

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จังหวัดหนองบัวลำภู

ภักดี นาชัยลาน¹

รศ.สมนึก ภัททิยธนี²

ดร.มะลิวัลย์ ฤณาพรธนี³

บทคัดย่อ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนควบคู่กันไปด้วย เพื่อที่จะทำให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ซึ่งในการวัดและประเมินผลจะพบผู้เรียนทั้งกลุ่มที่รอบรู้และไม่รอบรู้ สำหรับผู้เรียนกลุ่มที่ไม่รอบรู้ ควรมีการวิเคราะห์ให้ผู้เรียนต่อไปอีกในส่วนที่ต้องทำการแก้ไขปรับปรุง ค้นหาสาเหตุ ความบกพร่องในการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล การค้นหาสาเหตุความบกพร่องในการเรียนรู้ของผู้เรียนวิธีหนึ่งก็คือการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึง มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในด้านค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากรายข้อ ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับและเพื่อศึกษาจุดบกพร่องทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดหนองบัวลำภู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 340 คน จากจำนวนโรงเรียน 12 โรงเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบทดสอบ 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาจุดบกพร่องชนิดแสดงวิธีทำหรือเติมคำตอบ มี 5 ตอน รวม 25 ข้อ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 85 คน และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มี 5 ตอน รวม 125 ข้อ ซึ่งสร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจหาจุดบกพร่อง นำไปทำการทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนจำนวน 125 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 80 คน เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อและปรับปรุงข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์ ครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จำนวน 125 ข้อ ไป

¹ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาควิชาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 80 คน เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อแล้วคัดเลือกข้อสอบไว้ 100 ข้อ ครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จำนวน 100 ข้อ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 95 คน เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ผลการวิจัยปรากฏผลดังนี้

1. การทดสอบครั้งที่ 1 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอน ตอนละ 25 ข้อ รวม 125 ข้อ พบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .21 - .79 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ -.23 - .94 มีข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์ 17 ข้อ

2. การทดสอบครั้งที่ 2 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอน ตอนละ 25 ข้อ รวม 125 ข้อ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ 100 ข้อ พบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .34 - .79 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .23 - .89

3. การทดสอบครั้งที่ 3 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอน ตอนละ 20 ข้อ รวม 100 ข้อ พบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .25 - .78 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 - .89 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .87

4. วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน พบว่าจุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ เข้าใจความหมายของการแปลงทางเรขาคณิตผิด สับสนเรื่องของขนาดรูปร่าง ลักษณะการเคลื่อนที่และทิศทางการเคลื่อนที่ของการแปลงทาง สับสนเรื่องการหาเวกเตอร์เส้นสัมผัสและจุดหมุน สับสนเรื่องจุดของคู่อันดับที่สมนัยกันของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน จำสมบัติของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนไม่ได้ เขียนคู่อันดับ (x,y) สลับกันโดยสรุป การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนครั้งนี้ มีคุณภาพทั้งด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ สามารถนำไปใช้วินิจฉัยนักเรียนที่บกพร่องในการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ได้

คำสำคัญ : แบบทดสอบวินิจฉัย

A Construction of Learning Diagnostic Test for Mathematics Learning Strand on Geometric Transformation for Matthayomsuksa 2 Students in Nong Bualumphu Province

ABSTRACT

Learning activities require a concurrence of assessing and evaluating students' learning in order to know whether students' learning occurs or not. As a result, students were found as groups of the ones who know or do not know. For the groups who do not know, there should be an analysis of causes or learning deficits so that students can be individually developed according to capacities, interests, and needs. One of the ways to investigate causes of student's learning deficits is constructing a test for learning diagnosis. Therefore, the study was aimed to construct a learning diagnostic test, to verify the constructed test in terms of the item discrimination and item difficulty powers, structural validity and the total reliability, and to investigate the problems on mathematics learning about geometric transformation of Matthayomsuksa 2 students in the second semester of the academic year 2010 in Nong Bualumphu province. Three hundred and forty students were selected from twelve schools by multi-stage random sampling. The research instruments consisted of two tests, namely, (1) the 25-item-diagnostic test for investigating learning deficit with problem-solving questions or filling the answers, given to a sample of 85 students, and (2) the 125-item-diagnostic test of choice to study the five options with 5 sections each for learning which was developed from the diagnostic test for investigating learning deficit. The test was trialled three times. In the first place, the 125-item diagnostic test for learning was tried out with a sample of 80 students in order to investigate the item discrimination and item difficulty powers and improve the items which do not meet the criteria. In the second place, the 125-item diagnostic test for learning was tried out with a sample of 80 students in order to investigate the item discrimination and item difficulty powers and choose 100 items which meet the criteria. In the third place, the 100-item diagnostic test was tried out with a sample of 95 students in order to examine the item discrimination and item difficulty powers, structural validity, and the total reliability.

The results were as follows:

1. On the first trial, the 125-item diagnostic test with 5 sections each of which included 25 items yielded the item difficulty power ranging from .21 to .79, and the item discrimination power ranging from -.23 to .94. There were 17 items which did not meet the criteria.

2. On the second trail, the 125-item diagnostic test with 5 sections each of which included 25 items generated 100 items which met the criteria and were chosen. The items were found to have the item difficulty power ranging from .34 to .79 and the item discrimination power ranging from .23 to .89.

3. On the third trial, the 100-item diagnostic for learning with 5 sections each of which consisted of 20 items obtained the item difficulty power ranging from .25 to .78, the item discrimination power ranging from .20 to .89, and the structural validity at the .05 level of significance. The total reliability was .84.

4. An analysis of errors the students made in answering the diagnostic test for learning showed that the errors the students made were the students' misunderstanding about the meaning of geometric transformation and confusion about sizes, shapes, and motions as well as directions of transformation, vectors, reflection lines and rotation centers, responding pairs of parallel motions, reflection and rotation. Also, they were unable to remember the properties of parallel motions, reflection and rotation and they wrote parallel pairs of X, Y interchangeably.

In conclusion, the constructed learning diagnostic test obtained good qualities in terms of the item difficulty power, the item discrimination power, the structural validity, and the total reliability so that the test could be used to investigate students' learning deficit in geometric transformation.

Keywords : diagnostic test

บทนำ

การวัดผลนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน เพราะการวัดผลจะเป็นเครื่องชี้ให้ ทั้งครูและผู้เรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือข้อบกพร่องในการเรียนการสอน อันจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในโอกาสต่อไป (พิณิจ ศรีจันทร์. 530 : 113) การปรับปรุงแก้ไขข้อสอบที่มีคุณภาพจะทำให้ครูผู้สอนสามารถวัดในสิ่งที่ควรจะวัดและทราบผลการเรียน ของนักเรียนตามความจริงว่านักเรียนเข้าใจในบทเรียนที่ครูได้สอนไปหรือไม่ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจครูก็จะ สามารถช่วยเหลือนักเรียนและดำเนินการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 205)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดหนองบัวลำภู เพื่อเป็นการตรวจสอบหาจุดบกพร่องในการเรียน และจะได้นำข้อมูลเพื่อไปพัฒนานักเรียนในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของจังหวัดหนองบัวลำภู
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ในด้านความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก
3. เพื่อศึกษาจุดบกพร่องทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของจังหวัดหนองบัวลำภู

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคุณภาพ ทำให้ทราบข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสอนซ่อมเสริม เพื่อจะให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนในเนื้อหาอื่น ระดับชั้นอื่น ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 340 คน จากโรงเรียน 12 โรงเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่ แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาจุดบกพร่องชนิดแสดงวิธีทำหรือเติมคำตอบ มี 5 ตอน ตอนละ 5 ข้อ รวม 25 ข้อ ได้แก่ ตอนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ตอนที่ 2 การเลื่อนขนาน ตอนที่ 3 การสะท้อน ตอนที่ 4 การหมุน และตอนที่ 5 การประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิตและแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มี 5 ตอน ตอนละ 25 ข้อ รวม 125 ข้อ ได้แก่ ตอนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ตอนที่ 2 การเลื่อนขนาน ตอนที่ 3 การสะท้อน ตอนที่ 4 การหมุน และตอนที่ 5 การประยุกต์การแปลงทางเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
2. หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก รายข้อของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนจากการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 เพื่อปรับปรุงข้อสอบและคัดเลือกข้อสอบ
3. หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ค่าความเชื่อมั่น และวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิด จากการทดสอบครั้งที่ 3

ผลการวิจัย

1. ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจหาจุดบกพร่อง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณา พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาอยู่ระหว่าง .80 -1.00 แสดงว่า ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกัน
2. ผู้วิจัยหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ปรากฏดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน

ตอนที่	จำนวนข้อ	\bar{X}	S	P	B	t	r_{cc}
1	20	12.16	4.42	.49-.78	.23-.71	4.85	.79
2	20	12.48	4.23	.48-.77	.20-.89	5.71	.78
3	20	12.09	3.61	.25-.74	.21-.74	4.18	.66
4	20	12.35	4.66	.41-.77	.28-.81	5.80	.81
5	20	12.31	5.21	.36-.75	.24-.71	7.06	.87
ทั้งหมด	100	61.37	11.80	.25 - .78	.20 - .89	13.02	.84

3. การวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน พบว่าจุดที่นักเรียนบกพร่องคือ เข้าใจความหมายของการแปลงทางเรขาคณิตผิด สับสนเรื่องของขนาด รูปทรง ลักษณะการเคลื่อนที่และทิศทางการเคลื่อนที่ของการแปลงทางเรขาคณิต สับสนเรื่องการหาเวกเตอร์ เส้นสะท้อนและจุดหมุน สับสนเรื่องจุดของคู่อันดับที่สมนัยกันของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน จำสมบัติของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนไม่ได้เขียนคู่อันดับ(x,y) สลับกัน

สรุปผล

1. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจหาจุดบกพร่อง ได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผลการศึกษา พบว่า ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกัน ข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์พฤติกรรมจริง

2. คุณภาพของแบบทดสอบในด้านค่าความยากรายข้อค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นทั้งหมด จากการทดสอบครั้งที่ 3 สรุปได้ดังนี้ การทดสอบครั้งที่ 1 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอน ตอนละ 25 ข้อ รวม 125 ข้อ พบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .21 - .79 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่-.23-.94 มีข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์ 17 ข้อ การทดสอบครั้งที่ 2 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอน ตอนละ 25 ข้อ รวม 125 ข้อ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ 100 ข้อ พบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .34-.79 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .23-.89 การทดสอบครั้งที่ 3 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอน ตอนละ 20 ข้อ รวม 100 ข้อ พบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .25 - .78 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 - .89 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมดเท่ากับ .84

3. วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการทำแบบทดสอบ พบว่า จุดที่นักเรียนบกพร่องคือ เข้าใจความหมายของการแปลงทางเรขาคณิตผิด สับสนเรื่องของขนาด รูปร่าง ลักษณะการเคลื่อนที่และทิศทางการเคลื่อนที่ของการแปลงทางเรขาคณิต สับสนเรื่องการหาเวกเตอร์ เส้นสะท้อนจุดหมุน จุดของคู่อันดับที่สมนัยกัน ของการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน เขียนคู่อันดับ (x, y) สลับกัน

โดยสรุป การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนครั้งนี้ มีคุณภาพทั้งด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหมด สามารถนำไปใช้วินิจฉัยนักเรียนที่บกพร่องในการเรียนเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ได้

อภิปรายผล

1. จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน โดยใช้การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนไว้สอดคล้องกับเนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา มีค่าระหว่าง .80 – 1.00 และค่าความเที่ยงตรงของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีค่าระหว่าง .80 – 1.00 ดังนั้นแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ต้องการวัดจริง

2. ค่าความยากรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จากการทดสอบในครั้งที่ 3 ปรากฏว่า มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .25-.78 ข้อสอบทุกข้อมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีค่าความยากใกล้เคียงกับแบบทดสอบที่เคยมีผู้สร้างมา เช่น อภิสัทกิจเกียรติ (2545:124) มีค่าความยากตั้งแต่ .22-.75 สุรพรรณ วีระสอน(2551:107) มีค่าความยากตั้งแต่ .30 -.91 ญาณัจฉรา สุดแท้(2551:100) ค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ .23 -.74 ดังนั้น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายเหมาะสำหรับใช้เป็นข้อสอบวินิจฉัยทางการเรียน

3. ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จากการทดสอบในครั้งที่ 3 ปรากฏว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20-.89 ข้อสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนก ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับแบบทดสอบที่เคยมีผู้สร้างมา เช่น จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : 86) มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .24 -.83 สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 107) ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .30 -.75 ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเหมาะที่จะใช้ทำเป็นข้อสอบวินิจฉัยทางการเรียน

4. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จากการทดสอบในครั้งที่ 3 พบว่า มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้งหมด เท่ากับ 13.02 ซึ่งสูงกว่าค่าวิกฤติของ t ในตาราง แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาทั้ง 5 ตอน พบว่าค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบของ

แบบทดสอบตอนที่ 1 มีค่าเป็น 4.85 ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบของแบบทดสอบ ตอนที่ 2 มีค่าเป็น 5.71 ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบของแบบทดสอบ ตอนที่ 3 มีค่าเป็น 4.98 ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบของแบบทดสอบ ตอนที่ 4 มีค่าเป็น 5.80 ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบของแบบทดสอบ และตอนที่ 5 มีค่าเป็น 7.06 ซึ่งสูงกว่าค่าวิกฤติของ t ในตาราง จึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง สามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องได้จริง

5. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนปรากฏว่า มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .84 และเมื่อพิจารณาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนทั้ง 5 ตอน พบว่าค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคือ ตอนที่ 5 และค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุดคือ ตอนที่ 3 ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่เคยมีผู้สร้างมา เช่น อภิสิทธิ์ กิจเกียรติ (2545 : 125) มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .73-.84 จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : 86) มีค่าความเชื่อมั่น .83 ดังนั้น แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องได้

6. การวิเคราะห์จุดบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่าจุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ เข้าใจความหมายของการแปลงทางเรขาคณิตผิด สับสนในเรื่องของขนาด รูปร่าง ลักษณะการเคลื่อนที่และทิศทางการเคลื่อนที่ของการแปลงทางเรขาคณิต จำสมบัติของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนไม่ได้ สับสนในเรื่องลักษณะการเคลื่อนที่และทิศทางการเคลื่อนที่ของการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการสร้างภาพและไม่สามารถสร้างภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนได้ สับสนเรื่องเวกเตอร์ หาเวกเตอร์ไม่ได้ ไม่รู้จักเส้นสะท้อน หาเส้นสะท้อนไม่เป็น หาจุดหมุนไม่เป็น สับสนเรื่องทิศทางและขนาดของมุมในการหมุนสับสนเรื่องจุดคู่ที่สมนัยกัน เขียนคู่อันดับ(x,y) ผิด