



การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียน
บกพร่องทางการเรียนรู้ โรงเรียนต้นแบบการเรียนรู้รวม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร

Diagnosis of Mathematics Learning on Fractions of Students with Learning
Disabilities in Inclusive Schools under the Secondary Educational Service Area

Office in Bangkok

พอแก้ว ครูฑนาค*

Porkaew Krutnak

ทมลล บัญญากญญัน**

Tamala boonyakarn

ชนิดล มิตรนันท์**

Chanida Mitranun

Received : July 27, 2021

Revised : December 10, 2021

Accepted : January 6, 2022

บทคัดย่อ

การศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์ 1) เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ ความตรงตามเนื้อหา ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น และ 3) เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนต้นแบบการเรียนรู้รวม กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนต้นแบบการเรียนรู้รวม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 และ เขต 2 ปีการศึกษา 2563 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ 1. ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามขั้นตอน ทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เพื่อนำผลการทดสอบไปพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนได้ในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน พบว่า ค่าความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 ค่าความยากง่าย 0.20 ถึง 0.83 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 ถึง 0.73 และค่าความเชื่อมั่น 0.84 3. ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการ

*นักศึกษาลัทธิสุตรการศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Doctor of Education Program Department of Special Education, Faculty of Education, Srinakharinwirot University

**อาจารย์ประจำสาขาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Department of Special Education, Faculty of Education, Srinakharinwirot University

เรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน คะแนนเฉลี่ยไม่ผ่านเกณฑ์ เรียงลำดับความบกพร่องมากที่สุด ได้แก่ เรื่อง การบวกลบเศษส่วน กรณี ตัวส่วนไม่เท่ากัน รองลงมาคือ เรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน การหารเศษส่วน และนิยามของเศษส่วน ตามลำดับ

คำสำคัญ : แบบทดสอบวินิจฉัย / บกพร่องทางการเรียนรู้ / เศษส่วน

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to construct a diagnostic test of mathematics learning deficiencies on Fractions for students with learning disabilities in lower schools for inclusion, 2) to validate of a diagnostic test of mathematics learning deficiencies for students with learning disabilities in lower schools for inclusion in terms of content validity, difficulty, discrimination, and reliability, and 3) to diagnose mathematics learning deficiencies for students with learning disabilities in lower schools for inclusion. The participants of this study consisted of students with learning disabilities in inclusive schools under the secondary educational service area office 1 and 2 in Bangkok for the 2020 academic year. The research instrument was a multiple-choice diagnostic test of mathematics learning deficiencies concerning fractions. The results of the research are as follows. 1. The results of a diagnostic test followed the procedure, the result is construct a diagnostic test of mathematics learning deficiencies on fractions 1 test was a 4 multiple-choices, 50 items. This allows the test results to be taken into account for student deficiencies in each learning objective. 2. The results of the quality examination of a diagnostic test of mathematics learning deficiencies on fractions revealed that the content validity of the mathematics diagnostic test was 0.80 to 1.00, the difficulty was 0.20 to 0.83, the discrimination was 0.23 to 0.73, whereas the reliability was 0.84 3. The results of diagnosis of learning disabilities of Mathematics on fractions revealed that the students had learning disabilities of Mathematics on fractions with an average score of not passing the criteria which in order of the most deficiencies is the matter of addition and subtraction of fractions. In the case of unequal denominators, whereas their minor deficiencies were comparison of fractions, division of fractions, and definition of fractions.

Keywords : Diagnostic Test / Learning Disabilities / Fractions

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา เป็นเครื่องมือที่แสดงออกทางความคิด มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเป็นระบบ เสริมสร้างให้มนุษย์เป็นผู้ที่มีเหตุผล สามารถคาดการณ์วางแผนการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการตัดสินใจ แก้ปัญหาและสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถ่องถ้วน รอบคอบ มีความสำคัญอย่างยิ่งและจำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในสาขาวิชาอื่นๆ และมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จ (Office of the Basic Education Commission , Ministry of Education, 2019) จากรายงานผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ

นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ระดับชาติ เช่น การทดสอบระดับชาติ (Nation Testing : NT) การทดสอบระดับชาติ ขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test : O-NET) การทดสอบระดับนานาชาติโครงการ TIMSS และ โครงการ PISA พบว่านักเรียนได้ผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยมาก และต่ำกว่าหลายประเทศในแถบเอเชีย (Office of the Basic Education Commission , Ministry of Education, 2019) ปัญหาการไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีสาเหตุจากการไม่มีความรู้พื้นฐาน มีทัศนคติด้านลบต่อคณิตศาสตร์และ ได้รับการสอนที่ไม่หลากหลาย ทำให้นักเรียนไม่ได้รับการสอน ที่ตรงจุดที่นักเรียนไม่เข้าใจ (Hudson, et al., 2010) ประกอบกับแต่ละหัวข้อเรื่องของวิชาคณิตศาสตร์ มีความซับซ้อน ยากต่อการเข้าใจ (Witzel, 2018) รวมไปถึงนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ จะไม่มีความเข้าใจหลักการพื้นฐานทางการคำนวณ มีปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและความคิดรวบยอด ไม่สามารถอธิบายโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทักษะทางการคิดคำนวณและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ (Geary, 2004; Fletcher, et al., 2005; Karagiannakis, et al., 2014; Sharma, 2015) ใช้เวลาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มากกว่าเพื่อนวัยเดียวกัน ซึ่งนักเรียนนั้นมีระดับความสามารถทางสติปัญญา (IQ) ปกติหรือสูงกว่าปกติ และได้รับการศึกษาตามปกติและไม่มีปัญหาอื่นๆ เพียงแค่ไม่ประสบความสำเร็จในด้านการเรียนคณิตศาสตร์เท่านั้น (National Joint Committee on Learning Disabilities (NJCLD), 1997) มีการรายงานจำนวนนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ปีการศึกษา 2562 พบว่า มีนักเรียนพิการเรียนรวมในประเทศทั้งหมด 432,590 คน เป็นนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 371,210 คน คิดเป็นร้อยละ 85.81 ของนักเรียนพิการเรียนรวมทั้งหมด ซึ่งนับว่าเป็นจำนวนที่ค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับความพิการประเภทอื่น และเมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่ามีนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 76,464 คน (Special Education Bureau, 2019) ดังนั้น ครูการศึกษาพิเศษและครูผู้สอนจะต้องจัดบริการทางการศึกษาพิเศษให้กับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ได้มากที่สุด ตามที่ Arrayavinyoo (2006) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ เรียนรู้ได้ดี แต่ต้องการจัดการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้และระดับความสามารถของนักเรียน การสอนให้จำอย่างเดียว ไม่ถือว่าเป็นการสอนที่ดีและไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ จะต้องบริหารจัดการการเรียนรวมให้ดีที่สุด เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน ดังนั้น นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้จึงสามารถพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ได้ โดยการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น การกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ (Stimulation) เรียนรู้ตามวิธีการเรียนรู้ (Learning style) การสร้างความรู้ (Constructing) การให้ข้อมูลย้อนกลับเชิงบวก (Positive feedback) (Juithong, 2016) โดยอาจจัดในรูปแบบโปรแกรม เช่น Prongsantia (2007) พัฒนาโปรแกรมซ่อมเสริมคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ผลวิจัยพบว่าโปรแกรมมีประสิทธิภาพดีมาก นักเรียนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก การรับรู้ความสามารถของตนด้านคณิตศาสตร์ สูงขึ้นหลังเข้าร่วมกิจกรรม หรือพัฒนาการสอนนักเรียน เช่น Wichai (2007) ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ พัฒนานักเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มนี้มีคะแนนความสามารถอยู่ในระดับดีและมากกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน Ruemisatree (2012) ใช้การสอนตรงร่วมกับเทคนิคการคูณแบบแลทธิพิช ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์หลังจากการสอนเสริมอยู่ในระดับดีมาก เป็นต้น

จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้จากโรงเรียนต้นแบบการเรียนรวม ปี 2560-2562 พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มลดลง อีกทั้งการรายงานการจัดการเรียนการสอน ระดับชั้น ม.1 โรงเรียนสังกัด สทม.กท 2 สรุปได้ว่าสาระจำนวนและพีชคณิต เรื่องเศษส่วน ต่ำที่สุด ค่าคะแนนเฉลี่ยการสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องที่นักเรียนได้คะแนนต่ำที่สุด คือ เรื่อง

เศษส่วน เช่นเดียวกัน และเมื่อสืบค้นข้อมูลเชิงลึกจากผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังกัด สพม.กท 2 สรุปได้ว่า เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนระดับสูงและเป็นปัญหาในการสอนมากที่สุด คือ เศษส่วน โดยอาจมีสาเหตุจากนักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและหลักการ การคูณและการหารเศษส่วน ทำให้ไม่สามารถจำหลักการคูณและการหารเศษส่วนได้หรือจำหลักการสับสน เนื่องจากเนื้อหาเรื่องเศษส่วนเป็นนามธรรม เป็นสัญลักษณ์ที่ยากต่อการทำความเข้าใจ อีกทั้งขาดสื่อการสอนที่ช่วยสร้าง ความคิดรวบยอดและความเข้าใจในเรื่องการคูณและการหารเศษส่วนให้กับนักเรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วนให้กับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะ เรียนไม่ผ่านตัวชี้วัดตามหลักสูตรเช่นเดียวกับเพื่อนในห้องเดียวกัน จึงต้องมีการสอนเสริมหรือจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับระดับความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งการค้นหาคำเหตุและจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียนของนักเรียนเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (Soommart, 2019) โดยใช้เครื่องมือเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้หาข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อหาทางแก้ไขและส่งเสริมการเรียนรู้ได้ถูกต้องและตรงจุด ปรับปรุงการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ การทดสอบนี้ใช้ระหว่างเรียนหรือหลังเรียนจบแล้ว อันจะทำให้สามารถช่วยเหลือให้นักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน และเกิดการเรียนรู้ได้ (Srisaard, 2010; Mitranun, 2013) ผลของการวินิจฉัยสามารถนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ตลอดจนปรับปรุงวิธีการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (McCormick, 2019; Saengdao, 2015)

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว สรุปได้ว่า การเข้าช่วยเหลือนักเรียนในจุดที่นักเรียนบกพร่องจริงๆ จากการวินิจฉัยรายบุคคลนั้น จะทำให้ปัญหานั้นได้รับการแก้ไขได้ตรงกับความต้องการจำเป็นพิเศษของนักเรียน ส่งผลต่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ โดยพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนต้นแบบการเรียนรวม และหวังให้ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องนี้ เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาทักษะการคิดคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนต้นแบบการเรียนรวม

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนต้นแบบการเรียนรวม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 และเขต 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 17 โรงเรียน จำนวน 80 คน ที่ได้คัดกรองว่ามีความบกพร่องด้านการคิดคำนวณ หรือด้านการคิดคำนวณและการอ่าน หรือด้านการคิดคำนวณและการเขียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอน ดังนี้

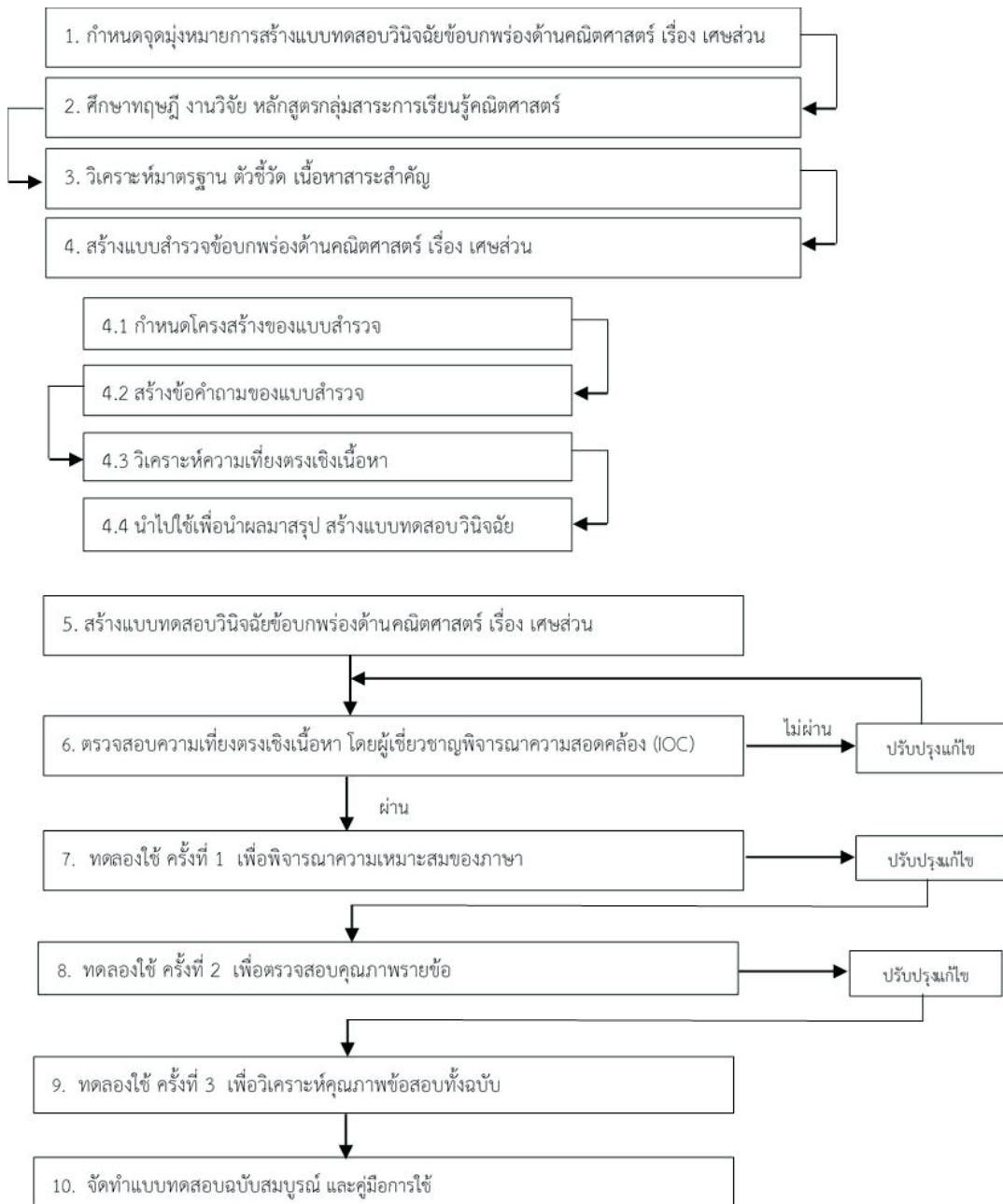
1. ขอบจริยธรรมในมนุษย์จากสถาบันยุทธศาสตร์ทางปัญญาและวิจัยของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับการอนุมัติ เลขที่โครงการ SWUEC-G29-/256-E จากนั้นทำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ขอความอนุเคราะห์เข้าเก็บรวบรวมข้อมูล โดยบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย ทำหนังสือถึง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนต้นแบบการเรียนรู้ร่วมในสังกัด เพื่อขอความร่วมมือผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ ฝ่ายบริหารโรงเรียน ครูการศึกษาพิเศษ ครูที่รับผิดชอบดูแลนักเรียนเรียนรวม ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หรือครูที่ได้รับมอบหมาย ในการให้ข้อมูลนักเรียนแก่ผู้วิจัย

2. ดำเนินการคัดกรองนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ โรงเรียนต้นแบบการเรียนรู้ร่วม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 และ เขต 2 โดย 1) ติดต่อประสานงาน/ขอรายชื่อนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้น ม.ต้น จากแต่ละโรงเรียน 2) ประชุมชี้แจงรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูล กับบุคลากรโรงเรียนและขออนุญาตผู้ปกครอง 3) วัดระดับสติปัญญาให้กับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่าเป็นนักเรียนมีระดับสติปัญญา ตรงกับลักษณะของความบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดระดับความสามารถทางสติปัญญา (IQ) ใช้ แบบวัด Standard Progressive Matrices : SPM (Raven, 1998) 4) ทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง การดำเนินการของจำนวน หัวข้อ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มอย่างง่าย ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (แบบทดสอบมีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) 0.80 ถึง 1.00 ค่าความยากง่าย 0.57 ถึง 0.90 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 ถึง 0.87 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.72) 5) รวบรวมรายชื่อนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาอยู่ในระดับปกติ (90 ขึ้นไป) และมีคะแนนการทดสอบความรู้พื้นฐาน เรื่อง การดำเนินการในระดับดีมาก (ร้อยละ 80 ขึ้นไป เนื่องจากจะต้องมีความรู้พื้นฐานเรื่องนี้ ก่อนจะเรียน เรื่อง เศษส่วน) เป็นนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน 6) สรุปรายชื่อนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ที่คัดกรองได้จำนวน 80 คน

3. นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ทำแบบสำรวจข้อบกพร่อง เรื่อง เศษส่วน (แบบอัตนัย) เพื่อรวบรวมคำตอบที่ผิดของนักเรียน 3 อันดับแรก นำไปสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งเป็นแบบปรนัย เลือกรับตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

4. นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ที่คัดกรองได้จากข้อ 2 จัดแบ่งเป็นกลุ่ม ได้แก่ นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ 1 ทำแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ครั้งที่ 1 (try out 1) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของแบบทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ 2 ทำแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ครั้งที่ 2 (try out 2) เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจัย ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์และข้อคำถามของแบบทดสอบ (IOC : Item Objective Congruence) หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ แล้วปรับปรุงแก้ไข ตัดข้อที่มีคุณภาพไม่ได้ตามเกณฑ์ออก ได้แบบทดสอบวินิจัย จำนวน 50 ข้อ จากนั้น ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ 3 ทำแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ครั้งที่ 3 (try out 3)

หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ หาค่าสถิติพื้นฐานและวิเคราะห์ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้าน
คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาและค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อคำถาม
2. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาและค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อคำถาม
3. ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จากการทดลองใช้ ครั้งที่ 2
4. ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จากการทดลองใช้ ครั้งที่ 3

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนที่กำหนด ผลปรากฏว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 ฉบับ แบบปรนัย จำนวน 50 ข้อ ที่สามารถพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนได้อย่างละเอียด จัดลำดับข้อ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้ ข้อ 1-10 เรื่อง นิยามของเศษส่วน ข้อ 11-18 เรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วน ข้อ 19-26 เรื่อง การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ข้อ 27-34 เรื่อง การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วน ไม่เท่ากัน ข้อ 35-42 เรื่อง การคูณเศษส่วน และข้อ 43-50 เรื่อง การหารเศษส่วน กำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
2. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
 - 2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน
 - 2.1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้อง พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ มีเท่ากับ 1.0 ทุกข้อ แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกันจริง
 - 2.1.2 ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบสำรวจข้อบกพร่อง (IOC)

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสำรวจข้อบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ฉบับ จำนวน 100 ข้อย่อย จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่า เนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกันจริง
 - 2.1.3 ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวินิจฉัย (IOC)

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 6 ฉบับ จำนวน 60 ข้อย่อย จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่า เนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกันจริง
 - 2.2 คุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สรุปเป็นค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ได้แก่ ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

คุณภาพแบบทดสอบ (รายข้อ)	ค่าความยากง่าย (Difficulty)	ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน	0.20 ถึง 0.83	0.20 ถึง 0.73
คุณภาพของแบบทดสอบ (ทั้งฉบับ)	ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.84	

3. ผลสรุปการวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

3.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละของการทำแบบทดสอบวินิจัยทั้งฉบับ จำนวน 50 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 50 คะแนน ของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 30 คน มีเฉลี่ย 21.07 คะแนน คิดเป็น ร้อยละ 42.14 จากการทำแบบทดสอบวินิจัย แยกตามหัวข้อเรื่องย่อย แสดงผลเป็นค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเรียงลำดับความบกพร่อง และการผ่านเกณฑ์การประเมิน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเรียงลำดับความบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ จากความบกพร่องจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด คะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบวินิจัย ทั้งฉบับ

เรื่อง	คะแนนเฉลี่ย	ค่า ร้อยละ	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	อันดับที่	ผ่าน/ไม่ผ่าน เกณฑ์ ร้อยละ 50
1. นิยามของเศษส่วน	4.27 (คะแนนเต็ม 10)	42.70	5.51	4	ไม่ผ่าน
2. การเปรียบเทียบ เศษส่วน	2.63 (คะแนนเต็ม 8)	32.92	2.79	2	ไม่ผ่าน
3. การบวกลบเศษส่วน กรณีตัวส่วนเท่ากัน	4.57 (คะแนนเต็ม 8)	51.70	6.13	5	ผ่าน
4. การบวกลบเศษส่วน กรณีตัวส่วนไม่เท่ากัน	1.77 (คะแนนเต็ม 8)	22.08	6.39	1	ไม่ผ่าน
5. การคูณเศษส่วน	4.82 (คะแนนเต็ม 8)	60.83	7.80	6	ผ่าน
6. การหารเศษส่วน	3.00 (คะแนนเต็ม 8)	37.50	3.66	3	ไม่ผ่าน

นักเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ เรื่อง เศษส่วน หมายถึง นักเรียนได้คะแนน ต่ำกว่า ร้อยละ 50 หมายถึง มีข้อบกพร่องด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

3.2 ผลการวินิจัยข้อบกพร่อง ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

เมื่อวินิจัยข้อบกพร่องในแต่ละเรื่องย่อย พบว่า การบวกลบเศษส่วน กรณีตัวส่วนไม่เท่ากัน มี ข้อบกพร่องมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 77.92 โดยแบ่งเป็น ข้อบกพร่องในการเรื่อง 1) การบวกเศษส่วน กรณีตัว ส่วนไม่เท่ากัน เกิดจากการใช้วิธีนำตัวเศษมาบวกกับตัวเศษและตัวส่วนมาบวกกับตัวส่วนมากที่สุด นอกจากนี้

ใช้การนำตัวเลขมาคูณกันและนำตัวส่วนมาคูณกัน นำตัวเลขมาบวกกันและตัวส่วนมีค่าเท่ากับตัวส่วนที่มีค่ามากกว่า และนำโจทย์ตัวเลขมาเขียนต่อกัน นำโจทย์ตัวเลขทั้งสองจำนวนมาเขียนต่อกันเป็นคำตอบ และ 2) การลบเศษส่วน กรณีตัวส่วนไม่เท่ากัน นักเรียนใช้วิธีการคิดคำนวณ โดยนำตัวเลขมาลบกัน และนำตัวส่วนมาลบกันมากที่สุด นอกจากนี้นักเรียนใช้การนำตัวเลขมาลบกัน และตัวส่วนมีค่าเท่ากับจำนวนมาก หรือนำตัวเลขมาลบกันและนำตัวส่วนมาคูณกัน นำตัวเลขมาหารกัน และนำตัวส่วนมาหารกัน ข้อบกพร่องเรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน ร้อยละ 67.08 นักเรียนจะเปรียบเทียบเฉพาะตัวเศษกับตัวเศษ ไม่คำนึงว่าตัวส่วนจะเท่ากันหรือไม่ นอกจากนี้ยังไม่เข้าใจสัญลักษณ์น้อยกว่าหรือมากกว่าข้อบกพร่องเรื่องการเรียงลำดับจำนวน นักเรียนจะเรียงจากตัวเลขที่มองเห็น โดยไม่ได้เรียงลำดับตามค่าของเศษส่วน ทำให้นักเรียนตอบคำถามผิด ข้อบกพร่องเรื่องการหารเศษส่วน ร้อยละ 62.50 นักเรียนสับสนกับวิธีการหารที่เคยเรียนมา โดยนำตัวเลขมาคูณกันและนำตัวส่วนมาคูณกัน หรือใช้วิธีการคูณไขว้ แต่กลับใช้วิธีนำตัวเลขมาหารกัน ทำให้นักเรียนตอบคำถามผิด ข้อบกพร่องเรื่องนิยามของเศษส่วน ร้อยละ 57.33 นักเรียนไม่เข้าใจนิยามเศษส่วน ไม่เข้าใจนิยามของตัวส่วน โดยนับส่วนที่แรงงาเป็นตัวเลข และนับส่วนที่ไม่แรงงาเป็นตัวส่วน เขียนภาพแทนเศษส่วนไม่ได้ ไม่เข้าใจการเปลี่ยนเศษเกินเป็นจำนวนคละ หรือการเปลี่ยนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน สับสนขั้นตอน การนำจำนวนใดคูณจำนวนใด หรือจำนวนใดบวกกับจำนวนใด ไม่ทราบวิธีการทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ทำให้นักเรียนตอบคำถามผิด ข้อบกพร่องเรื่องการบวกลบเศษส่วน กรณีตัวส่วนเท่ากัน พบร้อยละ 48.30 นักเรียนนำตัวเลขมาบวกหรือลบกัน และนำตัวส่วนมาบวกหรือลบกัน และยังนำตัวเลขมาบวกลบกัน แต่ใช้ตัวส่วนที่มีค่ามากเป็นตัวส่วนของคำตอบ หรือนำตัวส่วนมาคูณกันเพื่อเป็นคำตอบ ข้อบกพร่อง เรื่อง การคูณเศษส่วน พบเพียงร้อยละ 39.17 ซึ่งเป็นเรื่องที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุด โดยนักเรียน นำตัวเลขมาคูณกัน ตัวส่วนเท่ากับตัวส่วนในโจทย์ที่มีค่ามาก นำโจทย์ตัวส่วนตัวเลขมาคูณไขว้กัน

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในขั้นต้น จากการศึกษาหลักสูตร สารการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วสร้างแบบสำรวจข้อบกพร่องแบบอัตนัยเพื่อนำผลการสำรวจมาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ได้จำนวน 6 ฉบับ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียน เพื่อหาคุณภาพรายข้อ และคัดเลือกข้อสอบจำนวน 50 ข้อเพื่อทดสอบและหาคุณภาพทั้งฉบับ จึงได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนได้จริง โดยนำข้อบกพร่องที่พบนี้ ไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน วางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีการออกแบบกิจกรรมที่สามารถแก้ปัญหาได้ตรงกับสิ่งที่วินิจฉัยพบ สอดคล้องกับ Srisaard (2010) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างจากรากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่จะส่งผลให้เรียนได้สำเร็จ และมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง เช่นเดียวกับ McCormick (2019) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสร้างขึ้นตามลำดับขั้นตอนอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ และผ่านการตรวจสอบด้านความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และคุณภาพของข้อสอบ 3 ครั้ง สร้างความมั่นใจว่าแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้สามารถวิเคราะห์หาข้อบกพร่องได้ทีละด้าน ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป Soomart (2019) ยังกล่าวเสริมอีกว่าแบบทดสอบวินิจฉัยสามารถชี้ข้อบกพร่องของคำตอบของนักเรียนได้ทุกข้อ และวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยใช้กับคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ทำนองเดียวกับ Mitranun (2013) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบเพื่อหาจุดเด่นและจุดด้อยหรือข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล และนำผลการวินิจฉัยที่ได้มาใช้ในการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด ตลอดจนปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การสร้างแบบทดสอบวินิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ในการที่จะทบทวนความรู้ เรื่อง เศษส่วนโดยเริ่มจากระดับพื้นฐาน ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพื่อมีความรู้นำไปใช้ต่อยอดในการเรียนรู้เนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษา ต่อไป

2. ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.0 ทุกข้อ หมายความว่า เนื้อหากับจุดประสงค์ การเรียนรู้มีความสอดคล้องกันทุกข้อ สรุปได้ว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และเมื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบสำรวจข้อบกพร่อง แบบอัตนัย จำนวน 100 ข้อย่อย ปรากฏว่า แบบสำรวจมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80-1.00 หมายความว่า แบบสำรวจข้อบกพร่องมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา วัดได้ตรงและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหานั้น ส่วนความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง จำนวน 60 ข้อย่อย (IOC) ปรากฏว่า แบบทดสอบวินิจัยมีค่า 0.80-1.00 หมายความว่า แบบทดสอบวินิจัยมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา วัดได้ตรงและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหานั้น สามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องฉบับนี้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ สอดคล้องกับ Petchchuin (2001) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ และสอดคล้องกับ Adjulla (2019) ที่ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจัยจุดบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ McCormick (2019) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัยที่ได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและนักวัดผลการศึกษา มีค่าตั้งแต่ 0.80-1.00

3. ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทั้งฉบับ สรุปค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกได้ดังนี้ 1) แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.83 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 0.20-0.80 หมายความว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความยาก ระดับ ปานกลาง ซึ่งเหมาะสม สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องได้ และสอดคล้องกับ McCormick (2019) ที่ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 พบว่า ค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจัย ทั้งสี่ฉบับ พบว่า มีค่าเฉลี่ยของความยาก 0.53 0.52 0.54 และ 0.54 ตามลำดับ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ และ 2) ค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.73 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 0.2 ขึ้นไป หมายความว่า แบบทดสอบสามารถจำแนกนักเรียนได้ แต่อยู่ในระดับค่อนข้างน้อย สามารถนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องได้ อาจเป็นเพราะนักเรียนที่ทำแบบทดสอบเป็นนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่มีความรู้ความสามารถ เรื่อง เศษส่วน ใกล้เคียงกันและสอดคล้องกับ McCormick (2019) ที่ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับ มีค่า 0.34 ถึง 0.75 และกล่าวเสริมว่า ค่าอำนาจจำแนกไม่จำเป็นสำหรับการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยเท่าใดนัก เนื่องจากจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบนั้นมุ่งเน้นการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

4. ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนทั้งฉบับ ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.84 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 0.7-1.0 หมายความว่า แบบทดสอบ

ฉบับนี้ มีความเชื่อมั่นสูง ไม่ว่านักเรียนจะทำข้อสอบกี่ครั้งก็จะได้คะแนนใกล้เคียงกับคะแนนที่ได้ จากการสอบ ครั้งเดิม นั่นคือ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องนี้ สามารถนำไปใช้ทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ McCormick (2019) ที่ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.64 ถึง 0.86 และสอดคล้องกับ Witooranggul (2018) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 พบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 6 ตอนมีค่า 0.73 0.62 0.84 0.87 0.88 และ 0.84 ตาม ลำดับ

5. ผลสรุปการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน พบว่านักเรียนที่มีความ บกพร่องทางการเรียนรู้ มีข้อบกพร่องในเรื่องการบวกลบเศษส่วน กรณีตัวส่วนไม่เท่ากันมากที่สุด โดยนักเรียนได้ คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 22.08 ซึ่งข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ใช้วิธีการคิดคำนวณ โดย การนำตัว เศษมาบวกกับตัวเศษและตัวส่วนมาบวกกับตัวส่วน หรือนำตัวเศษมาลบกับตัวเศษและตัวส่วนมาลบกับตัวส่วน ใช้การนำตัวเศษมาคูณกันและนำตัวส่วนมาคูณกัน นำตัวเศษมาบวกหรือลบกับตัวส่วนมีค่าเท่ากับตัวส่วนที่มี ค่ามากกว่า นำโจทย์ตัวเศษมาเขียนต่อกัน นำโจทย์ตัวส่วนมาเขียนต่อกัน นำตัวเศษมาลบกันและนำตัวส่วนมา คูณกัน นำตัวเศษมาหารกันและนำตัวส่วนมาหารกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Witooranggul (2018) ที่ พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนสับสนกับการบวกและลบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน สับสนการบวกหรือลบกับการคูณเศษส่วน ไม่เข้าใจการบวกเศษส่วนกับจำนวนคละ การบวกเศษส่วนกับเศษเกิน เข้าใจว่าทำวิธีเดียวกับวิธีคูณ ไม่เข้าใจ ข้อตกลงของการลบ สับสนกับการลบที่มีตัวส่วนเท่ากัน เรื่องที่พบข้อบกพร่องรองลงมา 3 เรื่อง ได้แก่ เรื่องการ เปรียบเทียบเศษส่วน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 32.92 เรื่องการหารเศษส่วน ได้คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 37.50 และเรื่อง นิยามของเศษส่วน ได้คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 42.70 สอดคล้องกับงานวิจัย ของ Witooranggul (2018) ที่พบว่านักเรียนเข้าใจการเขียนเศษส่วนจำนวนคละคลาดเคลื่อน ไม่เข้าใจเศษส่วน ที่เท่ากัน ไม่เข้าใจการเปรียบเทียบจำนวนลบกับศูนย์ ไม่เข้าใจการเปรียบเทียบจำนวนคละกับเศษเกิน สับสน เครื่องหมาย ไม่เข้าใจการเปรียบเทียบเศษส่วน สับสนการหารกับการบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน เข้าใจการหารคลาดเคลื่อน เข้าใจสมบัติการสลับที่คลาดเคลื่อน สับสนกับการบวกและลบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่ เท่ากัน เข้าใจการหารเศษส่วนจำนวนคละคลาดเคลื่อน หากพิจารณาคะแนนจากการทำข้อสอบทั้งฉบับ พบว่า มีค่าเฉลี่ย 21.07 คิดเป็นร้อยละ 42.14 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 มีข้อบกพร่องมากที่สุด ได้แก่ เรื่อง การบวกลบ เศษส่วน กรณีตัวส่วนไม่เท่ากัน รองลงมาคือ เรื่องการเปรียบเทียบเศษส่วน การหารเศษส่วน นิยามของเศษส่วน การคูณเศษส่วนและการบวกลบเศษส่วน กรณีตัวส่วนเท่ากัน ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Witooranggul (2018) ที่พบความบกพร่องทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียน ซึ่งเข้าใจเครื่องหมายของ ผลลัพธ์คลาดเคลื่อน เข้าใจตัวเศษและตัวส่วนคลาดเคลื่อน ไม่เข้าใจการเขียนเศษส่วน จำนวนคละ ไม่เข้าใจ เศษส่วนที่เท่ากัน เข้าใจการบวกจำนวนเต็มคลาดเคลื่อน งานวิจัยของ Sonkhum (2008) ศึกษาเรื่อง การ พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบ จุดบกพร่องของนักเรียนที่สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ได้แก่ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม เศษส่วนและ ทศนิยม และนักเรียนบกพร่องในเรื่องการหารเศษส่วน และงานวิจัยของ Ikhwanudin & Suryadi (2018) ที่พบว่า นักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับ ม.ต้น ในโรงเรียนเรียนรวม บกพร่องด้านการตีความและ

การแก้ปัญหา โดยนักเรียนไม่สามารถนำการหารเศษส่วนไปใช้ได้ หรือนำวิธีการหารไปใช้ในการคูณเศษส่วน หรือใช้ขั้นตอนการคูณซ้ำๆ ในเรื่องการหารเศษส่วน เหล่านี้ เป็นข้อบกพร่องที่ค้นพบ โดยสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนให้กับนักเรียน Sreepanich (2010) กล่าวถึงความคิดพลาดในการคูณและการหารเศษส่วน นั้นเกิดจาก เศษส่วนมีลักษณะเป็นนามธรรม ใช้สัญลักษณ์ที่นักเรียนไม่สามารถนึกภาพได้ เมื่อเรียนเนื้อหามากขึ้นทำให้นักเรียนสับสนหรือเกิดความสับสนในความคิดรวบยอด อีกทั้งขาดสื่อการสอนที่ช่วยสร้างความคิดรวบยอดและความเข้าใจให้กับนักเรียน

ดังที่ Bloom (1981) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยใช้สำหรับค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ ใช้เพื่อคัดแยกเด็ก เพื่อปรับปรุงการสอน ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการพัฒนานักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ที่ครูผู้สอนจะต้องรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล จุดเด่นจุดด้อย หากปรับปรุงจุดด้อยเรื่องการเรียนโดยใช้เทคนิคการสอนเพื่อดึงความสนใจและต้องจัดเตรียมการเรียนการสอนรายบุคคล ปรับการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย จะส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ยิ่งขึ้น (Sarangbin, 2010; Juithong, 2016)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนที่สร้างขึ้นนี้สามารถนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วน ระดับพื้นฐาน

2. ควรศึกษาคู่มือการใช้ แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ก่อนนำไปใช้

3. หลังจากนำแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ไปใช้ ควร นำผลการวินิจัยมาใช้เป็นข้อมูลแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมที่สามารถแก้ปัญหาได้ตรงกับสิ่งที่วินิจัยพบ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านคณิตศาสตร์ ในเรื่องอื่น ๆ ที่พบในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้

2. ควรมีการวิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรมสำหรับแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้

References

- Adjulla, P. (2019). The Construction of Mathematical Deficiency Diagnostic Test on Measurement of Grade 5 Studens under the office of Loei Primary Educational Service Area 1. *NEU Academic and research journal*, 9(2), 35-46.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5*. (5 th ed). Washington, D.C : American Psychiatric Association.
- Arrayavinyoo, P. (2006). *Research report to develop innovations for children with learning disabilities Mathematics Special*. Bangkok : Education Srinakharinwirot University.

- Bloom, B.S., Madaus, G.F. & Hastings, J.T. (1981). **Evaluation to Improve Learning**. New York : McGraw-Hill.
- Cheeppanich, S. (2010). **Using the square model to construct concepts on multiplication and division of fractions of Prathom Suksa 5 Students**. Master's thesis, Faculty of Education, Chiang Mai University.
- Fletcher, J.M. (2005). Predicting Math Outcomes: Reading Predictors and Comorbidity. **Journal of Learning Disabilities**, 38(4), 308-312.
- Geary, D.C. (2004). Mathematics and Learning Disabilities. **Journal of Learning Disabilities**, 37(1), 4-15.
- Hudson, P. (2010). Mentors Report on Their Own Mentoring Practices. **Australian Journal of Teacher Education**, 35(7), 30-42.
- Ikhwanudin, T. and Suryadi, D. (2018). How Students with Mathematics Learning Disabilities Understands Fraction : A Case from the Indonesian Inclusive School. **International Journal of Instruction**, 11(3), 309-326.
- Juithong, S. (2016). **The development learning management model for enhancing the integrated mathematical ability of students with the learning disabilities with different learning styles**. Dissertation, Ph.D. (Curriculum Research and Development), Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Klinpoon, S. (2012). **The Construction of Mathematics Diagnostic Test in Word Problem of Fractions for Prathomsuksa 6**. Master's thesis, Faculty of Education (Educational Research and Evaluation), Rajabhat Mahasarakham University.
- Karagiannakis, G., Baccaglini-Frank, A. and Papadatos, Y. (2014). Mathematical learning difficulties subtypes classification. **Frontiers Human Neuroscience**, 8(57), 1-5.
- McCormick, P. (2019). Construction of Learning Diagnostic Tests in the Mathematics Learning Numbers and Numerical Work for Prathomsueksa 6 Student under the Office of Nong Bua Lamphu Primary Educational Service Area Zone 1. **Journal of Research and Development Institute, Rajabhat MahaSarakham University**, 6(2), 163-176.
- Mitranun, Ch. (2013). **The Development of Diagnostic Reading Test for Children with Reading Disabilities in Grade 3**. Doctoral 's thesis, Faculty of Education (Educational Research and Evaluation), Kasetsart University.
- Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education.(2017). [Online]. Available : https://drive.google.com/file/d/1F4_wAe-ZF13-WhvnEAupXNiWchvpcQKW/view [2019, June 1].
- Pattiyathanee, S. (2019). **Educational Measurement**. Kalasin : Prasan Printing.
- Petchchuin, Ch. (2001). **Diagnostic Test, (Encyclopedia of Education No.23)**. Bangkok : Faculty of Education, Srinakharinwirot University.

- Prongsantia, S. (2007). **Mathematics Remedial Program Development for Children with Learning Disabilities**. Dissertation, Ed.D. (Special Education) Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Raven, J., Raven, J.C. & Court, J.H. (1998). **Manual for Raven's progressive matrices and vocabulary scales**. Oxford : Oxford Psychologists Press.
- Riccomini, P. & Witzel, Bradley S. (2010). **Response to Intervention in Math**. India : SAGE India Pvt. Ltd.
- Ruemisatree, N. (2012). **A Study on Mathematical Achievement in Grade Fifth and Sixth Students with Learning Disabilities Through Remedial Teaching Using Direct Instruction and Lattice Multiplication Method**. Master Thesis, M.Ed. (Special Education), Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Sarangbin, S. (2010). **A Study on Academic Achievement in Addition Problem Solving and Attitudes toward Mathematics of Grade 3 Students with Learning Disabilities Using Remedial Teaching with the Polloway and Patton Teachnique snd Number Line Method**. Master Thesis, M.Ed. (Special Education), Graduate School, Srinakharinwirot University.
- Saengdao, A. (2015). **A Development of Diagnostic Test in Mathematics Word Problems Solving for Prathomsuksa 6 Students under Suphanburi Primary Educational Service Area Office 1**. Master's thesis, Faculty of Education (Educational Research and Evaluation), Kasetsart University.
- Sharma, M.C. (2015). A window into dyscalculia and other mathematice difficulties. **The Routledge International Handbook of Dyscalculia and Mathematical Learning Difficulties**, 277-290.
- Soommart. S. (2019). The Construction of Mathematics Diagnostic Test on Factoring A Second of Poly Nomials for Eighth Grade Students in Samutsakhon. **e-Journal of Education Studies, Burapha University**, 1(2), 16-28.
- Special Education Bureau. (2019). **Special Education Technology**. [Online]. Available : <http://special.obec.go.th/HV3/homepage.php> [2019, December 23].
- Srisaard, B. (2010). **Research to solve problems and Student development**. Bangkok : Suveeriyasarn Printing House.
- Thorndike, R.L. & Hagen, E.P. (1969). **Measurement and Evaluation in Psychology and Education**. New York : John Wiley and Sons.
- Wichai, P. (2007). **The Effect of Exercises on Addition Skill of Prathomsuksa VI Students with Learning Disability Phongpinyo II School**. An Independent Study Report for the Master of Education in Curriculum and Instruction in Special Education, Faculty of Education, Khon Kaen University.

- Witooranggul, W. (2018). A Development of a Diagnostic Test on the Topic of Fraction for Mathayom Suksa 1 Students. **Ubon Ratchathani Journal of Research and Evaluation**, 7(1), 40-48.
- Witzel, B. & Mize, M. (2018). Meeting the Needs of Students with Dyslexia and Dyscalculia. **Srate Journal**, 27(1), 31-39.