชน์ในการนำแบบทดสอบวินิจฉัยนี้ไปใช้ตรวจข้อบกพร่องทางการ

เรียนของนักเรียน ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะในการที่จะนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

1. ด้านการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ผู้ดำเนินการ ควรมุ่งมั่นนักเรียนให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด

1.2 จากข้อมูลที่ได้ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนมัธยมศึกษากลุ่มทวารวดี จังหวัดปราจีนบุรี ควรนำผลการวิจัยครั้งนี้ที่เป็นความบกพร่องของนักเรียน เพื่อหาแนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพต่อไป

1.3 ครูผู้สอนควรจัดการสอนซ่อมเสริม เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง ซึ่งจะทำให้แบบทดสอบมีประโยชน์ต่อการใช้จริง

2. ด้านการวิจัย

2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์และเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครู

2.2 ควรขยายขอบเขตการวิจัยทุกระดับชั้นให้สูงขึ้น เพื่อนำการวิจัยไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง และทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างคุณภาพทางการศึกษามากยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การถาม – ตอบ จากผู้ตอบแบบทดสอบ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2546.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เล่ม ๑ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- ขวัญใจ สายสุวรรณ . การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยก กำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม, 2554.
- จงจิตร ปานสิลกุลกิจ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสังกัดสหวิทยาเขตสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- จตุพร แสมเมืองชิน. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านการแก้โจทย์ปัญหาวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2546.
- ญาณัจฉรา สุดแท้. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย มหาสารคาม, 2551.
- นฤมล อุดมประจักษ์. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม, 2555.
- บุญชม ศรีสะอาด. “แบบทดสอบวินิจฉัย”, วารสารวัดผลการศึกษา. 2(1) : 19 – 23 ; พฤษภาคม – สิงหาคม, 2534.
- _____ การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2553.
- ลัดดา ภูเกียรติ. ครูและนักเรียนสาธิตจพฯ เรียนรู้ผ่านกระบวนการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายประถม, 2546.
- วรศุดา บุญยไวโรจน์. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ศึกษาศึกษา, กระทรวง. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.

ศิริชัย กาญจนวาสี. **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2552.

ศิริเดช สุชีวะ. **การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียน**. ใน สุวิมล ว่องพาณิชย์. (บรรณาธิการ). **รวม
บทความ การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2546.

สมจิตรา เรืองศรี. (2557). **ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

สมนึก กัททิษณี. **การวัดผลการศึกษา**. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2541.

สุริยาพร อุดลพงศ์ไพศาล. **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์
และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ ศษ.บ. เชียงใหม่ :
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.

สุเทพ สันติวรานนท์. “แบบทดสอบวินิจฉัยและแนวทางในการสร้าง”, **วารสารศึกษาศาสตร์.
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี**. 6 : 67 – 73 ; มีนาคม, 2553.

อรดี หลักแก้ว. **การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
ที่ 6**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.

Bloom, Benjamin S. and Others. **Handbook on formative and Summative Evaluation of
Student Learning**. New York : McGraw-Hill, 1971.

Boyden, J. M. (1970). Construction of a diagnostic test in verbal arithmetic problem solving at
the fifth grade level, University of Miami. **Dissertation Abstracts International**,
31(04), 1504-A. (UMI No. 7018161).

Brown, Frederick G. **Principles of educational and psychological testing**. Hinsdale, III :
Dryden Press, 1970.

Graham, Julie Ann Haenfler. “The Development and Validation of a Computer Delivered
Diagnostic test of Addition and Stbtraction of Fraction for Remedial Collge Students,”
Dissertation Abstracts International. 58(12) : 4957 ; January, 1998.

Ismail. Mokhtar Bin.” Development and Validation of a Multcomponent Diagnostic Test of
Arithmetic Word Problem Solving Ability for Six – grade Students in Malaysia,”
Dissertation Abstracts International. 55(08) : 2356 ; February, 1995.

Knight, Douglas James. "The Effect of Diagnostic testing on the Achievement in Mathematics of
Eecor Patters", **Dissertation Abstracts International**. 45 : 499 – 4 ; August, 1984