

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สารที่ 4 พีชคณิต สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2  
A CONSTRUCTION OF MATHEMATICS DIAGNOSTIC TEST ON SUBSTANCE 4 ALGEBRA FOR  
PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS UNDER LOPBURI PRIMARY EDUCATION SERVICE AREA  
OFFICE 2

นิรุช จอมพุก<sup>1</sup>, วารุณี ลัภนโชคดี<sup>2</sup>, ชานนท์ จันทรา<sup>3</sup>

<sup>1</sup>นิสิตสาขาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา <sup>2</sup>ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

<sup>3</sup>ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Nirut Jompuk<sup>1</sup>, Warunee Lapanachokdee<sup>2</sup>, Chanon Chantra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, Education Research and Evaluation,

<sup>2</sup>Lecture, Education Research and Evaluation,

<sup>3</sup>Associate Professor, Teaching Mathematics, Faculty of Education, Kasetsart University

e-mail: rut\_jom@hotmail.com

#### Abstract

The objectives of this research were (1) to construct the diagnostic test in mathematics on substance 4 Algebra for Prathomsuksa 6 students, (2) to validate the quality of the diagnostic test in mathematics, and (3) to create the manual of diagnostic test. The research samples were composed of 489 Prathomsuksa 6 students under Lopburi Primary Educational Service Area Office 2 which were randomly drawn by the multi-stage random sampling. To construct the diagnostic test research results revealed that 3 subsets of diagnostic test in mathematics were the soundness tests that could be efficiently used to diagnose students defect in mathematics as follows: The first test, basic knowledge of true or false equation, composed of 9 items, the item difficulty index ranged from 0.67 to 0.79, the discrimination index ranged from 0.43 to 0.65, and the internal consistency reliability was 0.87. The second test, solving equation, composed of 24 items, the item difficulty index ranged from 0.69 to 0.80, the discrimination index ranged from 0.39 to 0.79, and the internal consistency reliability was 0.93. The third test, solving word problem of equation, composed of 48 items, the item difficulty index ranged from 0.65 to 0.80, the discrimination index ranged from 0.20 to 0.80, and the internal consistency reliability was 0.97, and the manual of diagnostic test had fully important composition, easy to understand, and could be used to guide the diagnostic test administration.

**Keywords:** Diagnostic Test, Substance 4 Algebra, Prathomsuksa 6 Students

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ และ 3) เพื่อจัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 จำนวน 489 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage random sampling) การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ มีข้อสอบจำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.67–0.79 มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43–0.65 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87 แบบทดสอบฉบับที่ 2 การแก้สมการ มีข้อสอบจำนวน 24 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.69–0.80 มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39–0.79 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.93 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีข้อสอบจำนวน 48 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.65–0.80 มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20–0.80 และมีค่า ความเที่ยง เท่ากับ 0.97 นอกจากนี้คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยมีการกำหนดสาระสำคัญที่ครบถ้วน อ่านเข้าใจง่าย และสามารถใช้เป็นแนวทางในการนำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นไปใช้ได้

**คำสำคัญ :** แบบทดสอบวินิจฉัย, สาระที่ 4 พีชคณิต , นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม(กระทรวงศึกษาธิการ , 2551, หน้า 5) (Ministry of Education, 2008, p.5)

แต่ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O–NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2557–2559 ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประเทศพบว่านักเรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างต่ำและไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งเมื่อพิจารณาแยกตามสาระการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปี พ.ศ.2557–2559 พบว่า สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.87, 50.74 และ

44.15 ตามลำดับ สาระที่ 2 การวัดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.48, 31.02 และ 31.13 ตามลำดับสาระที่ 3 เรขาคณิตมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.27, 47.53 และ 44.21 ตามลำดับ สาระที่ 4 พีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.76, 30.55 และ 18.28 และสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 28.28, 40.85 และ 72.24 ตามลำดับ

นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาผลการทดสอบระดับชาติ (O–NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2557–2559 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างต่ำและไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 กำหนดไว้ว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องผ่านเกณฑ์ 50% โดยเมื่อพิจารณาแยกตามสาระการเรียนรู้พบว่าในปี พ.ศ.2557–2559

นักเรียนมีคะแนนสอบดังนี้สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.32, 43.95 และ 37.97 ตามลำดับ สาระที่ 2 การวัดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.84, 23.95 และ 24.54 ตามลำดับ สาระที่ 3 เรขาคณิต มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 44.32, 43.25 และ 40.06 สาระที่ 4 พีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 19.78, 25.77 และ 12.67 สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 19.58, 34.40 และ 67.77 ตามลำดับ

จากผลการทดสอบระดับชาติข้างต้นแสดงถึงปัญหาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างต่ำ ทำให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 มีนโยบายเร่งพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนในสังกัด โดยแยกตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนของโรงเรียนในสังกัดมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศ อีกทั้งสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 มีการขับเคลื่อนนโยบายตามจุดเน้นของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดสอบระดับชาติ (O-NET) กลุ่มสาระหลักให้เพิ่มขึ้น ซึ่งจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละ แยกตามสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า สาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 4.2 ตัวชี้วัด ค 4.2 ป.6/1 เขียนสมการจากสถานการณ์ หรือปัญหาและ แก้สมการ พร้อมทั้งตรวจคำตอบ เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557–2559

จากปัญหาดังกล่าวเมื่อพิจารณาแนวปฏิบัติ การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดว่า ผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาและประเมินผลตาม มาตรฐานและตัวชี้วัดเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด ครูผู้สอน

จึงต้องดำเนินการประเมินเพื่อตรวจสอบพัฒนาการ เรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้ สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียนรายบุคคล รายกลุ่ม หรือรายห้องเรียน (สำนักวิชาการและมาตรฐาน การศึกษา, 2552) (Academic and Educational Standards ,2009) ดังนั้น ครูผู้สอนจึงมีหน้าที่ต้องจัดการเรียน การสอน โดยมีการวินิจฉัยหรือการตรวจสอบและแก้ไข ข้อบกพร่องของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ต้องมีเครื่องมือที่ สามารถค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการ เรียนซึ่งเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวินิจฉัยหรือตรวจสอบ ข้อบกพร่องของนักเรียน คือ แบบทดสอบวินิจฉัย ดังคำ กล่าวของ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, หน้า 8) (Somnuek Pattiyatani, 2010, p.8) ที่ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อ ค้นหาข้อบกพร่องของ นักเรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อ หาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงาม บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ครูสามารถสอนซ่อม เสริมได้ถูกต้อง นอกจากนั้น (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544 หน้า 91) (Promparn Udomsin, 2001, p.91) กล่าว ว่ามีการนำเครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน มาใช้ในการวินิจฉัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัด ระดับสติปัญญา แบบทดสอบวัดความถนัด และ แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ฯลฯ โดยแบบทดสอบ วินิจฉัยทางการเรียน (Diagnostic test) นับว่าเป็น เครื่องมือที่สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุดที่สุด เพราะ แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นสามารถใช้ค้นหา ข้อบกพร่องทางการเรียน ของผู้เรียน และยังเป็น แบบทดสอบที่ช่วยชี้แนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่อง ใน การสอนซ่อมเสริม และแนะแนวการเรียนของผู้เรียนเป็น รายบุคคลต่อไป ส่วน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) (Boonchom Srisaard, 2010) กล่าวว่า แบบทดสอบ วินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นจุดบกพร่อง ที่เป็นปัญหา หรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่งของ นักเรียนเป็นรายบุคคล พร้อมทั้งสามารถ ระบุสาเหตุที่ ทำให้เกิดข้อบกพร่องนั้น เพื่อนำไปสู่กระบวนการสอน

ซ่อมเสริม และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ซึ่งการวัดผลเพื่อวินิจฉัย มีความสำคัญยิ่งในการเรียนการสอน เพราะจะช่วยให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามบรรลุตามจุดหมายที่วางไว้อีกด้วย

ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรีเขต 2 ตลอดจนเห็นความสำคัญของแบบทดสอบวินิจฉัย จึงสนใจสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรีเขต 2 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เพื่อการวินิจฉัยข้อบกพร่องพร้อมทั้งวินิจฉัยสาเหตุของข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วนำผลการวินิจฉัยที่ได้มา ปรับปรุงการสอน หรือสอนซ่อมเสริมนักเรียนได้ตรงจุด ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ ทั้งยังเป็นประโยชน์แก่นักเรียนในการวินิจฉัยตนเอง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3 เพื่อสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### การทบทวนวรรณกรรม

#### ความหมายของการวินิจฉัยทางการเรียน

การวินิจฉัยการเรียน หรือ การวินิจฉัยข้อบกพร่อง หมายถึง การค้นหาข้อบกพร่องหรืออุปสรรคในการเรียนของนักเรียนและการสอนของครู

รวมไปถึงการวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องที่เกิดขึ้น เพื่อนำผลของการวินิจฉัยมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องทั้งตัวนักเรียนครูผู้สอนและวิธีการสอน (พิชิต ฤทธิจรรุญ, 2548, หน้า 63; วรณูช มาตระกูล, 2551, หน้า 9; จารุวรรณ กุศลการณ, 2554, หน้า 19) (Pichit Ritcharoon, 2005, p.63; Woranooch Matakool, 2008, p.9; Jaruwat Kusolkarn, 2011, p.19)

#### ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อน และสาเหตุของความบกพร่องของการเรียนรู้ที่สำคัญของนักเรียนเป็นรายบุคคลผลการตอบแบบทดสอบสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องใน จุดใดและสามารถระบุสาเหตุของความบกพร่องนั้น ซึ่งผลการวินิจฉัยจะเป็นประโยชน์สำหรับการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุดตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (พิชิต ฤทธิจรรุญ, 2548, หน้า 63; ยาวดี วิบูลย์ศรี, 2549, หน้า 21; ศิริเดช สุชีวะ, 2550, หน้า 258)(Pichit Ritcharoon, 2005, p.63; Yawanvadee Wiboonsi, 2006, p.21; Siridech Suchewa, 2007, p.258)

#### ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย พบว่าลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีดังนี้ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนที่แบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับ เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญดังนั้นเนื้อหาที่ต้องการวัดต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย และมีจำนวนมากข้อควรสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) ขึ้นมาก่อนเพื่อนำผลการสอบจากแบบทดสอบนี้ไปใช้ในแบบทดสอบวินิจฉัยเฉพาะเรื่องเฉพาะตอนได้ตรงยิ่งขึ้น ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวินิจฉัยสามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้หรือสาเหตุของ

ข้อบกพร่องของการตอบผิดได้เวลาที่ให้ทำแบบทดสอบ ต้องให้เวลาอย่างเพียงพอแก่นักเรียนการประเมินผลของคะแนนจากแบบสอบวินิจฉัยสามารถประเมินผลได้ทั้งอิงเกณฑ์และอิงกลุ่มเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัย คือ การค้นหาสิ่งให้นักเรียนไม่สามารถทำได้ และสาเหตุที่ทำให้นักเรียนทำไม่ได้มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกณฑ์ในการประเมินผลการผ่านหรือ ยอมรับได้ว่าผู้เรียนไม่มีข้อบกพร่องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นิยมใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 2 ใน 3 (67%) หรือ 3 ใน 4 (75%) เพื่อแสดงความมั่นใจว่าผู้เรียนมีความรอบรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

#### ความสำคัญของแบบทดสอบวินิจฉัย

(โชติ เพชรชื่น 2544, หน้า 10–11; พร้อมพรรณ อุดมลิน, 2544, หน้า 93–94) (Chot Petchchuin, 2001, p.10–11; Prompan Udomsin, 2001, p.93–94) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของแบบทดสอบวินิจฉัยมีดังนี้ ผลการสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัย การเรียนจะทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินจุดบกพร่องของตนเองได้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาหรือทักษะเรื่องนั้นหรือไม่ เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว ก็จะได้ปรับปรุงความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ ครูผู้สอนสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุด สามารถเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของนักเรียน ทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็ว นอกจากนี้ ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงการสอน และตระหนักกว่าวิธีการสอนที่เคยใช้อยู่ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริม ควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ เพื่อจะได้รู้ว่าหัวข้อใดที่นักเรียนยังมีข้อบกพร่องอยู่ ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอน ผู้เรียนได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการ ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแบบทดสอบวินิจฉัย พบว่าขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย มีดังนี้ กำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการ 1) การ

สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย 2) วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวินิจฉัย แล้วจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3) สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยให้มีจำนวนข้อคำถามเพียงพอ ที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดด้อย ของนักเรียนได้แล้วนำไปทดสอบ เพื่อนำผลการตอบผิดมาสร้างเป็นตัวเลือกเพื่อใช้เป็นตัวลงของแบบทดสอบวินิจฉัย 4) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ข้อคำถามจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจและสร้างตัวเลือกจากคำตอบ ที่รวบรวมจากการตอบผิดของนักเรียนในแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง 5) นำไปทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น 6) วิเคราะห์หาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน 7) จัดพิมพ์แบบทดสอบ 8) จัดทำคู่มือดำเนินการสอบ(วนิดา เดชตานนท์ ,2545,หน้า 12; วิยดา ซ่อนขำ,2551,หน้า 22; กัญวลัญช จิตรดี,2559,หน้า 24) (Vanida Dechthanon, 2002, p.12 ; Viyada Sounkham,2008, p.22 ; Kunvalan Chitdee, 2016, p.24)

#### ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร ได้แก่ ประชากรในการสำรวจข้อบกพร่องและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 จำนวน 2,655 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้จำนวน 489 คน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในกรณี ที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนโดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (Yamane, 1973 อ้างใน ธีรฤดี เอกะกุล, 2543)

$$n = \frac{N}{1 + (Ne^2)}$$

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ความคลาดเคลื่อน ร้อยละ 5 โดยมีประชากร 2,655 คน จึงคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างได้ตามสูตร ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ อย่างน้อย 348 คน

ขั้นที่ 2 แบ่งขนาดโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ตามเกณฑ์การแบ่งขนาดโรงเรียนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยคำนวณสัดส่วนการสุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากรที่ใช้ในการวิจัยทำให้ได้สัดส่วนการสุ่มคือ  $\frac{348}{2,655} = 0.13$

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยสุ่มอำเภอในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2 โดยมีสัดส่วนการสุ่มเท่ากับ 0.50 จากจำนวนอำเภอทั้งหมด 8 อำเภอ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ได้อำเภอจำนวน 4 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอชัยบาดาล อำเภอพัฒนานิคม อำเภอท่าหลวง และอำเภอลำสนธิ

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยสุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดของอำเภอที่สุ่มได้ในขั้นที่ 4 โดยมีสัดส่วนการสุ่มเท่ากับ 0.30 ทำให้ได้จำนวนโรงเรียนในแต่ละขนาดในแต่ละอำเภอ ดังในตารางที่ 1

ขั้นที่ 6 ผู้วิจัยสุ่มห้องเรียนในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยมีสัดส่วนการสุ่มเท่ากับ 0.87

ขั้นที่ 7 ผู้วิจัยใช้นักเรียนรวมทั้งหมด 489 คน ที่ได้จากขั้นตอนการสุ่มห้องเรียนในขั้นที่ 6 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจข้อบกพร่องและการทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย คือ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย 1) ความรู้

พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ 2) การแก้สมการ และ 3) การแก้โจทย์ปัญหาสมการ

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่ม แยกตามอำเภอ และขนาดของโรงเรียน

อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน	จำนวนโรงเรียน (ประชากร) (กลุ่มตัวอย่าง)
ชัยบาดาล	ขนาดใหญ่	11	3
	ขนาดกลาง	6	2
	ขนาดเล็ก	25	7
พัฒนานิคม	ขนาดใหญ่	11	3
	ขนาดกลาง	3	1
ท่าหลวง	ขนาดใหญ่	14	4
	ขนาดกลาง	3	1
	ขนาดเล็ก	4	1
ลำสนธิ	ขนาดใหญ่	9	3
	ขนาดกลาง	5	2
	ขนาดเล็ก	5	2
รวม	ขนาดใหญ่	4	1
		100	30

### วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง
2. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องแบบเดิมคำตอบสั้น เขียนอธิบายและแสดงวิธีทำ ตามกรอบแนวคิดการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อรวบรวมข้อบกพร่องในการตอบคำถามในเรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ การแก้สมการ และการแก้โจทย์ปัญหาสมการ

3. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย แบบทดสอบทั้งหมด 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ จำนวน 12 ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่อง การแก้สมการ จำนวน 40 ข้อ และฉบับที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ จำนวน 80 ข้อ โดยรวบรวมข้อบกพร่องของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจมาเป็นข้อมูลในการสร้างตัวลวง

4. นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล และการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาแล้วนำมาแก้ไข

5. นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เพื่อศึกษาความเข้าใจการทำแบบทดสอบและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ประสิทธิภาพตัวลวงของข้อสอบ แล้วคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ ครั้งที่ 3 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบรายฉบับในด้านความเที่ยง และหาคุณภาพของคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

### ผลการวิจัย

#### 1. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย ด้วยการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องในประเด็นมีผลดังนี้

(1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.0 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่าข้อสอบทุกข้อวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

(2) ค่าดัชนีความสอดคล้องของตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อกับรายการแสดงพฤติกรรมความ

บกพร่องในแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งพบว่าตัวเลือกทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.0 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่าตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับรายการแสดงพฤติกรรมข้อบกพร่อง

#### 1.2 คุณภาพรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัย

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพตัวลวงของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดดังนี้ ฉบับที่ 1 เรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ มีข้อสอบจำนวน 9 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67 – 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43 – 0.65 และประสิทธิภาพตัวลวงตั้งแต่ 0.05 – 0.14

ฉบับที่ 2 เรื่อง สมการและการแก้สมการมีข้อสอบจำนวน 24 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.69 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 – 0.79 และประสิทธิภาพตัวลวงตั้งแต่ 0.05 – 0.16

ฉบับที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีข้อสอบจำนวน 48 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และประสิทธิภาพตัวลวงตั้งแต่ 0.05 – 0.22

#### ความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัย

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งฉบับ โดยการคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จากการทดสอบเพียงครั้งเดียวโดยใช้สูตร Livingston ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์รายฉบับ

ฉบับที่	ค่าความเที่ยง
1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ	0.87
2 การแก้สมการ	0.93
3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการ	0.97

## 2. ผลการวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรีเขต 2 มีผลการวิจัยดังนี้

2.1 ผลการวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต จำแนกตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยแต่ละฉบับ ดังนี้ ความบกพร่องมากที่สุด คือ ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ คิดเป็นร้อยละ 44.81 รองลงมา คือ แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 2 การแก้สมการ คิดเป็นร้อยละ 44.56 ส่วนแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการ มีความบกพร่องน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.82

2.2 ผลการวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้สมการ มาใช้วางแผนและหาคำตอบของสมการ ดังนี้ ความบกพร่องมากที่สุด คือ การใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร คิดเป็นร้อยละ 49.03 รองลงมา คือ การใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ คิดเป็นร้อยละ 45.78 มีความบกพร่องเป็นอันดับที่ 3 คือ การใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ คิดเป็นร้อยละ 45.13 ส่วนความบกพร่องที่น้อยที่สุด คือ การใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก คิดเป็นร้อยละ 38.31

2.3 ผลการวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยพิจารณาตามเนื้อหา ดังนี้ ความบกพร่องมากที่สุด คือ การแก้โจทย์ปัญหาการหารด้วยสมการ คิดเป็นร้อยละ 46.01 รองลงมา คือ การแก้โจทย์ปัญหาการลบด้วยสมการ คิดเป็นร้อยละ 40.58 และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณด้วยสมการ คิดเป็นร้อยละ 40.26 ส่วนความบกพร่องที่น้อยที่สุด คือ การแก้โจทย์ปัญหาการบวกด้วยสมการ คิดเป็นร้อยละ 36.36

2.4 ผลการวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยพิจารณาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ดังนี้ ความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาสมการในขั้นที่ 3 คือ ขั้นตอนการแก้ปัญหามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 69.15 รองลงมา คือ ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหามีความบกพร่องคิดเป็นร้อยละ 63.93 และขั้นที่ 4 ขั้นการหาคำตอบมีความบกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 60.05 ส่วนขั้นที่มีความบกพร่องน้อยที่สุด คือ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหามีความบกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 48.51

## 3 ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 มีผลดังนี้

ผู้วิจัยได้นำคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องไปให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 2 ท่านศึกษาทำความเข้าใจคู่มือการใช้และทดลองบริหารการสอนตามคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 15 คน แล้วสอบถามความคิดเห็นของครู พบว่า ครูทราบถึงส่วนประกอบที่สำคัญของคู่มือการใช้ และรายละเอียดของคู่มือการใช้ และเมื่อประเมินความครอบคลุมประเด็นสำคัญต่าง ๆ ของคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง สรุปได้ว่าครูมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า คู่มือระบุไว้อย่างชัดเจนว่าใช้สำหรับวินิจฉัยข้อบกพร่องสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมีการกำหนดจุดมุ่งหมายในคู่มือว่าจัดทำขึ้น เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องที่เกิดกับผู้เรียนทั้งในด้านจุดต่อและข้อบกพร่องของผู้เรียน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับครูผู้สอนในการวางแผนและจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามจุดประสงค์เหมาะกับนักเรียนแต่ละคน คู่มือมีความครอบคลุมสาระต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน การเรียนลำดับสาระสำคัญเป็นไปตามขั้นตอน ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ระยะเวลาที่ใช้มีความเหมาะสมกับข้อสอบแต่ละฉบับ



วิธีการดำเนินการสอบมีการระบุไว้อย่างชัดเจนสามารถปฏิบัติตามได้ โดยชี้แจงการปฏิบัติตนตั้งแต่ก่อนสอบ ขณะสอบ และเมื่อหมดเวลาสอบ การตรวจและเกณฑ์การให้คะแนนมีความชัดเจน การแปลผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องเป็นไปตามขั้นตอน สามารถระบุข้อบกพร่องของนักเรียนได้อย่างถูกต้องและชัดเจนซึ่งผลที่ได้สามารถนำมาวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้

### สรุปผลการวิจัย

1. ความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พืชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า ข้อสอบทั้ง 3 ฉบับมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.0 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อสอบทุกข้อมีความตรงตามเนื้อหา(Content Validity) กล่าวคือ ข้อสอบทุกข้อวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543) (Loun Saiyos and Angkana Saiyos, 2000) ที่กล่าวว่า การพิจารณาค่า IOC จะต้องมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความตรงตามเนื้อหาที่เป็นเช่นนี้ เพราะผู้วิจัยได้มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พืชคณิต แต่ละฉบับไว้อย่างชัดเจน รวมทั้งได้มีการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นอย่างดี หลังจากนั้นผู้วิจัยตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา(Content Validity) ของตัวเลือกในแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของตัวเลือกแต่ละข้อกับรายการแสดงพฤติกรรมความบกพร่องในแบบทดสอบ

วินิจฉัย ซึ่งพบว่าตัวเลือกทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.0 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับรายการแสดงพฤติกรรมความบกพร่องและสามารถนำไปใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พืชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ จากผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญในทุกประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหา ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญประการหนึ่งของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

2. คุณภาพรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พืชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 3 ฉบับประกอบด้วยข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 – 0.80 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้วินิจฉัยข้อบกพร่องได้ ดังคำกล่าวของ(ดวงเดือน อ่อนน่วม ,2533) (Dongduen Ounnuem,1990) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว ข้อสอบควรเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ควรมีความยาก 0.65 ขึ้นไป สำหรับค่าอำนาจจำแนกพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ซึ่งแสดงว่าข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องมีคุณภาพสามารถนำไปใช้จำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องได้ตามเกณฑ์ที่ว่า ข้อสอบที่มีคุณภาพต้องมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ดังคำกล่าวของ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543) (Boonreang Kachornsil, 2000) ที่กล่าวว่าข้อสอบที่มีคุณภาพควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ดังนั้นข้อสอบทุกข้อสามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่มี ความบกพร่องได้ เหตุที่เป็นเช่นนี้ เพราะข้อสอบทุกข้อผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว และผู้วิจัยได้สุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรประกอบด้วยนักเรียนจากโรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกันและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างแตกต่างกัน และ

สำหรับประสิทธิภาพ ตัวลวงพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 3 ฉบับ มีค่าประสิทธิภาพตัวลวงตั้งแต่ 0.05 – 0.22 ซึ่งแสดงตัวลวงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องมีคุณภาพทุกข้อตามเกณฑ์ที่ว่า ข้อสอบที่มีคุณภาพต้องมี ประสิทธิภาพตัวลวงตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป ดังคำกล่าวของ(ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) (Sirichai Kanchanavasri, 2001) ที่ว่า ข้อสอบที่เป็นตัวลวงต้องมีสัดส่วนของผู้เลือก ตัวลวงตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นตัวลวงที่ดี

3. ความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการ เรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จากการตรวจคุณภาพรายฉบับโดย หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัย หลังจากไป ทดลองใช้และตรวจสอบคุณภาพรายฉบับโดยการ วิเคราะห์ค่าความเที่ยง พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ ทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87 – 0.97 โดยแบบทดสอบ วินิจฉัยฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริง หรือเป็นเท็จ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87 ฉบับที่ 2 การ แก่สมการ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.93 และ ฉบับที่ 3 การ แก่โจทย์ปัญหาสมการ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.97แสดง ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน คณิตศาสตร์ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังที่ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) (Loun Saiyos and Angkana Saiyos, 2000) กล่าวว่า ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 จึงถือว่า แบบทดสอบนั้นมีผลการทดสอบที่มีความคงที่แน่นอน น่าเชื่อถือ และเหมาะสมในการนำไปใช้ ทั้งนี้เนื่องจาก แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต มีขั้นตอนการสร้างที่มีคุณภาพ กล่าวคือ มีการนำแบบทดสอบข้อบกพร่องทางการเรียน คณิตศาสตร์ไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ทั้งในเรื่องของค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และ คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพมาใช้ในแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

4. ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน คณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต สรุปได้ว่า หากพิจารณา ตามเนื้อหาแล้ว พบว่านักเรียนมีความบกพร่องเกี่ยวกับ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ มากที่สุด รองลงมา คือ การแก้สมการ และ การแก้ โจทย์ปัญหาสมการ ทั้งนี้เนื่องมาจาก ความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับสมการที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จเป็นเนื้อหาที่ต้อง อาศัยการเข้าใจการใช้สมบัติหลายๆ สมบัติ เช่น สมบัติ การสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ รวมทั้งต้องมีความเข้าใจ และวิเคราะห์เกี่ยวกับเครื่องหมายต่างๆ ว่ามีความ เกี่ยวข้องกันอย่างไร ทำให้นักเรียนส่วนมากไม่เข้าใจ และมีการเรียนแบบท่องจำ นอกจากนั้นหากพิจารณาตาม ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาสมการพบว่า ขั้นตอนในการแก้ โจทย์ปัญหาที่นักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดคือ ขั้นตอนการแก้ปัญหา รองลงมา คือ ขั้นตอนแผนแก้ปัญหา และขั้นตอนการหาคำตอบ ส่วน ขั้นที่มีความบกพร่องน้อย ที่สุด คือ ขั้น ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ทั้งนี้ ขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นเป็นขั้นตอนที่มีปัญหา มากที่สุด เป็นเพราะนักเรียนเลือกสมการผิดในการดำเนินการ แก่ปัญหาและแก้สมการไม่ถูกต้องเนื่องจากย้ายข้างแก๊ สมการสลับเปลี่ยนเครื่องหมาย ส่วนขั้นทำความเข้าใจ ปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา มีความบกพร่องน้อยที่สุดทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก ขั้นนี้เป็นเพียงขั้นตอนที่นักเรียนอ่านโจทย์ แล้วพิจารณาว่าข้อใดที่โจทย์กำหนดให้ ข้อมูลใดเป็นข้อมูล ที่โจทย์ต้องการให้หา

5. ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต ผู้วิจัยสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ทางการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต ซึ่ง ประกอบด้วยสาระสำคัญดังนี้ จุดมุ่งหมายของ แบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบ ลักษณะของ แบบทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการ สอบ วิธีดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนนและการ วิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วนำไปให้ครูกลุ่ม สาระการเรียนรู้นักคณิตศาสตร์โรงเรียนอนุบาลพัฒนานิคม

จำนวน 2 คน ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 15 คน แล้วทำการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งพบว่าครูที่ทดลองใช้คู่มือมีความเห็นสอดคล้องกันว่า คู่มือมีการระบุจุดมุ่งหมายไว้อย่างชัดเจนว่าใช้ เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับครูในการวางแผนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน คู่มือมีสาระสำคัญที่ครอบคลุม การเรียงลำดับเนื้อหาเป็นไปตามขั้นตอน ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีการระบุวิธีดำเนินการสอบ และเวลาที่ใช้ในการสอบไว้อย่างชัดเจน โดยชี้แจงการปฏิบัติตนตั้งแต่ก่อนสอบ ขณะสอบ เมื่อหมดเวลาสอบ ซึ่งช่วยให้ครูสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดในคู่มือได้ และมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและวิธีการแปลผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องที่มีความชัดเจน ทำให้สามารถนำคู่มือไปใช้เป็นแนวทางในการใช้

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้

#### ข้อเสนอแนะ

ผู้ที่นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิตไปใช้ควรปฏิบัติตามคู่มือการใช้อย่างเคร่งครัด ครูสามารถนำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องไปใช้วินิจฉัยนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยการทดสอบกับนักเรียนที่คาดว่าจะมีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยควรให้เวลาในการทำแบบทดสอบอย่างเพียงพอ และเน้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ หลังการทดสอบควรทำการตรวจและวิเคราะห์ผลการวินิจฉัยอย่างรวดเร็ว และแจ้งผลให้นักเรียนทราบทันที เพื่อที่นักเรียนจะได้ทราบข้อบกพร่องของตนเองและครูจะได้หาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบได้อย่างถูกต้องและทันท่วงที

#### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญวลัญช์ จิตรดี. (2559). **การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครนายก.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยวัดผลและสถิติการศึกษา,มหาวิทยาลัยบูรพา.**
- จารุวรรณ กุศลการณ. (2554). **การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชลประทานจังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.**
- โชติ เพชรชื่น. (2544). **“แบบทดสอบวินิจฉัย” สาราณุกรมศึกษาศาสตร์ 23: คณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533). **การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2542). **ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. อุบลราชธานี : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ หจก. พีเอ็นการพิมพ์.

- พร้อมพรรณ อุดมลิน. (2544). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ.(2548).หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ; แฮาส์ ออฟ เคอร์มิสท์.  
เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2549).การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 2.สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา เดชตานนท์. (2545). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาการประเมินผลการ  
เรียน.นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- วิดา ชอนขำ. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวน  
และการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
การวัดผลการศึกษา,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณ มาตระกูล. (2551). การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุนวิทยาคม จังหวัดพะเยา.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ศิริเดช สุชีวะ. (2550).การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียน. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น  
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

## References

- Academic and Educational Standards. (2009). Indicators and learning of Mathematics on The Basic  
Education Core Curriculum B.E. 2551 of Learning Management. Bangkok: Delivery organization  
and Package Printing House.
- Boonchom Srisaard. (2010). Research to solve problems and Student development. Bangkok: Suveeriyasarn  
Printing House.
- Boonreang Kachornsil. (2000). Educational Research Methodology. Bangkok: P.N Limited Partnership  
Publisher. Printing House.
- Chot Petchchuin. (2001). Diagnostic Test, (Encyclopedia of Education No.23). Faculty of Education,  
Srinakharinwirot University.
- Dongduen Ounnuem. (1990). Mathematics Tutor. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.

- Jaruwan Kusolkan. (2011). **A Development of Diagnostic Test in Mathematics Surface area and Volume for Matthayomsuksa 3 Students at Chonpatan School, Nonthaburi Province.** Education Master's thesis Major: Education Sukhothai Thammathirat University.
- Kunvalun Chitdee. (2016). **A Construction of Mathematics Diagnostic Test on Factor of number for Grade 6 Students under the Nakhonnayok Primary Educational Service Area Office.** Education Master's thesis Major: Educational Research Measurement and Statistics, Burapa University.
- Loun Saiyos and Angkana Saiyos. (2000). **Techniques of learning measurement.** Bangkok: 2<sup>nd</sup> Edition Suveeriyasarn Printing House.
- Minstry of Education. (2008). **Indicators and learning of Mathematics on The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008).** Bangkok: Thai Agricultural Coop Printing House.
- Pichit Ritcharoon. (2005). **Principles of Measurement and Evaluation.** 3<sup>rd</sup> Printing. Bangkok: House of Kermyst Printing House.
- Promparn Udomsin. (2001). **Measurement and Evaluation on Mathematics Teaching.** Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Sirichai Kanchanasri.(2001). **Classic Test Theory.**Bangkok: 4<sup>th</sup> ed. Chulalongkorn University Printing House.
- Siridech Suchewa. (2007). **Strength and Weakness Analysis on Students.** Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.
- Somnuek Pattiyatani. (2010). **Educational Measurement.** Mahasarakham: Department Research and Education Development Faculty of Education, Mahasarakham University.
- Teerawut Akakul. (1999). **Research Methods in Behaviral Sciences and Social Sciences.** Ubon Ratchathani: Faculty of Education Rajabhat Institute Ubon Ratchathani.
- Vanida Dechtanon. (2002). **A Construction of Academic Evaluation Learning Diagnostic Test.**Nakhon Ratchasima: Nakhon Ratchasima Rajabhat University
- Viyada Sounkham. (2008). **A Construction of Mathematics Learning Diagnostic Test Number and Operation for Matthayomsuksa 3 Students.** Education Master's thesis Major: Educational Measurement,Srinakharinwirot University.
- Woranooch Matakool. (2008). **Diagnosis of mathematics Learning deficiencies on vector in three Dimensional space of Matthayomsuksa 4 Students at Chun Wittayakom School, Phayao Province.** Education Master's thesis Major: Education Mathematics , Chiang Mai University.
- Yawanvadee Wiboonsi.(2006).**Performance Measurement and Modeling.**Bangkok : Chulalongkorn University Printing House.