

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4

รัตติยา หาญธงชัย¹

มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ²

สุวิมล โพธิ์กลิ่น³

บทคัดย่อ

การแปลงทางเรขาคณิตเป็นเรื่องใหม่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนต้องทำความเข้าใจและฝึกทักษะการปฏิบัติควบคู่กันไป การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนในการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 จำนวน 400 คน จากโรงเรียน 12 โรง ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องชนิดเติมคำและแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ฉบับและแบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ๆ ละ 10 ข้อ ฉบับที่ 1 เรื่องการเลื่อนขนาน ฉบับที่ 2 เรื่องการสะท้อน ฉบับที่ 3 เรื่องการหมุน ฉบับที่ 4 เรื่องการประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยทำการทดสอบ 3 ครั้ง การทดสอบครั้งที่ 1 และทดสอบครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างครั้งละ 100 คน เพื่อปรับปรุง และคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่าง 100 คน เพื่อหาคุณภาพ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้ t-test (Independent Samples)

ผลการวิจัยปรากฏผลดังนี้

1. แบบทดสอบฉบับ 1-4 มีค่าความยากรายข้อเป็น .22 - .60, .22 - .58, .25 - .57 และ .22-.62 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อเป็น .27 - .81, .21 - .87, .26 - .72 และ .22 - .56 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเป็น .81, .86, .81 และ .82 ตามลำดับ สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา พบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา และแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเหมาะสม ซึ่งสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องได้จริง

¹มหาวิทยาลัยสาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³อาจารย์ ประจำหลักสูตรสาขาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

2. จุดบกพร่องทางการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ แบบทดสอบฉบับที่ 1 การเลื่อนขนาน จุดบกพร่อง คือ จำสมบัติของการเลื่อนขนานผิด ไม่รู้จักความหมายของเวกเตอร์ สามารถบอกทิศทางได้ แต่ระยะทางไม่ได้ เขียนพิกัด (x, y) สลับที่กัน ใช้แกน X, Y ในการเลื่อนขนานผิด ยังไม่รู้จักการเลื่อนขนานตามพิกัด (x, y) หาพื้นที่โดยไม่ใช้สมบัติของการเลื่อนขนาน คำนวณหาพื้นที่ของรูปไม่เป็น

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การสะท้อน จุดบกพร่อง คือ ยังจำสมบัติของการสะท้อนผิด ไม่รู้จักเส้นสมมาตร และแกนสะท้อน สร้างรูปต้นแบบผิดทำให้สะท้อนภาพผิด ใช้แกน X, Y ในการสะท้อนภาพผิด สับสนระหว่างการเลื่อนขนานกับการสะท้อน หาพื้นที่โดยไม่ใช้สมบัติของการสะท้อน หาพื้นที่ไม่เป็น

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การหมุน จุดบกพร่อง คือ สับสนระหว่างสมบัติการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน แยกไม่ได้ หมุนภาพตามทิศทางได้แต่วัดมุมผิด หาจุดหมุนผิดเขียนคู่อันดับ (x, y) สลับที่กัน และลงพิกัดจุดผิด ไม่ใช้สมบัติการหมุนในการหาพื้นที่

แบบทดสอบฉบับที่ 4 การประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต จุดบกพร่อง คือ แยกไม่ได้และยังสับสนและไม่ทราบว่ารูปที่กำหนดให้เป็นการแปลงทางเรขาคณิตแบบใด สับสนสมบัติการแปลงทางเรขาคณิต หาพื้นที่โดยไม่ใช้สมบัติของการแปลงทางเรขาคณิต

คำสำคัญ : แบบทดสอบวินิจฉัย

The Construction of Learning Diagnostic Tests in the Mathematics
Learning Strand Entitled Geometric Transformation for
Matthayomsueksa 2 under the Office of Udon Thani
Educational Service Area Zone 4

ABSTRACT

Geometrics transformation is a new matter at the junior high school level. Students must make understanding and practice skills together and for searching learning drawbacks which can be checked using diagnostic tests. The results will indicate which kind of drawbacks and their causes. The purposes of this study were to construct learning diagnostic tests in the mathematics learning strand entitled Geometric Transformation for Matthayomsueksa (grade 8), and to find out the students' learning drawbacks entitled Geometric Transformation for Matthayomsueksa 2. The sample used in the study consisted of 400 students from 12 schools under the Office of Udon Thani Educational Service Area Zone 4 in the second semester of the academic year 2009, obtained using the stratified random sampling technique. The instruments used for collecting data were 4 tests for surveying drawbacks in the types of filling in the blanks with words and showing how to solve problem, and four 5-choice diagnostic tests, 10 items each. Test 1 was Paralleled Slides. Test 2 was Reflections. Test 3 was Rotation. Test 4 was Geometric Transformation Applications. Diagnostic test construction was conducted in 3 testings. Testings 1 and 2 used the sample of 100 students each for improving and screening test items. Test 3 used the sample of 100 students to find out the qualities. The statistics to be used were percentage, mean, and standard deviation; and t-test (independent samples) was employed for testing hypotheses.

The results of the study were as follows:

1. The diagnostics 1 to 4 had difficulties ranging .22-.60, .22-.58, .25-.57, and .22-.62; discriminating powers ranging .27-.81, .21-.87, .26-.72, and .22-.56; and reliabilities of .81, .86, .81, and .82 respectively. For content validities of the tests from considerations of content expert, it was found that all of the 4 tests had qualities which could validly measure the contents. All of these 4 tests had appropriate construct validities which could actually discriminate students with drawbacks from those without drawbacks.

2. The learning drawbacks entitled Geometric Transformation for Matthayomsueksa 2 were as below :

Test 1, Paralleled Slides, indicated the following students' drawbacks : wrong memory of paralleled slide properties ; they did not know the meaning of vector ; they could tell the directions but could not tell the distances ; they wrote limits (x,y) alternatively ; they used wrong X,Y axes in paralleled slides based on the (x,y) limits ; they calculate areas without using the paralleled slide properties ; and they could not calculate for the area of each figure.

Test 2, Reflections, indicated the following drawbacks : They remembered wrong reflection properties ; they did not know equal lines and reflection axes, the built wrong model figure, causing wrong reflections of figures ; they used X,Y axes for reflecting figures, were confused between paralleled slides and reflection, and calculated the area without using properties of reflection ; and they could not figure out the areas.

Test 3, Rotation, indicated the following drawbacks ; The students were confused among properties of paralld slides, reflection, and rotation. They could not separate these meaning. They could rotate figures according to the directions but they measured angles wrongly. They figured out wrong rotating points. They wrote ranked pairs (x,y) alternatively, and put on wrong points of limits. They did not use properties of rotation to find out the areas.

Test 4, Geometric Transformation Applications, indicated the following drawbacks : They could not separate the figures. They were still confused and did not know which the give figures were the type of geometric transformation. They were confused about properties of geometric transformation. They calculated for the areas without using properties of geometric transformation.

Keyword : Diagnostic Test

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เนื่องจากแบบทดสอบวินิจัยมีความสำคัญ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะในการเรียนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน (สุชาติ รัตนกุล. 2524 : 3) กล่าวว่าความซับซ้อนของวิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนและสอบตก เป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ผู้สอนต้องหาวิธีการที่จะทำให้ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียน การค้นหาข้อบกพร่องคือ การวินิจฉัยความสามารถด้านการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สำหรับเนื้อหาเรขาคณิต เป็นพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทุกระดับ วิชาเรขาคณิตเป็นวิชาที่เอื้อให้ผู้เรียนมีวิจักษ์ญาณ ช่างสังเกต ช่างสำรวจ มีเหตุผล ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจ ที่จะสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเรื่องที่น่าสนใจ และเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่จะต้องเป็นพื้นฐานขั้นสูงต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนในการเรียน เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนที่เปิดสอน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดุทรธานี เขต 4 จังหวัดอุดรธานี จำนวน 3,330 คน จากโรงเรียน 56 โรง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนที่มีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดุทรธานี เขต 4 จำนวน 400 คน จากโรงเรียน 12 โรง ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องชนิดเติมคำ และแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ฉบับ และแบบทดสอบวินิจัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ ๆ ละ 10 ข้อ

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัดของแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับ

ฉบับ	จำนวนข้อ	P	B	$\bar{X}$	S	r_{cc}	SE _{meas}
1	10	.22 - .60	.27 - .81	4.65	1.49	.81	0.65
2	10	.22 - .58	.21 - .87	5.19	1.29	.86	0.48
3	10	.25 - .57	.26 - .72	5.66	1.45	.81	0.63
4	10	.22 - .62	.22 - .56	4.94	1.53	.82	0.65

2. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับ ข้อสอบที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาในหลักสูตรได้จริง

3. วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับ ผลปรากฏว่า

แบบทดสอบฉบับที่ 1 การเลื่อนขนาน นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ จำสมบัติของการเลื่อนขนานผิด, ไม่รู้จักความหมายของเวกเตอร์, สามารถบอกทิศทางได้ แต่ระยะทางไม่ได้, เขียนพิกัด (x, y) สลับที่กัน, ใช้แกน X, Y ในการเลื่อนขนานผิด, ยังไม่รู้จักการเลื่อนขนานตามพิกัด (x,y), หาพื้นที่โดยไม่ใช้สมบัติของการเลื่อนขนาน, คำนวณหาพื้นที่ของรูปไม่เป็น

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การสะท้อน นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ ยังจำสมบัติของการสะท้อนผิด, ไม่รู้จักเส้นสมมาตร และแกนสะท้อน, สร้างรูปต้นแบบผิดทำให้สะท้อนภาพผิด, ใช้แกน x, y ในการสะท้อนภาพผิด, สับสนระหว่างการเลื่อนขนานกับการสะท้อน, หาพื้นที่โดยไม่ใช้สมบัติของการสะท้อน, หาพื้นที่ไม่เป็น

แบบทดสอบฉบับที่ 3 การหมุน นักเรียนมีจุดบกพร่องดังนี้ สับสนระหว่างสมบัติการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน แยกไม่ได้, หมุนภาพตามทิศทางได้ แต่วัดมุมผิด, หาจุดหมุนผิด, เขียนคู่อันดับ (x, y) สลับที่กัน และลงพิกัดจุดผิดไม่ใช้สมบัติการหมุนไปใช้ในการหาพื้นที่, หาพื้นที่ไม่เป็น

แบบทดสอบฉบับที่ 4 การประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต นักเรียนมีจุดบกพร่องดังนี้ แยกไม่ได้และยังสับสนว่ารูปที่กำหนดให้เป็นการแปลงทางเรขาคณิตแบบใด สับสนสมบัติการแปลงทางเรขาคณิต, หาพื้นที่โดยไม่ใช้สมบัติของการแปลงทางเรขาคณิต

อภิปรายผลการวิจัย

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องก่อนที่จะปรับปรุงเป็นแบบทดสอบวินิจัย ผล จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง .50 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

2. ค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับจากการทดสอบ แบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับ ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .22 ถึง .60 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .22 ถึง .58 ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .25 ถึง .57 และฉบับที่ 4 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .22 ถึง .62 ข้อสอบทุกข้อมีค่าความยากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่า จากการทดสอบแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่า ข้อสอบฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก .27 ถึง .81 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก .21 ถึง .87 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก .26 ถึง .72 และฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนก .22 ถึง .56 ข้อสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบวินิจัยตามที่ บลูม (Bloom, 1971 : 216) กล่าวถึง

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยทั้งสี่ฉบับ ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ .81 ถึง .86 ซึ่งไม่ว่านักเรียนแต่ละคนจะทำการทดสอบกี่ครั้งก็ตาม คะแนนที่ได้จากการทดสอบนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งเดิมมาก(สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 51)

5. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ .48 - .65 นับได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีความเชื่อถือได้

6. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบแบบทดสอบในครั้งที่ 3 พบว่า แบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ มีความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง สามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่บกพร่องได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรนำไปใช้ทดสอบนักเรียน หลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาแต่ละตอนเสร็จสิ้นลง

1.2 ควรให้นักเรียนทราบผลการสอบอย่างรวดเร็วและครูผู้สอนควรจัดสอนซ่อมเสริม เพื่อช่วยเหลือ

นักเรียนที่มีความบกพร่องของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.3 ควรมีการศึกษาเรื่องเดิมแต่ควรใช้แยกกลุ่มตัวอย่างชัดเจนระหว่างโรงเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.4 การหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างควรแยกนักเรียนแต่ละฉบับเพื่อความชัดเจนยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. ภาพสันธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2549.

สุชาติ รัตนกุล. คณิตศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2524.