

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Effect of Organizing Mathematics Learning Activities Using Active Learning and
Diagnostic Test on Mathematics Achievement and
Mathematical Problem-Solving Ability of Grade 6 Students

ธเกียรติกมล ทองงอก^{1*} และ โชติกา ภาชีพล²

Thakiatkamol Thongngok^{1*} and Shotiga Pasiphol²

(Received: August 1, 2020 ; Revised: August 21, 2020 ; Accepted: August 24, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน และ 5) เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 34 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม มีแบบแผนการทดลองขั้นต้นศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง มีกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน มีค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบภาคสนาม (1:100) เป็น 81.63/81.77 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยาก 0.21-0.79 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.87 ค่าความเที่ยงเป็น 0.82 (3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ค่า IOC มีค่า 1.00 ทุกข้อ ค่าความยาก 0.59-0.63 ค่าอำนาจจำแนก 0.43-0.55 ค่าความเที่ยงเป็น 0.96 (4) แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 7 ฉบับ ภาพรวมทุกฉบับมีค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ ค่าความยาก ระหว่าง 0.23-0.78 ค่าอำนาจจำแนก 0.21-0.84 ค่าความเที่ยงทั้ง

¹ ครู โรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ สังกัดเทศบาลเมืองวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Teacher, Tessaban Warinwichachart School, Warin Chamrap Municipality, Ubon Ratchathani Province

² Associate Professor, Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University

*Corresponding Author E-mail: thongngok@hotmail.com

7 ฉบับ ระหว่าง 0.77-0.85 (5) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ (6) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ (7) แบบฝึกหัดรายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ ค่าความยาก 0.53-0.75 ค่าอำนาจจำแนก 0.31-0.69 ค่าความเที่ยงเป็น 0.91 (8) แบบทดสอบหลังเรียนท้ายแผน จำนวน 7 ฉบับ ภาพรวมทุกฉบับมีค่า IOC ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าความยาก ระหว่าง 0.21-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.94 ค่าความเที่ยงทั้ง 7 ฉบับ ระหว่าง 0.79-0.88 (9) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ ค่าอำนาจจำแนก 0.21-0.91 ค่าความเที่ยงเป็น 0.98 สถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานโดยสถิติทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัย ปรากฏผลดังนี้

1. ประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 E1/E2 มีค่าเป็น 81.88/82.35

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน มีค่า 0.5823 แสดงว่าเมื่อนักเรียนที่เรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5823 หรือ คิดเป็นร้อยละ 58.23

5. ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมและรายด้านทุกด้านอยู่ระดับมาก โดยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ด้านความกระตือรือร้น ด้านความกล้าเสี่ยง และด้านความทะเยอทะยาน ส่วนด้านที่มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นอันดับสุดท้าย คือ ด้านการรู้จักการวางแผน

คำสำคัญ การเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุก การวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Abstract

The research aimed to 1) construct and find the efficiency of mathematics learning activity organizing plans using active learning and diagnosis of learning deficiency which affect mathematics learning achievement and mathematical problem-solving ability of grade 6 students. The plans were constructed so as to meet the benchmark criterion of 80/80; 2) to compare the pre-learning achievement with the post-learning achievement in mathematics learning; 3) to compare the pre-learning problem-solving ability with the post-learning problem-solving ability in mathematics learning; 4) to find the effectiveness index of mathematics active

learning associated with diagnosis of mathematics learning deficiency; and 5) to study the achievement motivation in learning mathematics. The sample consisted of 34 grade 6 students of Tessaban Warinwachart School in the 1st semester of the academic year 2019, obtained through cluster random sampling. A pre-experimental design focusing on one group pretest posttest design was carried out. The research tools were: (1) mathematics learning activities organizing plans using active learning and diagnosis of mathematics learning deficiency, with a field test effectiveness value (1:100) of 81.63/81.77; (2) a mathematics achievement test with the IOC from 0.80 to 1.00, the difficulty from 0.21 to 0.79, the discrimination from 0.20 to 0.87, and the reliability of 0.82; (3) a mathematics problem solving ability test with the IOC of 1.00 for all items, the difficulty from 0.59 to 0.63, the discrimination from 0.43 to 0.55, and the reliability of 0.96; (4) 7 diagnostic tests for mathematics learning deficiency with the IOC of 1.00 for all items, the difficulty from 0.23 to 0.78, the discrimination from 0.21 to 0.84, and the reliability of all tests from 0.77 to 0.85; (5) a desirable characteristics evaluation form with the IOC of 1.00 for all items; (6) a performance observation form with the IOC of 1.00 for all items; (7) exercises for each learning activity plan with the IOC of 1.00 for all items, the difficulty from 0.53 to 0.75, the discrimination from 0.31 to 0.69, and the reliability of 0.91; (8) 7 posttests with the IOC from 0.80 to 1.00, the difficulty from 0.21 to 0.80, the discrimination from 0.20 to 0.94, and the reliability of all tests from 0.79 to 0.88; and

(9) an achievement motivation test for learning mathematics with the IOC of 1.00 for all items, the discrimination from 0.21 to 0.91, and the reliability of 0.98. The data analysis employed percentage, the mean, standard deviation, and t-test for hypothesis testing. The findings were:

1. The efficiency of the mathematics learning activity organizing plans using active learning and diagnosis of learning deficiency which affect mathematics learning achievement and mathematical problem-solving ability of grade 6 students was 81.88/82.35.

2. The comparison of the pre-learning achievement with the post-learning achievement in mathematics learning revealed that the post-learning achievement was higher, with statistical significance at the .01 level.

3. The comparison of the pre-learning problem-solving ability with the post-learning problem solving ability in mathematics learning revealed that the post-learning problem-solving ability was higher, with statistical significance at the .01 level.

4. The effectiveness index of the mathematics learning using active learning and diagnostic test was 0.5823, indicating that the students' knowledge had been improved at 0.5823 or 58.23%.

5. The achievement motivation in mathematics learning of grade 6 students as a whole and on each aspect was at a high level. Ranked in descending order, the top 3 aspects were as follows: enthusiasm, risk taking and ambition. Meanwhile, planning ranked the lowest.

Keywords: mathematics learning using active learning, diagnosis of mathematics learning deficiency, achievement motivation

บทนำ

สถานศึกษาจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนา นักเรียนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความ เป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล คิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นระบบ มีทักษะในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันทำให้มีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ สังกัดกองการศึกษา เทศบาลเมืองวารินชำราบ ที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) รายงานในฉบับที่ 6: ค่าสถิติแยกตามรายวิชาสำหรับโรงเรียน ค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ของวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2557-2561 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 38.06, 43.47, 40.47, 37.12 และ 37.50 ค่าเฉลี่ยระดับสังกัด: กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น ของวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2557-2561 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 35.68, 40.04, 36.58, 34.28 และ 34.35 ค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียน ของวิชาคณิตศาสตร์ในปี การศึกษา 2557-2561 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 34.52, 36.82, 32.38, 28.82 และ 28.82 (สถาบันทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติ, 2557-2561) แม้ว่าจะต่ำกว่าระดับสังกัดและระดับประเทศ แต่ก็มีแนวโน้มว่าคะแนนเฉลี่ย ของโรงเรียนจะมีค่าเข้าใกล้คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศมากขึ้น (โรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ, 2561) พิจารณา ผลที่ สทศ. รายงานในฉบับที่ 2: ค่าสถิติแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน วิเคราะห์ตามมาตรฐาน การเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ พบว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561 ในแต่ละปีมีมาตรฐานที่วิกฤตแตกต่างกันขึ้นกับกลุ่มนักเรียน ที่เข้าสอบ เมื่อพิจารณา ทุกมาตรฐานในระดับโรงเรียนของปีการศึกษา 2560 พบว่า มาตรฐาน ค 1.4 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (มีค่าเฉลี่ยเป็น ร้อยละ 12.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 32.87) และผลการทดสอบที่ สทศ. รายงานในฉบับที่ 5: ค่าสถิติ แยกตามสาระการเรียนรู้สำหรับโรงเรียน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557-2561 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เป็น สาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เป็น 4 อันดับแรกของสาระการเรียนรู้ที่วิกฤต (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557-2561)

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ลักษณะโจทย์ตามเนื้อหาสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.4 ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้ ตัวชี้วัด ป.6/2 ทาร่วมมาก (ห.ร.ม.)

และคุณร่วมน้อย (ค.ร.น.) ของจำนวนนับ พบว่า โจทย์แบบฝึกหัดนี้นักเรียนจะต้องนำแนวคิดการหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา แต่ปัญหาที่พบคือนักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์เนื่อหานี้อยู่ในระดับต่ำ ปัญหาจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 พบปัญหาในหน่วยการเรียนรู้เรื่องจำนวนนับและศูนย์ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. จึงศึกษาวิจัยวิธีการสอนหน่วยการเรียนรู้เรื่องจำนวนนับและศูนย์เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

การส่งเสริมการคิดมีความสำคัญ ครูต้องมีทักษะกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพโดยทำหน้าที่เป็นแบบอย่างการสอนหรือแสวงหาตัวแบบที่ดีมาเป็นแบบอย่างให้ผู้เรียน สามารถวิเคราะห์กระบวนการคิดและเห็นจุดบกพร่องของผู้เรียน จึงจะสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับที่เหมาะสมเพื่อช่วยแก้ไขปรับปรุงการคิดได้ ครูต้องส่งเสริมสนับสนุนความคิดและกระตุ้นให้นักเรียนคิด รับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง มีเวทีให้นักเรียนได้ฝึกแสดงความคิดเห็น วิพากษ์ วิเคราะห์เหตุการณ์ปัญหาต่าง ๆ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, กาญจนา วุฒิสักดิ์, และคนอื่นๆ, 2557) เมื่อนักเรียนคิดเป็นจะนำไปสู่การแก้ปัญหาเป็น ดังนั้นความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นการแสดงออกของนักเรียนในการใช้ความรู้ หรือวิธีดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนถึงการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาเป็นรูปธรรมที่สูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ยหรือมาตรฐานทั่วไป เกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้และการฝึกฝน วัชรรา เล่าเรียนดี (2548) สุวารี คงมัน (2545) Gagne (1970) และ Polya (1957) กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหว่าเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความรู้ ความคิด การสังเกต ประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลที่มีความความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์และนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม โดยอาศัยหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป Krulik and Rudnick (1993) กล่าวไว้ว่าเป็นสถานการณ์ที่เป็นประโยคภาษา คำตอบจะเกี่ยวข้องกับปริมาณ ปัญหานั้นไม่ได้ระบุวิธีการหรือการดำเนินการในการแก้ไข ผู้แก้ปัญหาต้องค้นหาเองว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของปัญหา กระบวนการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ของ Polya (1957) มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผน ขั้นการดำเนินการตามแผน ขั้นการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ได้

การวัดด้านเจตคติก็มีส่วนสำคัญ ทุกสิ่งที่ผู้เรียนได้แสดงออกล้วนมาจากความรู้สึก การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้สอนเข้าใจผู้เรียนได้ดีขึ้น เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม พยายามเอาชนะอุปสรรค เกิดความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบผลสำเร็จและมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จหรือล้มเหลว McClelland (1961) จำแนกแรงจูงใจทางสังคมเป็นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (Affiliation Motive) และแรงจูงใจใฝ่อำนาจ (Power Motive) เกษมสันต์ อินพรม (2549) กล่าวถึงลักษณะบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง คือ มีความมานะพยายามอดทนต่อกิจกรรมที่ยาก มีความกระตือรือร้นสูง ยอมรับความผิดพลาดพร้อมปรับปรุง มีความเชื่อมั่นในตนเอง ยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น มีเป้าหมายในการทำงานที่ชัดเจนมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรับผิดชอบต่องานตนเองต่องาน ทะเยอทะยานที่เหมาะสมกับสภาพตน การศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงทำให้เข้าใจคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการสู่ความสำเร็จได้เป็นอย่างดี

รัฐบาลกำหนดนโยบาย “ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้” ในปีการศึกษา 2558 ให้เป็นแนวทางในการปฏิรูปการเรียนรู้ โดยมอบหมายให้กระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานดำเนินการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง มีพัฒนาการให้เกิดทักษะวิชาการ ทักษะอาชีพและทักษะชีวิต ดังนั้น เพื่อเชื่อมโยงการขับเคลื่อนนโยบายและส่งเสริมครูผู้สอนให้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาเพิ่มเติม กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่น รวมถึงส่งเสริมการนิเทศติดตามการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน จึงเริ่มมีการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนอย่างหลากหลายเป็นต้นมา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) การเรียนรู้เชิงรุก มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับบริบทในสังคมโลกยุคศตวรรษที่ 21 มีกิจกรรมที่หลากหลาย สอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น ๆ (2521) กล่าวไว้ว่า ถ้านำสื่อการเรียนการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปให้เลือกสรรแล้วว่าเหมาะสมกับเนื้อหา นั้นมาใช้ประกอบด้วยกันจะช่วยให้ผู้ที่มีความสามารถในการเรียนรู้ซ้ำสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เมื่อศึกษานวัตกรรมที่สามารถนำมาช่วยครูพัฒนาผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าการวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียนเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ครูสามารถนำมาช่วยในการพัฒนาผู้เรียนได้

การวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียน เกิดจากการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย (diagnostic test) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดจุดบกพร่องของผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ ยังมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ครูจะได้จัดสอนซ่อมเสริมได้อย่างถูกต้อง ในการเรียนการสอนโดยใช้การวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนประกอบกับการจัดสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดที่บกพร่องจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้มากกว่าปกติถึงสองเท่า สามารถวิเคราะห์หาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้มากกว่าแบบทดสอบอื่น ๆ ให้รู้ถึงองค์ประกอบที่สำคัญ กระบวนการที่จำเป็นตลอดจนอุปสรรคในการเรียนการสอน (บุญชม ศรีสะอาด, 2523) ศิริเดช สุชีวะ (2550) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อน หรือจุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการและทางด้านจิตใจเพื่อแยกผู้เรียนที่มีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใดและหาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด แบบทดสอบวินิจฉัยนั้นนอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้วยังใช้ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย ผลการวินิจฉัยช่วยให้ครูแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องตรงจุด ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การวิจัยครั้งนี้จัดการเรียนรู้เชิงรุกตามขั้นตอนของ Johnson et al (1991) ใน 3 ขั้นร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียน จึงมี 4 ขั้น คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นสรุป และ 4) ขั้นวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนจะช่วยให้ นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความกระตือรือร้น สนใจสิ่งรอบตัว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์และเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น นักวิจัย ผู้ที่

เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้และผู้อื่นใจ ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทักษะการคิดหรือทักษะกระบวนการด้านอื่น ๆ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน
4. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียน 199 คน

ห้องเรียนจำนวน 6 ห้องเรียน นักเรียน 199 คน ทุกห้องมีจำนวนนักเรียนคิดเป็นสัดส่วนใกล้เคียงกัน เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของปีการศึกษาที่ผ่านมาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของทุกคนมาทดสอบความแปรปรวนด้วยสถิติ F-test (One-way ANOVA) จำแนกตามห้องเรียน พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F = .899, p = .627$) แสดงให้เห็นว่าประชากร คือนักเรียนจำนวน 6 ห้องเรียน มีความสามารถใกล้เคียงกัน เมื่อสุ่มห้องใดห้องหนึ่งมาก็ถือว่าเป็นตัวแทนของประชากร

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 34 คน ได้กลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 9 รายการ จำแนกเครื่องมือที่ใช้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการปฐมนิเทศและแผนการปัจฉิมนิเทศ และ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและค่าคุณภาพของเครื่องมือ มีรายละเอียดดังตาราง 1 และ 2

ตาราง 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การดำเนินกิจกรรมและคะแนน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			การดำเนินกิจกรรม						คะแนน
แผนการปฐมนิเทศ			1 ช.ม.	Ach1					30
				Can1					25
Plan 1	ตัวประกอบ	3 ช.ม.	Prac1	Diag1	Test1	Obs1	Obs2	75	
	จำนวนเฉพาะ		Prac2	Diag2	Test2				
Plan 2	ตัวประกอบเฉพาะ	3 ช.ม.	Prac3	Diag3	Test3	Obs1	Obs2	75	
	การแยกตัวประกอบ		Prac4	Diag4	Test4				
Plan 3	การหารร่วมมาก (ห.ร.ม.)	3 ช.ม.	Prac5	Diag5	Test5	Obs1	Obs2	45	
Plan 4	การคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.)	3 ช.ม.	Prac6	Diag6	Test6	Obs1	Obs2	45	
Plan 5	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ	4 ช.ม.	Prac7	Diag7	Test7	Obs1	Obs2	45	
	การหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) และการคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.)								
แผนการปัจฉิมนิเทศ			1 ช.ม.	Ach1					30
				Can1					25
				Motive					60-300

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน (Pretest) ตรวจให้คะแนนรายบุคคล
2. จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับแผนการปฐมนิเทศและแผนการปัจฉิมนิเทศ ใช้เวลา 18 ชั่วโมง โดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ถึง 5 จะมีการเก็บคะแนนจากแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน แบบฝึกหัดรายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียนท้ายแผน
3. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน (Posttest) ตรวจให้คะแนนรายบุคคล

ตาราง 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและค่าคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือ	ลักษณะ	จำนวนฉบับ	จำนวนข้อ	คะแนนเต็มฉบับละ	ค่า IOC	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเที่ยง
1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการกับกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการเรียน	จำนวน 5 แผน เวลา 18 ชั่วโมง ร่วมกับแผนการบูรณาการและปัจเจกนิเทศ	5 ฉบับ (Plan1-5)	-	-	มีค่าประสิทธิภาพการทดสอบภาคสนาม E_1/E_2 เป็น 81.63/81.77			
2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	แบบทดสอบเลือกตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก	1 ฉบับ (Ach1)	30 ข้อ	30	ระหว่าง 0.80-1.00	0.21-0.79	0.20-0.87	0.82
3) แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิทยาศาสตร์	แบบทดสอบเลือกตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก	7 ฉบับ** (Diag1-7)	ฉบับละ 10 ข้อ	10	ทุกฉบับค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ	มีค่าระหว่าง 0.23-0.78	มีค่าระหว่าง 0.21-0.84	มีค่าระหว่าง 0.77-0.85
4) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	แบบทดสอบแบบอัตนัย	1 ฉบับ (Can1)	5 ข้อ	25	1.00 ทุกข้อ	0.59-0.63	0.43-0.55	0.96
5) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)	1 ฉบับ (Obs1)	10 ข้อ	10	ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ	-	-	-
6) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน	แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)	1 ฉบับ (Obs2)	5 ข้อ	5	ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ	-	-	-
7) แบบฝึกหัดรายแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้	แสดงวิธีการหาคำตอบตรงคำตอบแบบอัตนัย	7 ฉบับ** (Prac1-7)	ฉบับละ 5 ข้อ	10	ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ	0.53-0.75	0.31-0.69	0.91
8) แบบทดสอบหลังเรียนท้ายแผน	แบบทดสอบเลือกตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก	7 ฉบับ (Test1-7)	ฉบับละ 10 ข้อ	10 คะแนน	ระหว่าง 0.80-1.00	0.21-0.80	0.20-0.94	0.79-0.88
9) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์	แบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ (Likert's scale)	1 ฉบับ (Motive)	60 ข้อ	60-300	ค่า IOC เป็น 1.00 ทุกข้อ	-	0.21-0.91	0.98

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนจากแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน แบบฝึกหัดรายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียน ท้ายแผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2
2. คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ค่าประสิทธิผล
3. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่า t
4. คะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่า t
5. คะแนนจากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลผล เรียงลำดับความสำคัญรายชื่อและรายด้าน

ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย 5 ตอน มีรายละเอียดดังตาราง 3 - 8

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตาราง 3 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัย จุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพ
กระบวนการ (E_1)	34	285	233.35	81.88	81.88
ผลลัพธ์ (E_2)	34	30	24.71	82.35	82.35

ผลการหาประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัย จุดบกพร่องในการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็น 80/80 พบว่า

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ กำหนดคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 คำนวณ จากค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนรวมนักเรียนทุกคน จากการทำแบบฝึกหัดรายแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน แบบทดสอบหลังเรียนท้ายแผน แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน คะแนนรวม 285 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเป็น 233.35 เมื่อนำมาคำนวณเป็นร้อยละ พบว่า คิดเป็นร้อยละ 81.88

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 คำนวณจากค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนรวมนักเรียนทุกคน จากผลการทดสอบหลังจากได้เรียนครบทุกแผนการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ยเป็น 24.71 เมื่อนำมาคำนวณเป็นร้อยละ พบว่า คิดเป็นร้อยละ 82.35 รายละเอียดดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องจำนวนนับและศูนย์

นักเรียน	Pretest (30)	คะแนนจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 - 5						Posttest (30)
		แผน 1 (75)	แผน 2 (75)	แผน 3 (45)	แผน 4 (45)	แผน 5 (45)	รวม 5 แผน (285)	
1	17	66	62	38	40	36	242	26
2	19	65	62	38	39	36	240	24
3	16	62	60	39	38	35	234	23
4	18	67	60	37	36	35	235	15
5	17	63	58	36	37	35	229	24
6	19	71	70	43	43	41	268	29
7	21	71	71	44	42	43	271	30
8	23	73	71	42	42	42	270	29
9	17	64	62	37	40	38	241	26
10	17	66	63	37	39	39	244	24
11	22	72	71	45	44	42	274	29
12	16	65	59	37	39	36	236	23
13	17	63	59	38	38	37	235	26
14	16	62	61	37	38	37	235	25
15	16	63	62	39	40	36	240	25
16	13	49	47	27	28	26	177	23
17	17	64	61	38	38	37	238	26
18	12	46	44	31	29	29	179	23
19	18	64	62	39	40	37	242	25
20	8	48	46	29	29	28	180	21
21	20	74	73	44	45	45	281	30
22	19	64	62	37	40	38	241	26
23	18	66	63	37	39	39	244	24
24	20	60	60	37	38	36	231	25
25	19	63	60	39	39	35	236	26
26	21	64	59	37	38	35	233	26
27	15	46	42	30	29	26	173	21

ตาราง 4 (ต่อ)

นักเรียน	Pretest (30)	คะแนนจากแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1 - 5						Posttest (30)
		แผน 1 (75)	แผน 2 (75)	แผน 3 (45)	แผน 4 (45)	แผน 5 (45)	รวม 5 แผน (285)	
28	18	64	60	37	38	34	233	23
29	21	69	69	44	43	42	267	26
30	13	46	46	29	30	24	175	21
31	18	62	58	36	39	34	229	23
32	16	59	58	36	38	35	226	23
33	17	63	58	38	38	31	228	25
34	15	61	59	37	37	33	227	25
รวม	589	2125	2038	1269	1290	1257	7934	840
เฉลี่ย	17.32	62.5	59.94	37.32	37.94	35.65	233.35	24.71
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ							81.88	82.35

จากตาราง 4 พบว่า การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ได้ผลของประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 81.88/82.35

ผู้วิจัยนำค่าประสิทธิภาพนี้มาเทียบเกณฑ์ (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ที่กล่าวว่าความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูงเท่ากับ ± 2.5 ส่งผลให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ (ที่ว่ามีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%) ดังนั้น ประสิทธิภาพของแผนอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีค่าไม่เกิน +2.5% และ E_1 กับ E_2 มีค่าห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งผลจากการวิจัย E_1 กับ E_2 มีค่าห่างกันคิดเป็น 0.47% จึงสรุปว่า การตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 สำหรับการจัดครั้งนี้มีความเหมาะสมดีแล้ว แสดงว่าแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยความเหมาะสมระหว่างงานในกระบวนการกับผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดมีความสอดคล้องกัน

ผลการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

ผลการสำรวจความบกพร่องจากการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ รายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 ความบกพร่องจากการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง (32 คน)

เนื้อหา	ความบกพร่อง	ความถี่
1. ตัวประกอบ	A1 คูณ/หาร ผิดพลาด	13
	A2 หาตัวประกอบจำนวนใด ๆ ได้ไม่ครบถ้วน	10
	A3 ลืมตัวประกอบที่เป็น 1 และตัวมันเอง	7
2. จำนวนเฉพาะ	B1 คูณ/หาร ผิดพลาด	14
	B2 จำจำนวนเฉพาะเลข 1-100 ไม่ได้	12
	B3 ไม่เข้าใจความหมายของจำนวนเฉพาะ	8

ตาราง 5 (ต่อ)

เนื้อหา	ความบกพร่อง	ความถี่
3. ตัวประกอบเฉพาะ	C1 แยกตัวประกอบผิด	17
	C2 คูณ/หาร ผิดพลาด	14
	C3 หาตัวประกอบจำนวนใด ๆ ได้ไม่ครบถ้วน	8
	C4 ไม่เข้าใจคำว่าตัวประกอบเฉพาะ	7
4. การแยกตัวประกอบ	D1 บกพร่องการแยกตัวประกอบด้วยการคูณ	14
	D2 คูณ/หาร ผิดพลาด	13
	D3 บกพร่องการแยกตัวประกอบแบบตั้งหาร	11
5. การหารร่วมมาก (ห.ร.ม.)	E1 คูณ/หาร ผิดพลาด	15
	E2 แยกตัวประกอบได้แต่ไม่อยู่ในรูปการคูณกันของจำนวนเฉพาะ	14
	E3 การตั้งหารกระบวนการคิดถูกแต่แปลงให้อยู่ในรูปการคูณผิดพลาด	13
6. การคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.)	F1 คูณ/หาร ผิดพลาด	12
	F2 แยกตัวประกอบตัวเลขแต่ละตัวได้ แต่ไม่เข้าใจการหาตัวประกอบร่วมการคูณ	11
	F3 การตั้งหารกระบวนการคิดถูกแต่แปลงให้อยู่ในรูปการคูณผิดพลาด	10
7. การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) และการ คูณร่วมน้อย (ค.ร.น.)	G1 คูณ/หาร ผิดพลาด	18
	G2 แปลความโจทย์ผิด จึงทำให้ใช้วิธีหาคำตอบผิด	17
	G3 ไม่เข้าใจ/บกพร่องในมิติของการใช้ภาษา	10

จากตาราง 5 ผู้วิจัยนำผลความบกพร่องที่สูงที่สุดในแต่ละรายการไปสร้างเป็นตัวเลือกสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = -15.96$, $p = .000$) โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน รายละเอียดดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนเรียน (Pretest)	34	30	17.32	2.99	-15.961**	.000
หลังเรียน (Posttest)	34	30	24.71	2.93		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 ผลการเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการกับการวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t=-18.268$, $p=.000$) โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รายละเอียดดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการกับการวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คะแนน	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t	p
ก่อนเรียน (Pretest)	34	25	14.40	2.75	-18.268**	.000
หลังเรียน (Posttest)	34	25	20.72	2.51		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการกับการวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการกับการวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค16101 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับและศูนย์ มีค่าเท่ากับ 0.5823 แสดงว่านักเรียนที่เรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เชิงบูรณาการกับการวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค16101 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับและศูนย์ มีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5823 หรือ คิดเป็นร้อยละ 58.23 รายละเอียดดังตาราง 8

ตาราง 8 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงบูรณาการกับการวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวนนักเรียน (n)	ผลรวมของคะแนนการทดสอบของนักเรียนทุกคน		ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
	ก่อนเรียน (P_1)	หลังเรียน (P_2)	
34	589	840	0.5823

ตอนที่ 5 เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนนับและศูนย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมและรายด้านทุกด้าน มีระดับมาก ($\bar{X}=3.92$, $SD=.657$) เรียงอันดับด้านที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ สูงสุด 3 อันดับแรก คือ ด้านความกระตือรือร้น ($\bar{X}=4.15$, $SD=.683$) ด้านความกล้าเสี่ยง ($\bar{X}=4.00$, $SD=.698$) และด้านความทะเยอทะยาน ($\bar{X}=3.92$, $SD=.808$) ส่วนต่ำที่สุดเป็นอันดับสุดท้าย คือ ด้านการรู้จักการวางแผน ($\bar{X}=3.80$, $SD=.764$) รายละเอียดดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนนับและศูนย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวม (n=34)

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์	($\bar{X}$)	S.D.	แปลความหมาย	ความสำคัญ
1. ความทะเยอทะยาน	3.92	.808	มาก	3
2. ความกระตือรือร้น	4.15	.683	มาก	1
3. ความกล้าเสี่ยง	4.00	.698	มาก	2
4. ความรับผิดชอบต่อตนเอง	3.81	.647	มาก	5
5. การรู้จักการวางแผน	3.80	.764	มาก	6
6. ความมีเอกลักษณ์	3.83	.754	มาก	4
รวม	3.92	.657	มาก	-

อภิปรายผล

จากผลการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 18 ชั่วโมง โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็น 80/80 พบว่า มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 81.88/82.35

1. การนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมาประกอบกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เอาความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การเรียนรู้มาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างครอบคลุมทุกเนื้อหา ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดและเกิดการเรียนรู้แบบคงทน การให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุก ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง ตัวประกอบ การแยกตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ ตัวประกอบเฉพาะ การหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) การคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.) การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหารร่วมมาก (ห.ร.ม.) และการคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.) ตามศักยภาพการเรียนรู้ของตัวนักเรียนเอง เมื่อนักเรียนมีกิจกรรมกลุ่มที่ต้องปฏิสัมพันธ์ร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม จึงทำให้เกิดการเปรียบเทียบและมีความกระตือรือร้นที่จะใฝ่รู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์ (2560) ได้ศึกษา “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดห้องเรียนกลับทางร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5” แล้วพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกจำเป็นต่อการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ที่ช่วยเสริมความเข้าใจแก่นักเรียน หากนักเรียนไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาด้วยตนเองซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกได้กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนวรรณ นัยเนตร (2560) ทำวิจัยเรื่อง “ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ส่งเสริมกระบวนการคิดให้เหตุผล การแสดงความคิดเห็น การอภิปรายและการ

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน จนนำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และการสะท้อนผลที่ได้จากการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

3. การนำวิธีการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน มาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่เพิ่มความชัดเจนในการตัดสินผู้เรียนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เนื่องจากการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนมุ่งศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อย ครูใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อย ๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนในแต่ละตอน ตลอดจนเป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน โดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียด นักเรียนสามารถประเมินตนเองได้ถึงจุดบกพร่องเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้งทำให้เกิดแรงจูงใจและเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริเดช สุชีวะ (2550) ที่กล่าวไว้ว่า ครูต้องศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียดตามเนื้อหาย่อย ๆ แล้วรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อยเหล่านั้นเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบ ผ่านกระบวนการสร้างเครื่องมือให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน ตรวจสอบความถูกต้องผ่านทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขมีการเขียนคู่มือและแบบแผนการวินิจฉัย ครูควรเรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้านๆ เพื่อสะดวกในการวินิจฉัย โดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ และผลการวิจัยสอดคล้องกับ วิจิตร ทองงอก (2545) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนรายวิชาต่าง ๆ สามารถที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนในรายวิชาที่ตนเองสอน เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับ ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” แล้วพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ เมื่อพิจารณาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เชิงรุกร่วมกับการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน 3) ขั้นสรุป และ 4) ขั้นวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน พบว่า ในขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 กระบวนการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม เป็นสิ่งสำคัญที่ครูพึงตระหนักและให้ความสำคัญเป็นเบื้องต้น ครูต้องรอบคอบในการแบ่งเด็กเข้าร่วมกลุ่มและกำหนดเกณฑ์ที่จะใช้คัดแยกนักเรียนให้ชัดเจนตามความเหมาะสมด้านสังคมมีติดของนักเรียนด้วยว่ามีความชอบความต้องการทำงานร่วมกับใคร

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นตอนที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มุ่งการจัดกิจกรรมตามกระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มตามระดับความสามารถของผู้เรียน เก่งปานกลาง อ่อน ขั้นตอนนี้ถือเป็นหัวใจของการขับเคลื่อนให้กระบวนการเกิดประสิทธิภาพ สิ่งที่ครูผู้สอนควรคำนึงและให้ความสำคัญคือ สร้างการมีส่วนร่วม กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีบทบาท ขับเคลื่อนกิจกรรมโดยการ

ใช้ความคิด ครูต้องฝึกการคิดของนักเรียน แม้การสอนในชั้นสอนจะเกิดประสิทธิภาพ แต่ในการจัดกิจกรรมครูไม่ควรเหนี่ยวนำความคิดของนักเรียน ครูต้องให้นักเรียนคิดโดยคอยกำกับติดตามและกำหนดกรอบเนื้อหา ไม่ให้นักเรียนหลุดประเด็นในเนื้อหาที่กำลังเรียนรู้

1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 3 ขั้นสรุป เน้นกระบวนการคิดเพื่อนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้เรียนไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ สิ่งสำคัญคือการสรุปผลร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน ขั้นตอนนี้มีความสำคัญเพราะนำไปสู่ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ครูต้องเน้นความถูกต้องแม่นยำในการสรุปผลและไม่ให้นักเรียนเกิดการหลงประเด็น หลังจากทำกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละเนื้อหา ครูควรสรุปความสัมพันธ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมและองค์ความรู้ที่ได้จากทุกขั้นตอนที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 4 ขั้นวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน เมื่อครูตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาหลังเรียนจบตามเนื้อหา ครูวินิจฉัยผู้เรียนโดยนำผลจากการสอบแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นี้มาแก้ปัญหาการเรียนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียน การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่สร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่มีลักษณะให้แสดงวิธีทำแล้วครูทำการตรวจแล้ววินิจฉัยจุดบกพร่องที่นักเรียนเกิดซ้ำมากที่สุด แล้วนำจุดบกพร่องที่พบความถี่สูงสุดเพียง 3 ลำดับแรก มาสร้างเป็นตัวเลือกลงในแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน สาเหตุของการบกพร่องจริง ๆ ของนักเรียนอาจนอกเหนือจากเหตุผลที่ครูสรุปตามตัวลวงที่สร้างขึ้น และในการคิดของนักเรียน แม้จะเป็นวิธีการที่ผิดแต่บางครั้งก็สามารถนำไปสู่การค้นพบคำตอบที่ถูกต้องได้ ดังนั้น ครูจึงต้องเป็นผู้รอบรู้เข้าใจมีทั้งศาสตร์และศิลป์ในการสอนซึ่งอาจต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญที่มากพอ

1.5 การศึกษาครั้งนี้พบว่าปัญหาที่เป็นอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ประการแรกคือนักเรียนหลายคนไม่เข้าใจตรรกะของสูตรคูณ ท่องสูตรคูณไม่ได้ รวมถึงนักเรียนที่ท่องไม่คล่องก็จัดเป็นกลุ่มที่ท่องไม่ได้ ประการที่สอง คือ นักเรียนหลายคนยังบวก ลบ คูณ หาร ไม่คล่อง พบปัญหาหลบผิด บวกพลาด ลืมตัวทศ มีความสะเพร่าสูง ประการที่สาม คือ นักเรียนหลายคนไม่เข้าใจหลักการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กเกิดความล้าท้อและเบื่อหน่าย ผู้วิจัยจึงค้นหาวิธีปรับพื้นความรู้เพื่อช่วยเหลือนักเรียนและพัฒนาเป็นแบบฝึกสำหรับเสริมสร้างความเข้าใจที่เฉพาะเจาะจงสำหรับช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวขึ้น จำนวน 2 เล่ม คือ **เล่มที่ 1** แบบฝึกสำหรับเสริมสร้างความเข้าใจการบวกและการลบ และ **เล่มที่ 2** แบบฝึกสำหรับเสริมสร้างความเข้าใจการคูณและการหาร ผู้วิจัยได้จัดทำสำเนาและให้นักเรียนทำเป็นแบบฝึกหัดเสริมนอกเวลาควบคู่ไปกับการเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น ครูผู้สอนหากพบสิ่งที่เป็นจุดบกพร่องกับนักเรียน ควรมีการสร้างแบบฝึกเพื่อเสริมความรู้สู่การพัฒนาทักษะแก่นักเรียนถือเป็นการแก้ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน

1.6 ผู้วิจัยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่หลากหลายรูปแบบ แต่ทุกรูปแบบล้วนมุ่งเพื่อให้ นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเอง การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ควรมุ่งเน้นกิจกรรมด้านพฤติกรรมโดยลืมให้ความสำคัญในกิจกรรมที่จะพัฒนาด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน ครูผู้สอนยังคง

มีบทบาทที่สำคัญในการเป็นผู้ให้ความรู้ร่วมกับผู้อำนวยการชั้นเรียน เพราะนักเรียนในระดับประถมศึกษา ยังไม่สามารถเรียนรู้เองได้อย่างผู้ใหญ่ จึงจำเป็นที่ผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นผู้ฝึก ผู้สอนและผู้เสริมแรงให้นักเรียนเดินได้ถูกทิศทาง

1.7 ครูควรสร้างความร่วมมือกับผู้ปกครองในการพัฒนานักเรียน ในส่วนที่ครูให้แบบฝึกเสริมความรู้เพิ่มเติม โดยการให้ผู้ปกครองช่วยสนับสนุนกำกับ ติดตามนักเรียนในการเรียนรู้ที่บ้านของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ครูผู้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยต้องเป็นผู้มีประสบการณ์และมีความตระหนักในเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ที่คลาดเคลื่อนแบบใดบกพร่องจุดใดในเนื้อหาที่ตนเองสอน ครูต้องสามารถนำแบบการคิดที่บกพร่องนั้นมาสร้างตัวลงได้ หากครูผู้สอนไม่ตระหนักจะไม่สามารถสร้างแบบสอบวินิจฉัยที่ดีได้

2.2 สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป ผู้สนใจควรค้นหาวิธีการสอนอื่นที่เหมาะสมแล้วนำมาใช้ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งต่างก็มุ่งจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของนักเรียนโดยการนำเอาวิธีการสอนเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับครูผู้สอน จึงเหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ:

กระทรวงศึกษาธิการ.

กิตติพันธ์ วิบูลย์ศิลป์. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดห้องเรียน กลับด้าน ร่วมกับการเรียนรู้ เชิงรุกที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. (สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ภาคหลักสูตรและการสอน)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกษมสันต์ อินพรม. (2549). *การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ค่าไบนารีระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญาโท กศ.ม. สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ขวัญใจ สายสุวรรณ. (2554). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *ศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 5(1), 7-20.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2521). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนวรรณ นัยเนตร. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2523, พฤษภาคม-สิงหาคม). “แบบทดสอบวินิจฉัย,” *การวัดผลการศึกษา*. 2, 1 : 9-24.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ และคณะ. (2557). *คิดนอกกรอบ : สอนและสร้างได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ. (2561). *รายงานการประเมินตนเอง (SAR) ปีการศึกษา 2560*.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2548). *เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิด การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิจิตรา ทองอก. (2545). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร*. ปริญญาโท กศ.ม. สาขาวิชาการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริเดช สุชีวะ. (2550). “การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน” ใน *หนังสือชุดปฏิรูปการศึกษา การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่*. หน้า 154-176. สุวิมล ว่องวานิช, บรรณาธิการพิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. เว็บไซต์ [ออนไลน์]. ได้จาก <https://www.niets.or.th/th/> [สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2561].
- สุวารี คงมัน. (2545). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการสอนแบบแก้ปัญหาในกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ แขนงงานบ้าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Gagne, R. M. (1970). *The Condition of Learning*. New York : Holt, Rinchart and Winston.
- Johnson, D. W.; et al. (1991). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina, Mn: Interraction Book Company.
- Krulik, S. and J. A. Rudnick. (1993). *Reasoning and Problem solving: A Handbook for Elementary School Teacher*. Boston: Allyn and Bacon
- McClelland, D.C. (1961, May). “Toward a Theory of Motive Acquisition,” *American Psychologist*. 20, 5: 321-333(b).
- Polya. (1957). *How to Solve It*. 3rd ed. Garden City, New York: Doubleday.