

การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2  
DIAGNOSIS OF MATHEMATICS DEFECIENCIES ON POLYNOMIAL AND  
FACTORING QUADRATIONS OF GRADE 8 STUDENTS, BODINDECHA  
(SING SINGHASENI) 2 SCHOOL

นางสาวธิดาธรรณี สว่างสาย<sup>1\*</sup>

รองศาสตราจารย์ ดร.วรณูช แหยมแสง<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

<sup>2</sup>สาขาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

\*ผู้รับผิดชอบบทความ

\*\*ที่ปรึกษา

Thisarat Sawangsay<sup>1</sup>

Assoc. Prof. Dr. Woranuch Yamsang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

<sup>2</sup>Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

\*Corresponding author

\*\*Advisory

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 ซึ่งแบ่งข้อบกพร่องออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1. ข้อบกพร่องทางด้านบทนิยาม สมบัติ ทฤษฎีบท และสูตร 2. ข้อบกพร่องทางการคิดคำนวณและการดำเนินการ 3. ข้อบกพร่องทางการตีความจากโจทย์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 บึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนาม จำนวนรวมทั้งสิ้น 33 คนใช้วิธีการเลือกแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) สุ่ม 1 ห้อง จาก 3 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนาม เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก และเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน 25 คู่ รวมทั้งหมด 50 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 มีดังนี้

(1) ข้อบกพร่องทางการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ พบว่ามีจำนวนนักเรียนบกพร่องในด้านนี้ เกี่ยวกับการจำทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติผิด มากที่สุด คือตอบผิดร้อยละ 45.5 และรองลงมา มีจำนวน

นักเรียนบกพร่องในด้านนี้ เกี่ยวกับการขาดทักษะในการเลือกทฤษฎี กฎ สูตร นิยามและสมบัติที่เหมาะสมมาใช้ มีจำนวนนักเรียนตอบผิดไม่เกินร้อยละ 50

(2) ข้อบกพร่องด้านการคิดคำนวณ พบว่ามีจำนวนนักเรียนบกพร่องในด้านนี้ เกี่ยวกับการขาดทักษะในหลักพีชคณิตมากที่สุด คือตอบผิดร้อยละ 51.50 และนอกนั้นมามีจำนวนนักเรียนบกพร่องในด้านนี้ เกี่ยวกับการขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ มีจำนวนนักเรียนตอบผิดไม่เกินร้อยละ 50

(3) ข้อบกพร่องด้านการตีความจากโจทย์ พบว่ามีจำนวนนักเรียนบกพร่องในด้านนี้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้องมากที่สุด คือตอบผิดร้อยละ 63.60 และนอกนั้น มีจำนวนนักเรียนบกพร่องในด้านนี้ เกี่ยวกับการแปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ไม่เกินร้อยละ 50

**คำสำคัญ** ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ; พหุนามการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ; แบบทดสอบวินิจัย

.....  
\*สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคาแหง

\*\*\*รองศาสตราจารย์ประจภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคาแหง

## Abstract

divided the defects into 3 areas: 1. defects in the definition, properties, theorems and formulas 2. defects in the calculation 3. defects in interpretation from language sentences.

The population used in the research is Grade 8 of bodindecha (sing singhaseni) 2 school, Bueng Kum, Bangkok - 2nd semester, academic year 2020, 3 classrooms that study mathematics. Fractional matter use the cluster sampling method and select 1 classroom for sampling A total of 33 people. The instrument used in this research is a mathematical defect diagnosis test. Fractional matter a test of the choice of 4 types of 25 answers, and 25 parallel tests, totaling 50 items and brought the test to find the quality of the tools, which after finding the quality of the tools found that the difficulty of the test from 0.1111 to 0.9524, usable classification power value from 0.111 to 0.384 and find the Cronbach's confidence coefficient of  $\alpha$  - Coefficient alpha

The results showed that the learning mathematics defecencies on polynomial and factoring quadrations of grade 8 students, bodindecha (sing singhaseni) 2 school, the results are as follows.

1. Defects in the use of theories, rules, formulas, definitions and properties, it was found the number of students lacking in this field. Regarding remembering theory, rules, formulas, and wrong properties, most of them were wrong answers, 45.5 percent and followed by the number of students lacking in this field. About lack of skills in choosing theory, rules, formulas, and properties were incorrect. The number of students answered incorrectly , not more than 50 percentage.

2. Calculation defects found that the number of students lacking in this field about the lack of skills in algebra the most. The answer 51.50 percent wrong and there were a number of students and followed by the number of student lacking in this field. Regarding the lack of basic understanding of theories, rules, formular, definitions, and properties. The number of students answered incorrectly ,not more than 50 percentage.

3. Deficiencies in interpretation of the problem, it was found that the number of students in the field. About their application of data to the theory, rules, formulas, definitions and properties were incorrect, most of them were wrong answers, 63.60 percent and followed by the number of students lacking in this field. About the interpretation of a language sentence into and incorrect symbolic sentence. There were 27.30 percent of students answered incorrectly, not more than 50 percentage.

**Keywords: The mathematical learning deficiencies; Polynomial and Factoring Quadrations; Diagnosis Test**

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑)

แต่ทว่า จากผลการประเมินจากสถาบันการทดสอบแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ดังตาราง 1 )

### ตาราง 1

ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนเฉลี่ยการสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิชา	2558	2559	2560	2561	2562
ภาษาไทย	42.64	46.36	48.29	54.42	55.14
วิทยาศาสตร์	37.63	34.99	32.28	29.45	33.25
คณิตศาสตร์	32.40	29.31	26.30	30.04	26.73
อังกฤษ	30.54	31.80	30.45	36.10	30.07

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนเปรียบเทียบย้อนหลัง 5 ปี ของวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 ในปีการศึกษา 2562 นักเรียนไทยกลับทำคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าวิชาอื่น ๆ คือ 26.73 ซึ่งการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กไทยในภาพรวมของประเทศมีผลคะแนนตกต่ำ และเมื่อพิจารณาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(หลักสูตรปรับปรุง 2560) โดยพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ (Ordinary National Educational Test) หรือ O-Net สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2562 โดยคิดผลคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งจำแนกการทดสอบและประเมินตามสาระการเรียนรู้ ดังนี้ จำนวนและการดำเนินการ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 24.65 คะแนน การวัด นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 25.03 คะแนน พีชคณิต นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 25.93 คะแนน การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 24.44 คะแนน จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ในทุกสาระ คะแนนเฉลี่ยไม่ถึง 50 คะแนน โดยเฉพาะสาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยน้อยเป็นอย่างมาก

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ในสาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.2 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 48.59 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งตรงกับ

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ดังนั้น สารระการการเรียนรู้จำนวนและพีชคณิตในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จึงมีความจำเป็นต้องการพัฒนาความสามารถในเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเป็นอันดับแรกของสาระความรู้ โดยผลคะแนนที่ต่ำกว่าเกณฑ์นั้นอาจมาจากหลาย ๆสาเหตุ และปัจจัยหลักที่สำคัญคือความเข้าใจผิดในแนวคิด ความคิดรวบยอด (misconception) เป็นความผิดพลาดที่ค่อนข้างร้ายแรง เพราะอาจจะฝังอยู่ในใจ ทำให้ส่งผลต่อความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนไปยังรุ่นต่อ ๆ ไป และจะมีความยากต่อการแก้ไขในภายหลังได้ แต่ถ้าครูผู้สอนสามารถพบข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนที่ไม่บรรลุผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ ครูย่อมสามารถนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไข ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น โดยที่ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง และยังสามารถทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาความเข้าใจของแนวคิด

และเป็นประโยชน์ต่อผู้พัฒนาหลักสูตรเพื่อพิจารณาหลักสูตรและนำไปปรับปรุงด้วยเช่นกัน

จากข้อความดังกล่าว การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตลอดทั้งยังเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน โดยมีวัตถุประสงค์ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจที่ไม่บกพร่อง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการวิเคราะห์ตัวผู้เรียนว่ายังมีความเข้าใจที่บกพร่องในเนื้อหาเรื่องใด เป็นตัวช่วยในการประกอบการจัดการเรียนการสอน และสามารถนำไปปรับใช้ในงานวิจัยอื่น ๆ ต่อไป

จากการศึกษาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่าเนื้อหาเรื่องเศษส่วนเป็นเนื้อหาที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียน ทั้งนี้เพราะเนื้อหาดังกล่าวมีความเป็นนามธรรมสูงและมีลักษณะเป็นสัญลักษณ์ซึ่งเป็นการยากต่อการที่จะทำความเข้าใจและทำให้นักเรียนต้องสร้างจินตนาการทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ยาก กรมวิชาการ (2537, หน้า 31) นอกเหนือจากนั้นนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านความถนัดทางการเรียนและความเข้าใจการสอน อรรถพร อินทชัย (2541, หน้า 2) เมื่อเป็นเช่นนี้จึงเป็นเหตุให้ครูผู้สอนไม่สามารถที่จะสอนเนื้อหาเรื่องเศษส่วนให้นักเรียนทุกคนเข้าใจได้ในเวลาอันจำกัด ประกอบกับเรื่องเศษส่วนประกอบด้วยเนื้อหาย่อยที่เป็นความรู้พื้นฐานหลายเรื่องเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาเรื่องแรกๆก็จะส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาในเรื่องอื่นๆต่อไปได้ สุวรรกาญจนมยุร (2544, หน้า 6 ) โดยเฉพาะเนื้อหาเรื่องการบวก ลบเศษส่วน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องความหมายของเศษส่วน และการจำแนกประเภทเศษส่วนเป็นความรู้พื้นฐาน หากนักเรียนไม่เข้าใจเรื่องความหมายของเศษส่วน ก็จะไม่สามารถจำแนกเศษส่วน ส่งผลให้ไม่สามารถที่จะทำการบวก ลบเศษส่วนได้ จึงทำให้ผลการเรียนในเรื่องการบวก ลบเศษส่วนของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข

การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การศึกษาเด็กเป็นรายกรณี การทดสอบปกติ การสัมภาษณ์ผู้ปกครอง หรือนักเรียน การทดสอบ และการวินิจฉัยจากแบบฝึกหัด ซึ่งการตรวจแบบฝึกหัดนั้นช่วยให้ครูสามารถประเมินลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็น

อย่างดี ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ความสามารถในเนื้อหา นิสัยการ ทำงาน ความรับผิดชอบ ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ การสื่อความหมาย เป็นเทคนิควิธีการที่นำมาใช้ประเมินผู้เรียนต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน เพราะแบบฝึกหัดเป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้ซึ่งทำให้ครูทราบความก้าวหน้า ในการเรียนของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ดังที่ Wallace and Mc loughlin (1998, p. 28)เสนอแนะว่า การวิเคราะห์งานของนักเรียน จากการทำแบบฝึกหัดและการวิเคราะห์ผลงานจากการบ้านของนักเรียน จะทำให้เห็นถึงปัญหาในการเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน รูปแบบของข้อบกพร่องนี้จะ ปรากฏเมื่อนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัด สิ่งเหล่านี้ครูควรพิจารณาตรวจสอบ อย่างใกล้ชิด และพิจารณาถึง สาเหตุของข้อบกพร่องเหล่านั้น จากข้อมูลของการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การ วิเคราะห์ข้อบกพร่องจากแบบ ฝึกหัดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การวินิจฉัยข้อ บกพร่อง ข้อสนเทศในการ ปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อันจะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 ใน 3 ด้าน คือ ด้าน ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ ด้านการตีความจากโจทย์ และด้านการคิดคำนวณและการ ดำเนินการ

### ขอบเขตการวิจัย

#### 1. ประชากรและตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 135 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการเลือกแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) 1 ห้อง จาก 3 ห้อง จำนวน 33 คน

2. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุงใหม่ พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

พหุนาม

1.พหุนาม

2.การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม

3. การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้

1.สมบัติการแจกแจง

2.กำลังสองสมบูรณ์

### 3.ผลต่างของกำลังสอง

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.ทราบถึงข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2
- 2.ได้แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทดสอบข้อบกพร่องของนักเรียนในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อที่ครูผู้สอนสามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนหรือจัดการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนต่อไปได้
- 3.เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเข้าใจผิดและแก้ไขให้ถูกต้องอย่างตรงจุด
- 4.เป็นแนวทางแก่ผู้สนใจในการทำวิจัยเกี่ยวกับข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน 25 ข้อ รวมทั้งหมด ข้อ

#### การดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยการศึกษาข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 1.ศึกษาสภาพปัญหาความบกพร่องทางคณิตศาสตร์จากสัมภาษณ์ครูผู้สอน เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
- 2.ศึกษาและกำหนดขอบเขตของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ดังนี้
  - 1.1. ด้านการใช้ทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ
    - 1.1.1.จำทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติผิด
    - 1.1.2.ขาดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ
    - 1.1.3.ขาดทักษะในการเลือกทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติที่เหมาะสมมาใช้
    - 1.1.4.ประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง
  - 1.2. ด้านการตีความจากโจทย์
    - 1.2.1.แปลความหมายจากประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ถูกต้อง
    - 1.2.2.นำข้อมูลมาใช้ผิด
  - 1.3. ด้านการคิดคำนวณ
    - 1.3.1.ขาดความเข้าใจในหลักเลขคณิตเบื้องต้น

### 1.3.2. ขาดทักษะในหลักพีชคณิตเบื้องต้น

### 1.3.3. สรุปลงไม่ถูกต้องหรือสรุปลงไม่ครบทุกกรณี

3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหา ดังนี้

พหุนาม

1. พหุนาม

2. การบวก การลบ และการคูณของพหุนาม

3. การหารพหุนามด้วยเอกนามที่มีผลหารเป็นพหุนาม

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้

1. สมบัติการแจกแจง

2. กำลังสองสมบูรณ์

3. ผลต่างของกำลังสอง

4. สร้างตารางการวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบสอดคล้องกับลักษณะของข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 คู่ ประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และสร้างข้อสอบคู่ขนานไปข้อต่อข้อ สอดรับกับเนื้อหาและประเภทของข้อบกพร่องที่สร้างเป็นตารางไว้แล้ว

6. นำแบบทดสอบที่สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ตรวจสอบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความเป็นคู่ขนานของข้อสอบและสามารถวัดลักษณะข้อบกพร่องตามเนื้อหาที่แจ้งไว้ในตารางหรือไม่ โดยให้ค่าความสอดคล้อง 3 ระดับ คือ 1 สอดคล้อง 0 ไม่แน่ใจ และ -1 คือไม่สอดคล้อง จากนั้นจึงนำผลการให้ค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำแบบทดสอบข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบมาแก้ไขให้ถูกต้องแล้วส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อให้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตามเกณฑ์คือไม่ต่ำกว่า 0.6 ซึ่งผลการตรวจสอบในครั้งนี้มีค่าอยู่ในช่วง 0.60 – 1.00 จำนวน 25 คู่ เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน ได้ดังแสดงในภาคผนวก

7. หลังจากปรับปรุงแก้ไขตามผู้ทรงคุณวุฒิแล้วให้นำแบบทดสอบเรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ไปทดลองใช้ (tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำแบบทดสอบจำนวน 25 คู่ แบ่งเป็น 2 ชุดคือชุด A และชุด B ประเภทแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มี จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 135 คน โดยให้นักเรียนสอบ 2 ครั้ง คือชุด A 1 ครั้ง และชุด B อีก 1 ครั้ง

8. จากนั้นนำผลการสอบของนักเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลหาคุณภาพของข้อสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อที่คู่ขนานกัน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์



สหสัมพันธ์และหาค่าสอดคล้องของการกระจายคำตอบของข้อสอบที่คู่ขนานกันด้วย chi-square ว่า ข้อสอบคู่ที่ขนานกันนักเรียนมีการตอบ 2 ครั้ง เหมือนกันหรือไม่ หากการกระจายคำตอบของผู้ตอบ 2 ครั้งเป็นแบบเดียวกัน ค่า Chi-square จะมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (sig) สูงกว่าค่า แอลฟาที่ตั้งไว้ คือ 0.05 แสดงค่า ข้อสอบที่คู่ขนานกันนั้นผู้เรียนมีการกระจายการตอบ 2 ครั้งสอดคล้องกัน

9. หาค่าความเชื่อมั่นรายข้อ ด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อที่คู่ขนานกัน

10. นำแบบทดสอบที่ได้จากกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ซึ่งเหลือข้อสอบ 40 ข้อ หรือ 20 คู่ โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติโดยใช้วิธี Corrected Item total Correlation โดยจะคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยทั้งฉบับสูตรแอลฟาครอนบักได้ 0.714

11. หลังจากคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และตัดข้อสอบคู่ขนานที่ใช้ไม่ได้ออกจำนวน 10 ข้อ หรือ 5 คู่ ทำให้มีข้อสอบที่ใช้ได้จริงจำนวน 30 ข้อ หรือ 15 คู่ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยทั้งฉบับอีกครั้งได้ 0.768

12. นำข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพและรันข้อใหม่เป็นข้อที่ 1 ถึง ข้อที่ 30 แล้ว และนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## ผลการวิจัย

ตาราง สรุปผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์เรื่องพหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของนักเรียนจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยในด้านต่างๆ

ประเภทข้อบกพร่อง	จำนวน	บกพร่อง	
		สูงสุดร้อยละ	ต่ำสุดร้อยละ
ข้อบกพร่องด้านบทนิยาม สมบัติ ทฤษฎีบท และสูตร	12	45.50	27.30
ข้อบกพร่องด้านการคิดคำนวณและการดำเนินการ	14	51.50	21.20
ข้อบกพร่องด้านการตีความจากประโยคภาษา	4	63.60	27.30

## อภิปรายผล

จากการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 พบว่ามีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.1111 – 0.9524 ค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้ มีค่าตั้งแต่ 0.111 – 0.384 และหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของข้อสอบ แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ 0.768 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิสารรัตน์ วงศ์ภูรี (2556) ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีคุณภาพจำนวน 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 2 ฉบับที่วัดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการมีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.35-0.79 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20-0.58

การอภิปรายผลการวิจัย เรื่องการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายละเอียดการอภิปรายผลของแต่ละข้อบกพร่อง เป็นดังนี้

ด้านการตีความจากโจทย์ เกี่ยวกับ ข้อที่การประยุกต์ใช้ข้อมูลกับทฤษฎี กฎ สูตร นิยาม และสมบัติไม่ถูกต้อง นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เกี่ยวกับพหุนามและการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองประยุกต์ใช้กับคำถามได้ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนที่มีข้อบกพร่องส่วนใหญ่เลือกคำตอบแบบเดียวกันนี้ และเลือกคำตอบที่ไม่สัมพันธ์กับข้อความที่โจทย์กำหนดให้มากที่สุดในด้านนี้ คิดเป็นร้อยละ 63.60 ในแบบทดสอบลักษณะและสาเหตุของข้อบกพร่องดังกล่าวนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศุภกรณ์ สว่างเมืองวรกุล (2551) วิจัยเรื่อง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองแพะ จังหวัดแพะ พบว่า นักเรียนมีลักษณะ

ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละในด้านการตีความจากโจทย์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 35.45

“การไม่พบจุดบกพร่องในด้านอื่นๆที่กล่าวถึง ไม่ได้หมายความว่าไม่มีข้อบกพร่อง เพียงแต่ข้อสอบของเรา อาจจะจับจุดบกพร่องในเรื่องนั้นๆ ไม่ได้ เพราะผู้วิจัยใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ บางที่ผู้เรียนอาจจะคิด อย่างอื่นที่ไม่ถูกต้อง แต่ผู้วิจัยไม่ได้นึกถึงความคิดของผู้เรียนในจุดนั้น จึงไม่ได้กำหนดตัวเลือกให้นักเรียน เลือกตอบ เราจึงไม่พบจุดบกพร่องอื่น ๆนอกเหนือจากในข้อสอบ ดังนั้น การสัมภาษณ์นักเรียนหลังการ ทดสอบจึงเป็นสิ่งจำเป็น”

### **ข้อเสนอแนะ**

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการ แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 ทำให้ผู้วิจัยได้พบข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนามและการแยกตัว ประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนตามลักษณะข้อบกพร่องในแต่ละด้าน ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ แนวทางเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

### **ข้อเสนอแนะในการนำผลของการวิจัยไปใช้**

1. ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงลักษณะข้อบกพร่องของนักเรียนที่มี ครูควรนำลักษณะของ ข้อบกพร่องที่ได้จากการวิจัยนี้ มาเป็นรูปแบบในการจัดการเรียนการสอน โดยอธิบายลักษณะที่ไม่ถูกต้อง ของข้อบกพร่อง ว่าผิดอย่างไร และที่ถูกต้องเป็นอย่างไร เพื่อให้นักเรียนเกิดการเปรียบเทียบที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ข้อบกพร่องในเรื่องนี้น้อยลงและหลีกเลี่ยงข้อบกพร่องที่จะเกิดขึ้นกับตัวนักเรียนเอง
2. ควรสัมภาษณ์นักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อสรุปและข้อบกพร่องที่ ชัดเจนขึ้น

### **ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป**

1. การวิจัยครั้งต่อไปการออกแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องควรออกแบบทดสอบที่เตรียมตาม แนวคิดที่เกิดข้อบกพร่องจากนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ เพื่อง่ายต่อการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียน
2. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนจะต้องครอบคลุมจุดประสงค์ในการเรียนและทักษะ พื้นฐานทุกด้าน

3.แบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัยหาข้อบกพร่องที่ได้ จำเป็นต้องเก็บข้อมูลในบทการสัมภาษณ์กับนักเรียนเพื่อให้ทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อพร่องทางการเรียนได้อย่างชัดเจนและรู้ถึงปัญหาได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปแก้ไขตรงจุดและพัฒนาให้นักเรียนมีประสิทธิภาพต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563. ค้นเมื่อ 6 มกราคม 2564, จาก <https://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>.

วิสารัตน์ วงศ์ภูรี. (2556). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานินพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรรณุช แหยมแสง. (2561). *การวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ศุภการณ์ สว่างเมืองวรกุล. (2551). *การวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองแพร่ จังหวัดแพร่*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สุวรร กาญจนมยุร. (2544). *เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เล่ม 2*. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

อรรณพ อินทชัย. (2541). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Wallace and Mc loughlin (1998). *The learning school*, Thousand Oaks, CA : Corwin Press