

การวิจัยวิทยานิพนธ์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระ  
ตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)

นางสาวนิภาพร ชาญนอก\*

ดร.วราวุฒ แหยมแสง และดร.นพพร แหยมแสง\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้วิชา  
คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2) เพื่อวินิจฉัยวิทยานิพนธ์ที่  
คลาดเคลื่อนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง เลขยกกำลัง ด้านความหมาย การใช้ภาษา นิยาม  
สมบัติ ทฤษฎีบท สูตร กฎ และด้านการคิดคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียน  
กาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้  
คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวน  
กุหลาบมัธยม) ปีการศึกษา 2558 จำนวน 205 คน โดยเปิดตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie  
and Morgan) และการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อวินิจฉัยวิทยานิพนธ์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องเลขยกกำลัง

ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนรู้เรื่อง เลขยกกำลัง ระดับชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) (1)  
นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง มากที่สุดคือ เรื่องการ  
อ่านเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 97.1 รองลงมาคือเรื่องเครื่องหมายของฐานของเลขยกกำลัง

คำสำคัญ: (1) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (2) การวินิจฉัย

\*นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

\*\*รองศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

คิดเป็นร้อยละ 84.9 รองลงมาคือ เรื่องเกี่ยวกับการเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 82.4 และมีมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด คือ ด้านความหมายของเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 98.0 (2) นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการดำเนินการของเลขยกกำลัง มากที่สุดคือ การคูณเลขยกกำลังที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ ในกรณีที่ฐานเป็นจำนวนเต็มลบ คิดเป็นร้อยละ 78.5 รองลงมาคือ หลักการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ในกรณีที่เครื่องหมายของฐาน ไม่มีวงเล็บ คิดเป็นร้อยละ 71.7 และน้อยที่สุด คือ หลักการคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก คิดเป็นร้อยละ 93.7 (3) นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการนำเลขยกกำลังไปใช้ มากที่สุดคือ หลักการเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 76.1 น้อยที่สุด คือ หลักการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 75.6

## บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า ค้นพบ ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, หน้า 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2546, หน้า 2)

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้นเมื่อนักเรียนเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาก่อนบังคับแล้วนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ ข้อมูลและความน่าจะเป็น และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test) หรือ O-Net ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง คือ 47.98 (รายงานประจำปีของสถานศึกษา โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) ,2557) และจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระ

ตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) ในเนื้อหาเรื่อง เลขยกกำลัง พบว่า นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ เรื่อง เลขยกกำลัง ได้คะแนนต่ำ ซึ่งเนื้อหาเรื่องเลขยกกำลังถือว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการศึกษาในระดับที่สูง และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

การวัดและประเมินผลถือเป็นการติดตามว่าเมื่อผู้สอนได้จัดการเรียนการสอน/จัดประสบการณ์เรียนรู้แล้ว ผู้เรียนมีคุณลักษณะ ความรู้ความสามารถ หรือทักษะตามจุดมุ่งหมายของการสอนมากน้อยเพียงใด ดังนั้นการวัดและประเมินผลจึงทำหน้าที่เสมือนการตรวจสอบผลของการจัดการเรียนการสอนว่าผู้เรียนเกิดคุณลักษณะ ความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด หรือยังมีสิ่งใดบกพร่องที่ควรได้รับการแก้ไขบ้าง ซึ่งการวัดและประเมินผลนั้น จำเป็นที่จะต้องยอมรับความแตกต่างในด้านการเรียนรู้ระหว่างบุคคล กล่าวคือ “คนเราเรียนรู้ได้ไม่เท่ากันในระยะเวลาที่เท่ากัน และคนเราเรียนรู้ได้เท่ากันในระยะเวลาที่ต่างกัน” ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินว่า เราต้องการประเมินเพื่อสิ่งใด (ช่อทิพย์ สุวรรณรัตน์, 2557, หน้า 2)

ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าหากมีการศึกษาเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่อง “เลขยกกำลัง” ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะทำให้ครูทราบว่านักเรียนจะมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องเลขยกกำลังอย่างไร จะได้นำไปปรับปรุง และแก้ไข เพื่อให้ให้นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจ ทำวิจัยเรื่องการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ความคิด และความเข้าใจของนักเรียน แล้ววิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนั้น ข้อมูลที่ได้รับจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน และการปรับปรุงการสอนของครูต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่อง เลขยกกำลัง ด้าน ความหมาย การใช้ภาษา นิยาม สมบัติ ทฤษฎีบท สูตร กฎ และด้านการคิดคำนวณ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม)

### ประชากรและตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) ปีการศึกษา 2558 จำนวน 440 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) ปีการศึกษา 2558 จำนวน 205 คน โดยเปิดตารางของเครจซีและมอร์แกน (Krejcie and Morgan) และการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling)

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง เลขยกกำลัง
2. ตัวแปรตาม คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องเลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
3. ช่วยให้ผู้สอนค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อยๆของ เนื้อหาเรื่องเลขยกกำลังที่นักเรียนไม่เข้าใจ
4. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข กระบวนการจัดการเรียนรู้หรือจัดสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนได้ตรงจุด เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเลขยกกำลัง เป็นข้อสอบแบบปรนัย 60 ข้อ 4 ตัวเลือก สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

## วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโน-ทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม พระตำหนักสวนกุหลาบ

2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อหาขอบเขตเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบ

3. สัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนมักเข้าใจผิดในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เลขยกกำลัง เพื่อสำรวจจุดบกพร่องของนักเรียน และนำมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

4. วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยสร้างให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ และแบบทดสอบแต่ละข้อต้องบ่งบอกถึงสาเหตุของการตอบผิด แบบทดสอบมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย 60 ข้อ

6. เสนอแบบทดสอบวินิจฉัยต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และหาข้อควรปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปปรับปรุง

7. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยนำข้อสอบที่เขียนขึ้นพร้อมด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบหรือไม่พร้อมให้ข้อเสนอแนะ

8. นำข้อสอบที่แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว

9. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม พระตำหนักสวนกุหลาบ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 205 คน

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) (1) นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง มากที่สุดคือ เรื่องการอ่านเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 97.1 รองลงมาคือเรื่องเครื่องหมายของฐานของเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 84.9 รองลงมาคือ เรื่องเกี่ยวกับการเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 82.4 และมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด คือ ด้านความหมายของเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 98.0 (2) นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการดำเนินการของเลขยกกำลัง มากที่สุดคือ การคูณเลขยกกำลังที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ ในกรณีที่ฐานเป็นจำนวนเต็มลบ คิดเป็นร้อยละ 78.5 รองลงมาคือ หลักการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ในกรณีที่เครื่องหมายของฐานไม่มีวงเล็บ คิดเป็นร้อยละ 71.7 และน้อยที่สุด คือ หลักการคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก คิดเป็นร้อยละ 93.7 (3) นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการนำเลขยกกำลังไปใช้ มากที่สุดคือ หลักการเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 76.1 น้อยที่สุด คือ หลักการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 75.6

### อภิปรายผลวิจัย

จากการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเรื่องเลขยกของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบมัธยม) พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง มากที่สุด ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับการอ่านเลขยกกำลัง นั่นเป็นเพราะนักเรียนขาดการฝึกฝน รวมถึงนักเรียนไม่ให้ความสนใจกับการอ่านมากนัก ทำให้นักเรียนแยกแยะหลักการอ่านเลขยกกำลังแต่ละแบบไม่ได้ หลักการอ่านเลขยกกำลังที่ถูกต้อง หลักการอ่านเลขยกกำลังที่ถูกต้อง คือ  $2^3$  อ่านว่า สองยกกำลังสาม หรือ กำลังสามของสอง,  $(-2)^3$  อ่านว่า ลบสองทั้งหมดยกกำลังสาม หรือ กำลังสามของลบสอง, และ  $-2^3$  อ่านว่า ลบของกำลังสามของสอง หรือ ลบของสองยกกำลังสาม

รองลงมานักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในเรื่องเครื่องหมายของฐานของเลขยกกำลัง เช่น  $-7^6$  จะได้ว่า 7 เป็นเลขฐาน และ 6 เป็นเลขชี้กำลัง เป็นเพราะนักเรียนเรียนรู้จากการท่องจำ หรืออาจเป็นเพราะครูไม่ชี้ให้นักเรียนเห็นถึงข้อแตกต่างระหว่างสิ่งที่คล้ายกันแต่ไม่เหมือนกัน

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบรองลงมา คือ นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนการคูณเลขยกกำลังที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มลบ ในกรณีพื้นฐานเป็นจำนวนเต็ม นั้นเพราะนักเรียนเรียนรู้จากการท่องจำซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากการไม่เข้าใจ หลักการทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติ ในหัวข้อก่อนหน้า ทั้งนี้รวมไปถึงนักเรียนขาดความรอบคอบ ทำให้นักเรียนขาดความต่อเนื่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และอาจส่งผลให้เกิดปัญหาอื่นๆ อีกมากมายได้ รองลงมามโนทัศน์เรื่องคือ หลักการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เนื่องจาก

$$-6^4 \div -6^3 = \frac{-(6 \times 6 \times 6 \times 6)}{-(6 \times 6 \times 6)} \text{ และ } -6^4 \div -6^3 = \frac{(-6) \times (-6) \times (-6) \times (-6)}{(-6) \times (-6) \times (-6)}$$

ซึ่งนักเรียนจะมีความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับเครื่องหมายของฐานที่ไม่อยู่ใน ซึ่งมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนี้เป็นผลต่อเนื่องมาจากที่นักเรียนไม่เข้าใจ หลักการของทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม และสมบัติต่าง ๆ นั้นเอง รองลงมานักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับหลักการเขียนเลขยกกำลังที่มีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ถ้าเป็นจำนวนง่ายนักเรียนสามารถเขียนได้ถูกต้อง แต่นักเรียนไม่สามารถเขียนถ้าเป็นจำนวนที่ซับซ้อน ทั้งนี้เพราะนักเรียนขาดความเข้าใจหลักการเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน เนื่องจากนักเรียนเรียนรู้จากการท่องจำ พอถ้าฝึกแปลกไปจากที่เคยท่องทำให้นักเรียนทำไม่ได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้งานในการเขียนจำนวนที่ซับซ้อนมากขึ้น นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุด คือ ความหมายของเลขยกกำลัง ซึ่งนักเรียนจะมีความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง เพราะนักเรียนจะเข้าใจว่า  $a^5 = a + a + a + a + a$  แต่  $a^5 \neq a + a + a + a + a$  ซึ่งมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนี้เป็นผลต่อเนื่องมาจากที่นักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ทฤษฎีบท สูตร กฎ นิยามและสมบัติ และนักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ หลักการคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เนื่องจาก  $4^3 \times 7^2 = (4 + 4 + 4) \times (7 + 7)$  และ  $4^3 \times 7^2 \neq (4 + 4 + 4) \times (7 + 7)$  ซึ่งนักเรียนจะมีความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความหมาย และสมบัติของเลขยกกำลัง และนักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับหลักการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ซึ่งมีเหตุผลในการทำงานเดียวกันกับการเขียนจำนวนที่มีค่าน้อย ๆ ให้อยู่ในรูปของเลขยกกำลัง นอกจากนั้น นักเรียนยังมีความสับสนระหว่างการเขียนจำนวนที่มีค่ามาก ๆ กับ จำนวนที่มีค่าน้อย ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังอีกด้วย ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญในการนำไปใช้ในระดับที่สูงขึ้น

## 1. ข้อเสนอแนะในเรื่องการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูต้องระมัดระวัง ในการสื่อสาร การถ่ายทอด องค์ความรู้ เพื่อสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน

1.2 ครูควรนำแนวทางที่ได้จากการวิจัยไปใช้วิเคราะห์หามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการเรียน ของนักเรียนเพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข

1.3 ในการเรียนการสอนครูควรสอนให้นักเรียนเข้าใจถึงความหมาย และหลักการรวมไป ถึงชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่าง สองสิ่งที่มีความคล้ายกันแต่มีความหมายไม่เหมือนกัน

1.4 ครูสามารถนำแบบทดสอบวินิจฉัยในการวิจัยนี้ไปใช้ทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของ นักเรียนได้

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ พร้อมกับศึกษาแนวทางการแก้ไขหรือวิธีการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2 ควรใช้กลุ่มตัวอย่าง มากกว่านี้ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในงานวิจัย

2.3 จากการวิจัยในครั้งนี้ ได้ใช้แบบทดสอบที่เป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ซึ่งในครั้งต่อไป อาจจะใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลที่หลากหลายยิ่งขึ้น เช่น แบบทดสอบโดยการสัมภาษณ์ร่วมด้วย เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. (2545). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา.

ช่อทิพย์ สุวรรณรัตน์. (2557). *การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เลยกกำลังของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 : กรณีตัวอย่าง 3 โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ญาณัจฉรา สุดแท้. (2551). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญาโท กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).

มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2523). *แบบทดสอบวินิจัย, การวัดผลการศึกษา*. 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2523). หน้า 9-23.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญยงษ์ กุลเพชร. (2552). *การศึกษาความคิดรวบยอดที่ผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลังของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). *คะแนนเฉลี่ย 0-NET ปีการศึกษา 2557 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ค้นเมื่อ 12 มีนาคม 2558, จาก

<http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555) *หนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.