

การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี
Diagnosis of Misconceptions in Mathematics on Polynomial
for Students in Matthayomsueksa One at Suankularb Wittayalai Thonburi School

มุกดา คงเย็น^{1*} และ นพพร แหยมแสง²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

²คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Mookda Kongyen^{1*} and Nopporn Yamsang²

¹Mathematics Education, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

² Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

*Corresponding author: krumookda.skt@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 14 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม จำนวน 28 ข้อ เป็นแบบทดสอบคู่ขนานปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .671 และหาค่าความสอดคล้องของการกระจายคำตอบของข้อสอบคู่ขนานจากการตอบข้อสอบทั้งสองครั้งด้วยสถิติ χ^2 (chi-square) พบว่า มีข้อสอบคู่ขนาน 1 คู่ ที่ให้ผลการตอบไม่สอดคล้องกัน จึงตัดออก 1 คู่ เหลือ 14 คู่ 28 ข้อ การตอบคำถามวิจัยเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนนั้น วิเคราะห์จากการหาร้อยละของคำตอบของนักเรียนแต่ละตัวเลือก และข้อที่มีนักเรียนตอบตัวเลือกที่ผิดมากกว่าหรือเกือบเท่ากับร้อยละ 50 จะถูกนำมาอภิปรายข้อผิดพลาด

ผลการวิจัยพบว่า (1) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่อง หลักการของเอกนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 4 ข้อ พบว่า ไม่มีข้อใดที่นักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50 (2) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่องหลักการของพหุนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 8 ข้อ พบว่า ไม่มีข้อใดที่นักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50 (3) ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 8 ข้อ พบว่า มีอยู่ 4 ข้อ ที่มีจำนวนนักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50 (4) ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การคูณและการหารพหุนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 8 ข้อ พบว่า มีอยู่ 4 ข้อ ที่มีจำนวนนักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50

คำสำคัญ: การวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน; พหุนาม; แบบทดสอบวินิจฉัย

Abstract

The purpose of this research is to study misconceptions in Mathematics on Polynomial for Students in Matthayomsueksa 1 at Suankularbittayalai Thonburi School. The sample was 44 students in a Matthayomsueksa 1 classroom, in the second semester of the academic year 2021 at Suankularbittayalai Thonburi School. They were selected by using cluster sampling from a total of 14 classrooms. The research instrument was the diagnostic test for learning the polynomial. The diagnostic test comprised 30 items with four multiple-choice paralleled. The reliability was .671 and determine the consistency of the answer distribution of the parallel exams from the two test responses using statistics χ^2 (chi-square). Found that there parallel are not consistency, so those items of the test were used. Answering research questions about student misconceptions the percentage of student answers for each choice was analyzed. Questions in which more than or almost equal to 50 percent of the students answered the wrong choice were brought up for error discussion.

The results showed that (1) The students who were distortion of theorems, laws, formulas, definitions, and characteristic about monomial were measured by using the exam 6 items, it was found that none of the questions were answered incorrectly by more than 50 percent, (2) The students who were distortion of theorems, laws, formulas, definitions and properties about polynomial were measured by using the exam 8 items, it was found that none of the questions were answered incorrectly by more than 50 percent, (3) The students who were distorting calculations or operations on addition and subtraction of polynomial, it was found that there were 4 items about more than 50 percent of the students who answered incorrectly, and (4) The students who were distortion of computations or operations involving multiplication and division of polynomial, it was found that there were 4 items about more than 50 percent of the students who answered incorrectly.

Keywords: Diagnosis of misconceptions; polynomial; Diagnostic test

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วนช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ ศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากร บุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ พัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับ สภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑, 2560, หน้า 1) ทั้งนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ ตลอดจนเกิดมโนทัศน์ (Concept) ที่ถูกต้องซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่า

นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นอย่างดี และสามารถนำไปแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สมทรง สุวพสนิช, 2549, หน้า 4)

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (misconception) ทางคณิตศาสตร์เป็นความคิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนไปจากสิ่งที่ถูกต้องที่เป็นจริงทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากสาเหตุหลายประการทั้งสาเหตุจากการละเลยในเงื่อนไขของทฤษฎีบทกฎหรือนิยามทางคณิตศาสตร์ และสาเหตุอื่น ๆ ที่มีผลต่อความคลาดเคลื่อนในการทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ อาทิ ความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน ความบกพร่องของครูผู้สอนนักเรียนในระดับชั้นก่อนหน้า ซึ่งความคลาดเคลื่อนของมโนทัศน์นั้น เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะส่งผลกระทบต่อตัวนักเรียนอย่างมากเพราะจะทำให้ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ได้ไม่ถูกต้อง รวมทั้งอาจทำให้พื้นฐานความรู้ไม่ดีพอที่จะไปเรียนรู้อื่น ๆ (อัมพร ม้าคะนอง, 2558, หน้า 15) ในการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้น นักเรียนส่วนใหญ่ต้องใช้เวลาในการปรับตัวในเรื่องต่าง ๆ ด้วยสาเหตุที่ว่านักเรียนที่จะผ่านการเรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่งในระดับชั้นประถมศึกษานั้นในส่วนของเนื้อหายังคงมีความเป็นรูปธรรมอยู่ แต่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาเนื้อหาจะมีความเป็นนามธรรมมากขึ้น (พิรภัทร เรืองเพชร, 2562, หน้า 1-2) ผู้วิจัยได้เลือกเรื่องพหุนามของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ประโยชน์ในระดับที่สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ

จากประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยธนบุรี พบว่า เนื้อหา เรื่อง พหุนาม เป็นเรื่องที่ผู้เรียนมีปัญหามากที่สุด นักเรียนส่วนใหญ่ทำผิดและไม่สามารถหาผลลัพธ์ของพหุนามได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยธนบุรี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนมาพิจารณาหาแนวทางแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น อันจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนเรื่องพหุนาม ให้มีประสิทธิภาพ และเป็นการส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนามสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน สวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยธนบุรี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 14 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 555 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยธนบุรี เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้อง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 44 คน จากทั้งหมด 14 ห้อง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบ่งเป็น 2 ด้าน จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ (1) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่องหลักการของเอกนาม (2) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่องหลักการของพหุนาม (3) ด้านการคิด

คำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม (4) ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การคูณและการหารพหุนาม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนคณิต เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี
2. ช่วยในการวางแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการศึกษาและทำวิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) และหนังสือเรียนรายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์

2. วิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่อง พหุนาม รายวิชาเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

3. ศึกษาลักษณะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และลักษณะของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม

4. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน 4 เรื่อง ดังนี้

- (1) ด้านการใช้ทฤษฎี สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ เรื่อง หลักการของเอกนาม
- (2) ด้านการใช้ทฤษฎี สูตร กฎ นิยาม และสมบัติ เรื่อง หลักการของพหุนาม
- (3) ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม
- (4) ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การหารและการคูณพหุนาม

5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ โดยสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ โดยเป็นข้อสอบคู่ขนานอีก 15 ข้อ

6. นำแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุงข้อสอบ

7. นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พิจารณาค่า IOC ซึ่งพบว่าข้อสอบมีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67-1.00

8. นำแบบทดสอบวินิจฉัยมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปแก้ไขปรับปรุง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (try out) และเป็นนักเรียนที่เรียนเรื่อง พหุนาม มาแล้ว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 90 คน

9. นำแบบทดสอบที่นำไปทดลองใช้มาตรวจวิเคราะห์คุณภาพ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และคัดเลือกข้อสอบ ที่ตรงตามเกณฑ์คุณภาพ โดยวิเคราะห์แบบทดสอบรายชื่อ ดังนี้

9.1 ค่าความสอดคล้องของการกระจายคำตอบของแบบทดสอบคู่ขนาน โดยใช้ χ^2 (chi-square)

9.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)

10. ปรับปรุงแบบทดสอบวินิจฉัยมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ฉบับสมบูรณ์ โดยคัดเลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์จัดทำเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน 1 ฉบับ จำนวนข้อสอบ 28 ข้อ สำหรับนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี

2. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ติดต่อกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ทำแบบทดสอบ

3. ดำเนินการจัดพิมพ์ข้อสอบ

4. นำแบบทดสอบไปดำเนินการสอบกับกลุ่มตัวอย่าง พร้อมชี้แจงวัตถุประสงค์ อธิบายและชี้แนวทางในการเข้าสอบให้นักเรียนเข้าใจเพื่อให้ได้ผลตามความเป็นจริง แล้วดำเนินการสอบ

5. นำคำตอบของนักเรียนมาทำการวินิจฉัยมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม 2 ด้าน จำนวน 4 เรื่อง ประกอบด้วย

(1) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่องหลักการของเอกนาม

(2) ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่องหลักการของพหุนาม

(3) ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม

(4) ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การคูณและการหารพหุนาม

สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ และร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบแต่ละตัวเลือกของแต่ละข้อ

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิเคราะห์มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนจากทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยในด้านต่าง ๆ ในรูปของตารางต่อไปนี้

ลักษณะมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่คลาดเคลื่อน	หัวข้อเรื่อง	จำนวนข้อที่วัด	จำนวนข้อที่นักเรียนตอบผิดพลาดมากกว่าร้อยละ 50
ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ	หลักการของเอกนาม	4	ไม่มี
	หลักการของพหุนาม	8	ไม่มี
ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ	การบวกและการลบพหุนาม	8	4
	การคูณและการหารพหุนาม	8	4

จากตารางสามารถอธิบายได้ว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่อง หลักการของเอกนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 2 คู่ (4 ข้อ) พบว่า ไม่มีข้อใดที่นักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50
2. ด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่องหลักการของพหุนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 4 คู่ (8 ข้อ) พบว่า ไม่มีข้อใดที่นักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50
3. ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 4 คู่ (8 ข้อ) พบว่า มีอยู่ 2 คู่ (4 ข้อ) ที่มีจำนวนนักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50
4. ด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การคูณและการหารพหุนาม วัดโดยใช้ข้อสอบจำนวน 4 คู่ (8 ข้อ) พบว่า มีอยู่ 2 คู่ (4 ข้อ) ที่มีจำนวนนักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี อภิปรายผลได้ดังนี้

1. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่อง หลักการของเอกนาม พบว่าไม่มีข้อใดที่นักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50 มีความคลาดเคลื่อนน้อยเพราะเกิดจากการที่นักเรียนมีความเข้าใจถึงหลักการของเอกนามได้เป็นอย่างดี รวมทั้งเข้าใจความหมายของดีกรีของพหุนาม เนื่องจากเป็นเรื่องที่เข้าใจง่าย จึงทำให้ความผิดพลาดด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่อง หลักการของเอกนามนั้นนักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดน้อยกว่าร้อยละ 50 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประมวลปัทม รถวิทธิ์ (2558, หน้า6) ได้ทำการวิเคราะห์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเรื่อง พหุนามของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบ-มัธยม) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ เรื่องเอกนาม แสดงว่านักเรียนโรงเรียน สวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ค่อยข้างเข้าใจเรื่องเกี่ยวกับเอกนามเป็นอย่างดี จึงทำให้ในเรื่องนี้นักเรียนตอบผิดน้อยกว่าร้อยละ 50

2. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการบิดเบือนทฤษฎีบท กฎ สูตร บทนิยาม และสมบัติ เรื่อง หลักการของพหุนาม พบว่าไม่มีข้อใดที่นักเรียนตอบผิดมากกว่าร้อยละ 50 เกิดจากนักเรียนเข้าใจเรื่องหลักการของพหุนามได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นเรื่องนิพจน์ของพหุนาม ดีกรีของพหุนาม รวมทั้งเข้าใจสมบัติของพหุนาม ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดพลาดน้อยกว่าร้อยละ 50 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เรื่องเกี่ยวกับนิพจน์ของพหุนามนักเรียนตอบผิดร้อยละ 31.8 และ 47.8ตามลำดับ ซึ่งการที่นักเรียนจะเข้าใจเรื่องนิพจน์ของพหุนามได้ นักเรียนต้องเข้าใจเรื่องความหมายของพหุนามก่อน แสดงว่านักเรียนค่อยข้างเข้าใจความหมายของพหุนาม จึงทำให้นักเรียนโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ตอบผิดไม่ถึงร้อยละ 50 สอดคล้องกับบทความงานวิจัยของ จุฑารัตน์ ชาวสุข และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ(2559, หน้า1215) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของพหุนาม เพียงร้อยละ 13.85

3. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม โดยในข้อที่นักเรียนทำผิดมากกว่าร้อยละ 50 ความคลาดเคลื่อนที่พบ ได้แก่

3.1 นักเรียนตีความหมายเรื่องดีกรีของพหุนามไม่ถูกต้องถึงร้อยละ 79.5 และ 75.0 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาวิธีคิดที่นักเรียนเลือกตอบผิดส่วนใหญ่คือ นักเรียนมีความเข้าใจผิดว่า ดีกรีของพหุนาม คือการนำเลขชี้

กำลังบนตัวแปรทุกพจน์มาบวกกัน รองลงมานักเรียนเข้าใจผิดว่าเป็นการนำเลขชี้กำลังบนตัวแปรทุกตัวมาบวกกัน โดยใช้เครื่องหมายในการดำเนินการตามโจทย์ นอกจากนี้นักเรียนยังเข้าใจผิดอีกว่า สามารถนำเลขชี้กำลังบนตัวแปรพจน์แรกมาคูณกัน และตอบเป็นดีกรีของพหุนาม

3.2 นักเรียนตีความหมายเกี่ยวกับจำนวนพจน์ของพหุนามไม่ถูกต้องถึงร้อยละ 86.4 และ 79.6 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาวิธีคิดที่นักเรียนเลือกตอบผิดส่วนใหญ่คือ นักเรียนตอบโดยนับจำนวนพจน์ในโจทย์แล้วตอบเลย ซึ่งไม่ได้สังเกตว่ายังมีพจน์คล้ายที่จะต้องนำมาดำเนินการได้อีก หรือตอบโดยที่พหุนามนั้นยังไม่อยู่ในรูปผลสำเร็จ รองลงมาวิธีที่นักเรียนเข้าใจผิด คือนักเรียนนำค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์มาบวกกลับกันแล้วตอบ นอกจากนี้ยังเข้าใจผิดอีกว่า สามารถหาจำนวนพจน์ของพหุนามโดยนำเลขชี้กำลังบนตัวแปรมาดำเนินการโดยใช้เครื่องหมายตามที่โจทย์ให้มา

ซึ่งเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการขาดความเข้าใจในการดำเนินการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ นักเรียนส่วนใหญ่อาจจะเข้าใจหลักการ แต่ขาดความรอบคอบในการคิดคำนวณสอดคล้องกับบทความงานวิจัยของ ประมวลภัทร ธรวิทร์ (2558, หน้า6) ได้ทำการวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบ-มัธยม) พบว่านักเรียนมีหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับดีกรีของพหุนาม มากที่สุด ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่จะเข้าใจผิดว่า เอาเลขชี้กำลังของตัวแปรมาบวกกันทุกพจน์ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องดีกรีที่มากที่สุด ซึ่งอาจเพราะนักเรียนเรียนรู้จากการท่องจำ หรืออาจเป็นเพราะไม่ได้เรียนรู้ตัวอย่างที่หลากหลาย รวมทั้งขาดความรอบคอบในการตรวจสอบคำตอบ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของธีระยุทธ จันทะคัด (2554, หน้า94) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุของการเกิดหมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน คือ ขาดความเข้าใจในหลักการบวกและการลบพหุนาม และสาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาด คือ ขาดความรอบคอบในการคิดคำนวณ ขาดการไตร่ตรอง และขาดการรอบคอบในการตรวจสอบระหว่างการแก้ปัญหา

4. หมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่อง การคูณและการหารพหุนามโดยในข้อที่นักเรียนทำผิดมากกว่าร้อยละ 50 ความคลาดเคลื่อนที่พบ ได้แก่

4.1 นักเรียนตีความหมายเกี่ยวกับการคูณกันระหว่างพหุนามกับพหุนามไม่ถูกต้องถึงร้อยละ 59.1 และ 54.6 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาวิธีคิดที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากทั้ง 3 ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง พบว่า นักเรียนสามารถแจกแจงการคูณได้ แต่ผิดพลาดที่การเปลี่ยนเครื่องหมายในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ หรือนักเรียนอาจจะไม่เข้าใจในการเปลี่ยนเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

4.2 นักเรียนตีความหมายของผลสำเร็จของพหุนามไม่ถูกต้องถึงร้อยละ 59.1 และ 54.6 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาวิธีคิดที่นักเรียนส่วนใหญ่เลือกตอบผิด คือ เมื่อนักเรียนแจกแจงการคูณแล้ว พจน์ที่เลขชี้กำลังบนตัวแปรไม่ได้เขียนเลขชี้กำลัง นักเรียนเข้าใจว่ามีเลขชี้กำลังเท่ากับ 0 ทำให้บวกเลขชี้กำลังผิด รองลงมานักเรียนเปลี่ยนเครื่องหมายในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ผิด หรือนักเรียนอาจจะไม่เข้าใจในการเปลี่ยนเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนยังผิดพลาดที่ไม่ได้ตรวจสอบคำตอบให้ดี เนื่องจากพจน์สุดท้ายเลขชี้กำลังยังเหมือนเดิม ทั้งนี้อาจเกิดจากนักเรียนไม่เข้าใจหรือไม่ระมัดระวังในการใช้สมบัติเลขยกกำลัง

ซึ่งเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการขาดความเข้าใจในการดำเนินการคิดคำนวณหรือการดำเนินการขาดความระมัดระวัง ขาดความรอบคอบในการคิดคำนวณสอดคล้องกับงานวิจัยของพรสวรรค์ ศรีสุเทพ (2540, หน้า 50) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเลือกตอบผิดเพราะ บกพร่องด้านความเข้าใจ เช่นไม่ยกกำลังสอง จัดรูปพจน์กลางผิด บกพร่องด้านความรู้พื้นฐาน เช่นบกพร่องสมบัติการแจกแจง สมบัติการบวก ลบ จำนวน บกพร่องด้านความจำ เช่น จำสูตรสับสน จำสูตรไม่ได้ฯ จึงกล่าวได้ว่า ในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากแบบทดสอบ

วิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ตัวลวงที่นักเรียนเลือกตอบ สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ บาร์เซลลอส (Barcellos.2005 , p.3) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคิดรวบยอดที่ผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พีชคณิตของนักเรียนในระดับมหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในชั้นเรียนพีชคณิตเบื้องต้น จำนวนครึ่งหนึ่งของนักเรียนที่สอบผ่านเท่านั้น โดยสัมภาษณ์หัวข้อเกี่ยวกับ ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ทำให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดที่ผิดพลาด ระหว่างความผิดพลาดในระยะเบียบวิธีการ และความสะเพร่าเล็ก ๆ น้อย ๆ ตามปกติ พบว่า ดังนี้ การไม่เข้าใจในการใช้เครื่องหมายแสดงการเท่ากัน การใช้สมบัติการแจกแจงนักเรียนที่ไม่เข้าใจการใช้เครื่องหมายแสดงการเท่ากัน มีสาเหตุมาจากการเขียนข้อความที่สมมูลกันกับข้อความก่อนหน้าหรือมีสาเหตุมาจากการบกพร่องเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่จะใช้เขียนเพื่ออธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา ความไม่เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติการแจกแจง มีสาเหตุมาจากความไม่เข้าใจเนื้อหาของ การดำเนินการที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลการวิจัยการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ธนบุรี ทำให้ผู้วิจัยได้พบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พบจากการวิจัยในเรื่อง พหุนาม คือ

1.1 ข้อผิดพลาดด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่องการบวกและการลบพหุนาม

1.2 ข้อผิดพลาดด้านการคิดคำนวณหรือการดำเนินการ เรื่องการคูณและการหารพหุนาม

ดังนั้น ผู้สอนควรใช้ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นนี้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นจุดบกพร่องดังกล่าว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

2. ครูควรนำมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่พบจากงานวิจัยนี้ ใช้เป็นแนวทางในการเรียนการสอน เพื่อจะได้ลดปัญหาในการเรียนการสอนและสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับนักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางการเรียนเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ควรขยายขอบเขตในการวิจัยให้กว้างขึ้น เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุมยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- จุฑารัตน์ ขาวสุก และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ. (2559). การพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *Veridian E-journal*, Silpakorn University, 9(3), 1206 สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/75663/60933>
- ธีรยุทธ จันทะคัต. (2554). การวิเคราะห์ห้มนโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประวาลปัทม์ รณวิทย์ (2558). การวินิจฉัยห้มนโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกาญจนาภิเษก วิทยาลัย นครปฐม (พระตำหนักสวนกุหลาบ-มัธยม) วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- พิรภัทร เรืองเพชร. (2562). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยห้มนโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดพิจิตร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พรสวรรค์ ศรีสุเทพ. (2540). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สมทรง สุวานิช. (2549). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1023622 พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2558). *คณิตสำหรับครูมัธยม*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Barcellos & Anthony. *Mathematical misconception of collge – age algebra students*. United States – California: University of California, Davis school.
Retrieved. 20(4): 145; November, 2005.