

การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและพลังงาน
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Learning Diagnose Test of Science on
Force and Energy for Mathayomsuksa 1 Students

จุฬาพรรณ ชุมพล¹

สมนึก ภัททิยธนี²

สมทรง สิทธิ³

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนควบคู่กันไป ด้วยและแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเป็นลักษณะของแบบทดสอบเพื่อค้นหาสาเหตุในส่วนที่ผู้เรียน ไม่เข้าใจเนื้อหาช่วยให้ครูสามารถแก้ไขปัญหานักเรียนที่มีความบกพร่องได้ตรงเป้ายิ่งขึ้นดังนั้น การวิจัย ครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงทั้งฉบับ ค่าความยาก รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 640 คน จากโรงเรียน 15 โรงเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ฉบับ ซึ่งสร้างมาจากแบบสำรวจจุดบกพร่องชนิดเติมคำและแสดง วิธีทำ จำนวน 5 ฉบับๆ ละ 15 ข้อ ใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 200 คน แล้วทำการทดสอบกับ กลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 แบบทดสอบแต่ละฉบับมีจำนวน 15 ข้อ ทำการทดสอบกับกลุ่ม ตัวอย่าง 140 คน เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ครั้งที่ 2 แบบทดสอบแต่ละฉบับมีจำนวน 12 ข้อ ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 150 คน เพื่อหา ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ และครั้งที่ 3 ทดสอบกับ กลุ่มตัวอย่าง 150 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

¹ มหาบัณฑิตสาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาวิจัยและการพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. การสำรวจจุดบกพร่องทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย สามารถสรุปจุดบกพร่องของนักเรียนได้ คือ ความบกพร่องเกี่ยวกับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ความบกพร่องเกี่ยวกับการใช้ตัวเลข หรือการคำนวณและความบกพร่องเกี่ยวกับการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.1 การทดสอบครั้งที่ 1 จากแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ๆ ละ 15 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 1 ค่าความยากตั้งแต่ .59-.72 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20-.80 แบบทดสอบฉบับที่ 2 ค่าความยาก ตั้งแต่ .62-.73 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .27-.80 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ค่าความยาก ตั้งแต่ .59-.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23-.92 แบบทดสอบฉบับที่ 4 ค่าความยาก ตั้งแต่ .67-.76 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .29-.86 แบบทดสอบฉบับที่ 5 ค่าความยาก ตั้งแต่ .68-.76 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .24-.82

2.2 การทดสอบครั้งที่ 2 จากแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ๆ ละ 12 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 1 ค่าความยากตั้งแต่ .66-.76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .31-.65 แบบทดสอบฉบับที่ 2 ค่าความยาก ตั้งแต่ .67-.76 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .29-.61 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ค่าความยาก ตั้งแต่ .68-.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .38-.64 แบบทดสอบฉบับที่ 4 ค่าความยาก ตั้งแต่ .68-.75 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .34-.63 แบบทดสอบฉบับที่ 5 ค่าความยาก ตั้งแต่ .68-.76 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .38-.54

2.3 การทดสอบครั้งที่ 3 จากแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ๆ ละ 12 ข้อ แบบทดสอบฉบับที่ 1 ค่าความยากตั้งแต่ .67-.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .28-.66 ค่าความเชื่อมั่น .81 แบบทดสอบฉบับที่ 2 ค่าความยาก ตั้งแต่ .67-.77 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .29-.55 ค่าความเชื่อมั่น .82 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ค่าความยาก ตั้งแต่ .68-.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .32-.60 ค่าความเชื่อมั่น .83 แบบทดสอบฉบับที่ 4 ค่าความยาก ตั้งแต่ .67-.76 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .34-.70 ค่าความเชื่อมั่น .88 แบบทดสอบฉบับที่ 5 ค่าความยากตั้งแต่ .68-.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .29-.57 ค่าความเชื่อมั่น .83

3. ผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยจากการทดสอบครั้งที่ 3 ทั้ง 5 ฉบับ พบว่านักเรียนมีจุดบกพร่องเหมือนกัน คือ การนำไปใช้มากที่สุด รองลงมาคือการใช้ตัวเลข หรือการคำนวณ และความรู้ความจำ ความเข้าใจ ตามลำดับ

โดยสรุปการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรง และพลังงาน ที่พัฒนาขึ้นทุกฉบับมีคุณภาพสามารถนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียน หลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลงและครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และหาสาเหตุข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

Abstract

Measurement and evaluation of students' learning are necessary for instructional management. The learning diagnose test is an instrument to find the problem of students having no understanding of the science lesson. And it is also to help teacher to solve the problem of the students having some weaknesses. Therefore, the purpose of this research is to develop the quality of entire validity, itemized difficulty, itemized discrimination, and entire reliability of learning diagnose tests of science on force and energy for Mathayomsuksa 1 students. The samples of this study comprise 640 Mathayomsukasa 1 students from 15 schools studying in the second semester of 2008 academic year under the Educational Area office of Roi-Et Region 1 chosen by Multi – Stage Sampling. The instrument used in this study is 5 diagnose tests of 4 choices each. They are built by 5 completion and subjective surveying forms of 15 items each of some students' weaknesses. They are used to test by 200 experimental groups. The diagnose tests are taken to be tested 3 times by the samples. The first one, there are 15 items each tested by 140 samples to find the itemized difficulty and the discrimination. And then they are taken to improve and choose. The second one, there are 12 items each tested by 150 samples to find the itemized difficulty and the discrimination . And then they are taken to improve and choose. The other one, there are 12 items each tested by 150 samples to find the quality of itemized and entire tests. The statistic employed to analyze the quantitative data is Percent (%), Mean (\bar{X}), and Standard Deviation (S.D.).

The results of this study reveal that:

1. According to the first time of testing, the difficulty is at .59-.72 and the discrimination is at .20-.80 of the first test. The difficulty is at .62-.73 and the discrimination is at .27-.80 of the second test. The difficulty is at .59-.75 and the discrimination is at .23-.92 of the third test. The difficulty is at .67-.76 and the discrimination is at .29-.86 of the fourth test. The difficulty is at .68-.76 and the discrimination is at .24-.76 of the fifth test.

2. According to the second time, the difficulty is at .66-.76 and the discrimination is at .31-.65 of the first test. The difficulty is at .67-.76 and the discrimination is at .29-.61 of the second test. The difficulty is at .59--68-.75 and the discrimination is at .38-.64 of the third test. The difficulty is at .68-.75 and the



discrimination is at .34-.63 of the fourth test. The difficulty is at .68-.76 and the discrimination is at .38-.54 of the fifth test.

3. According to the third time, the difficulty is at .67-.77, the discrimination is at .28-.66, and the reliability is at .81 of the first test. The difficulty is at .67-.77, the discrimination is at .29-.55, and the reliability is at .82 of the second test. The difficulty is at .68-.77, the discrimination is at .32-.60 and the reliability is at .83 of the third test. The difficulty is at .67-.76, the discrimination is at .34-.70, and the reliability is at .88 of the fourth test. The difficulty is at .68-.77, the discrimination is at .29-.57, and the reliability is at .83 of the fifth test.

4. According to the third time of testing, the analysis results of the 5 diagnose tests' weaknesses reveal that the same weaknesses of the students are the most application, the followings are the use of number or the calculation, and the knowledge and the comprehension respectively.

In conclusion, the quality of building and developing of learning diagnose tests of science on force and energy each is occurred. And they are taken to be analyzed to find the problems of learning weaknesses after finishing learning and teaching. Some weaknesses and some weakness' problems of each student can be improved appropriately by teachers.

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตรและการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมากวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อจะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล (กระทรวงศึกษาธิการ. 2547 : 1) การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งกำหนดไว้ใน

หลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผล ประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งผล การเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่อง ให้ผู้เรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุง ตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1 - 4) การจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการในการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน อย่างทันที่และต่อเนื่องและการที่จะทราบว่า ผู้เรียนมีจุดบกพร่องในเรื่องใด ด้านใด ผู้สอนจะต้อง มีการวัดและประเมินผลทุกกระยะด้วยการสอบวัด โดยใช้แบบทดสอบที่จะมาซึ่งข้อมูลที่บ่งบอกสภาพ เด่นด้อยทางการเรียนของนักเรียนใน แต่ละเรื่อง แต่ละเนื้อหาได้มากกว่าการสอนปกติถึงสองเท่า (บุญชม ศรีสะอาด. 2534 : 25)

จากเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เพื่อให้ครูผู้สอนได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบ ความรู้ และหาจุดบกพร่องทางการเรียนพร้อมทั้งวินิจฉัยสาเหตุของความไม่เข้าใจ เมื่อเรียนจบบทเรียน ในแต่ละตอนของเนื้อหาอันจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน และหาแนวทางแก้ไข จุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้ตรงจุด ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องแรงและพลังงาน ที่พัฒนาขึ้น
3. เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 6,430 คน จากโรงเรียน 261 โรงเรียน



2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 640 คน จากโรงเรียน 15 โรงเรียน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบวินิจฉัย ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบ ปรนัยเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ข้อคำถามจะเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจ ตัวลวงได้จากคำตอบผิดจากแบบทดสอบสำรวจ และบอกสาเหตุการตอบในแต่ละตัวลวงเพื่อใช้ในการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการตอบของนักเรียน มีจำนวน 5 ฉบับ จำนวน 60 ข้อ แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ สร้างขึ้นโดยยึดเนื้อหา เรื่อง แรงและพลังงาน สารที่ 4 และสารที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยได้แบ่งเป็นเนื้อหาย่อยในแต่ละฉบับ ได้ดังนี้

ฉบับที่ 1 การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ จำนวน 12 ข้อ

ฉบับที่ 2 แรงที่กระทำต่อวัตถุ จำนวน 12 ข้อ

ฉบับที่ 3 งานและพลังงาน จำนวน 12 ข้อ

ฉบับที่ 4 อุณหภูมิและความร้อน จำนวน 12 ข้อ

ฉบับที่ 5 การถ่ายโอนและสมดุลความร้อน จำนวน 12 ข้อ

โดยในแต่ละฉบับจะประกอบด้วย 3 ส่วนย่อย ดังนี้

ข้อ 1- 4 วัดด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ

ข้อ 5- 8 วัดการใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ

ข้อ 9-12 วัดการวิเคราะห์หลักการและเหตุผลเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ทั้ง 5 ฉบับ โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นว่าข้อสอบวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา ของการวัด (Item-Objective Congruence Index : IOC)

2. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบและคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ทั้ง 5 ฉบับ

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ทั้ง 5 ฉบับ

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 5 ฉบับ

2.5 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

3. วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

สรุปผล

1. การสำรวจจุดบกพร่อง โดยใช้แบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน เป็นผู้ประเมิน ผลปรากฏว่า ข้อสอบมีค่าเฉลี่ยระหว่าง .80-1.00 นั่นคือแบบทดสอบมีความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาไว้ได้ตรงและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในหลักสูตรได้จริง และผลการสำรวจจุดบกพร่อง สามารถสรุปจุดบกพร่องของนักเรียนได้ 3 ด้าน คือ

- 1.1. ความบกพร่องเกี่ยวกับความรู้ความจำ ความเข้าใจ
- 1.2. ความบกพร่องเกี่ยวกับการใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ
- 1.3. ความบกพร่องเกี่ยวกับการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.1 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .59-.72 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .20-.80 แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .62-.73 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .27-.80 แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .59-.75 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .23-.92 แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .67-.76 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .29-.86 แบบทดสอบฉบับที่ 5 จำนวน 15 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .68-.76 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .24-.82

2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .66 ถึง .76 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .31 ถึง .65 แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .67 ถึง .76 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .29 ถึง .61 แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .68 ถึง .75 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .38 ถึง .64 แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .68 ถึง .75 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .34 ถึง .63 แบบทดสอบฉบับที่ 5 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .68 ถึง .76 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .38 ถึง .54

2.3 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 3 พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .67-.77 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .28-.66 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.06 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.33 คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9 คะแนน แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .67-.77 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .29-.55 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .82 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.08 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.31 คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9 คะแนน แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .68-.77 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .32-.60 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .83 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



3.16 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.30 คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9 คะแนน แบบทดสอบฉบับที่ 4 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .67-.76 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .34-.70 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.53 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.22 คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9 คะแนน และแบบทดสอบฉบับที่ 5 จำนวน 12 ข้อ ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ .68-.77 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .29-.57 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .83 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 3.17 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 1.31 คะแนนเกณฑ์เท่ากับ 9 คะแนน

3. ผลการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนที่ส่งผลต่อการตอบข้อสอบผิดของนักเรียนของแบบทดสอบจากการสอบครั้งที่ 3 ทั้ง 5 ฉบับ ดังนี้

3.1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 การเคลื่อนที่และตำแหน่งของวัตถุ พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง เกี่ยวกับความรู้ความจำ ความเข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 24.95 การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 26.38 การนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 31.67

3.2 แบบทดสอบฉบับที่ 2 แรงที่กระทำต่อวัตถุ พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง เกี่ยวกับความรู้ความจำ ความเข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 26.16 การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 26.99 การนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 28.82

3.3 แบบทดสอบฉบับที่ 3 งานและพลังงาน พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง เกี่ยวกับความรู้ความจำ ความเข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 24.83 การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณคิดเป็นร้อยละ 27.99 การนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 29.16

3.4 แบบทดสอบฉบับที่ 4 อุณหภูมิและความร้อน พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับความรู้ความจำ ความเข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 24.83 การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณคิดเป็นร้อยละ 29.99 การนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 28.99

3.5 แบบทดสอบฉบับที่ 5 การถ่ายโอนและสมดุลความร้อน พบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับความรู้ความจำ ความเข้าใจ คิดเป็นร้อยละ 24.83 การใช้ตัวเลขหรือการคำนวณคิดเป็นร้อยละ 26.99 การนำไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 30.16

อภิปรายผล

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถอภิปรายผล ดังนี้

1. ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ทั้ง 5 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าตั้งแต่ .59-.76 ซึ่งค่าความยากของข้อสอบส่วนใหญ่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด คือ .65-.80 (Payne, 1968 : 167) แต่ยังมีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์บางข้อ แม้ข้อสอบจะได้รับการปรับปรุงมาแล้วถึง 2 ครั้ง ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความบกพร่องต่าง ๆ ของแบบทดสอบ เช่น คำถามไม่ชัดเจน ใช้ภาษาไม่เหมาะสม ตัวเล็อกำกวม จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ไม่เข้าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้

คัดข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์ปรับปรุงแก้ไข และคัดเลือกข้อสอบเพื่อใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่าได้ค่าความยากตั้งแต่ .66-76 พบว่าข้อสอบส่วนใหญ่ได้ค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกข้อ ข้อสังเกตของการทดสอบครั้งที่ 2 มีค่าความยากเพิ่มขึ้นแต่ผลการพิจารณาอยู่ในเกณฑ์ปานกลางเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อสอบ และนำไปทดสอบครั้งที่ 3 จากการทดสอบครั้งที่ 3 พบว่ามีค่าความยากตั้งแต่ .67-77 จัดได้ว่าเป็นข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 : 195) และเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ ค่าความยากเพิ่มขึ้น ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ สุภาพิชญ์ หลักคำ (2547 : 99-100) สร้างไว้ในเรื่องพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า การขนส่ง และการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่.28 เพียงเพ็ญ นามวงศ์. (2550 : 83-85) ญาณัจฉรา สุดแท้ (2550 : 98) อรวดี หลักแก้ว (2549 : 110) ภัทรวดี ศรีสุวรรณ (2553 : 80-82) และสุพรรณ วีระสอน (2551 : 105)

2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ทั้ง 5 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าตั้งแต่ .20-93 ผลปรากฏว่าค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .29-76 และการทดสอบครั้งที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .27-70 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (สมนึกภัททิยธนี. 2549 : 213-216) แต่ค่าอำนาจ จำแนกมีการกระจายหลายข้อ ซึ่งเหมาะสมกับลักษณะแบบทดสอบวินิจฉัยตามทออดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson. 1964 : 472) ที่กล่าวว่า จุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจฉัย คือ เพื่อจะค้นหาสิ่งทีนักเรียนไม่สามารถจะทำได้และมีสาเหตุใด มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ ซิงห์ (Singha. 1974 : 201) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยไม่ได้มีจุดมุ่งหมายที่จะจำแนกนักเรียน ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกจึงไม่จำเป็นมากนัก แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่เคยมีผู้สร้างไว้ คือ สุพิศ ผักแต้ (2545 : 105-111) สุภาพิชญ์ หลักคำ (2547 : 99-100) เพียงเพ็ญ นามวงศ์ (2550 : 83 - 89) สมศรี ไชยชมพู (2546 : 104-106) กิตติยรัตน์ ภูริพัฒน์ (2545 : 102-107) จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : 86)

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ทั้ง 5 ฉบับ จากการสอบครั้งที่ 3 พบว่า ฉบับที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดคือ .88 รองลงมา คือ ฉบับที่ 3 และฉบับที่ 5 มีค่าความเชื่อมั่น .83 ส่วนฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น .82 และฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุดคือ.81

อาจเป็นสาเหตุจากความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าของคะแนนกระจายแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ อยู่ในเกณฑ์สูงแสดงว่าข้อสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นสูง สอดคล้องกับคอนสแตนติน (Constantine. 1985 : 2624-4)



การหาค่าความเชื่อมั่นขึ้นอยู่กับการแบ่งกลุ่มความสามารถของผู้สอบ และข้อสอบบางจุดประสงค์มีความเชื่อมั่นสูง บางจุดประสงค์มีความเชื่อมั่นต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เพ็ญเพ็ญ นามวงศ์ (2550 : 83-89) ญาณัจฉรา สุดแท้ (2550 : 98) สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 1) ภัทราวดี ศรีสุวรรณ (2553 : 80-82) และสมศรี ไชยชมพู (2546 : 104-106)

4. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 3 พบว่า มีค่าตั้งแต่ 1.22-1.33 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 1 มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดมากที่สุด คือมีค่า 1.33 แบบทดสอบฉบับที่ 2 และแบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่า 1.31 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ 1.30 แบบทดสอบฉบับที่ 4 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.22 จะเห็นได้ว่า เมื่อแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุดจะมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานน้อยที่สุด ส่วนแบบทดสอบที่ความเชื่อมั่นต่ำจะมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมาก

5. สรุปได้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีผล ผกผันกับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานตรงกับคำกล่าวของ กรอนลันด์ (Gronlund. 1976 : 119) กล่าวว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบขึ้นอยู่กับค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบนั้น ๆ คือ ถ้าคะแนนสอบมีความแปรปรวนมาก จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดต่ำ แต่จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูง สอดคล้องกับผลการศึกษาของภัทราวดี ศรีสุวรรณ (2553 : 65) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องจำนวน 5 ฉบับ พบค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานตามลำดับคือ 1.62, 1.18, 1.19, 1.15, และ .79

6. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ

จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับโดยใช้การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนไว้สอดคล้องกับเนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดโดยความเที่ยงตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา มีค่าระหว่าง .80-1.00 ดังนั้นแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 5 ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับ กิติยารัตน์ (2545 : 102-107) สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 1) ภัทราวดี ศรีสุวรรณ (2553 : 80-82) และสมศรี ไชยชมพู (2546 : 104-106) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยต้องสร้างสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คำถามต้องวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการทราบ

7. ผลการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนจากการทดสอบผลการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนที่ส่งผลการตอบข้อสอบผิดของนักเรียน ซึ่งล้วนแล้วมาจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจทั้งสิ้น ในแต่ละฉบับแบบทดสอบยังมีข้อบกพร่องที่แตกต่างกันไป เพราะแต่ละฉบับจะวัดเนื้อหาและจุดประสงค์ที่แตกต่าง

กัน มีค่าความยากง่ายแตกต่างกันในบางฉบับผลที่ได้จากการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุด สามารถแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนให้กับผู้เรียนได้เป็นรายบุคคล สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไนท์ (Knight. 1984 : 499 – A) ที่ได้พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นนั้นมีประโยชน์มากสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและพลังงาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 640 คน จากโรงเรียน 15 โรง ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 ศึกษาคู่มือทดสอบและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
 - 1.2 ควรนำแบบทดสอบไปใช้หลังการเรียนการสอนเรื่องแรงและพลังงาน
 - 1.3 ควรแจ้งผลการสอบและจุดบกพร่องให้นักเรียนทราบโดยเร็วเพราะครูผู้สอนจะได้สอนซ่อมเสริมและแก้ไขจุดบกพร่องให้กับนักเรียนได้ตรงจุด
 - 1.4 หากทดสอบกับนักเรียน ที่เรียนเรื่องแรงและพลังงานมานาน ควรแจ้งนักเรียนล่วงหน้าก่อนการสอบเพื่อให้นักเรียนได้เตรียมตัวและทบทวนก่อนสอบ
2. ในการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องอื่น ระดับชั้นอื่น ในวิชาอื่น ๆ โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะพื้นฐานให้มากขึ้น
 - 2.2 ควรแยกเนื้อหาการวิจัยออกเป็นเรื่องย่อย ๆ เป็นแบบทดสอบฉบับย่อย ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครู สารการเรียนรู้พื้นฐานแรงและการเคลื่อนที่พลังงานวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2547.
- กิตยารัตน์ กุริพัฒน์. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี : สถาบันราชภัฏ
อุบลราชธานี, 2545.
- จงจิตร ปาลสินกุลกิจ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัด
สหวิทยาเขตสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, 2547.
- ญาณัจฉรา สุดแท้. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง
รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- บุญชม ศรีสะอาด. “การประเมินผลเพื่อวินิจฉัย,” วารสารการวัดผลการศึกษา. 2(1) : 32 - 52 :
กรกฎาคม, 2534.
- เพียงเพ็ญ นามวงศ์. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2548 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ศรีสะเกษเขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- ภัทราวดี ศรีสุวรรณ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่องโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. การวัดผลการศึกษา มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- ศุภาพิชญ์ หลักคำ. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง ไฟฟ้า การขนส่ง
และการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด
เขต 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2549.
- สมศรี ไชยชมพู. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน
เอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
จังหวัดสกลนคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546.

- สุพิศ ฝักแต่. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 เรื่องทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี : สถาบันราชภัฏ อุบลราชธานี, 2545.
- สุรพรรณ วีระสอน. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- อรรวดี หลีกแก้ว. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- Adums, Georgia S. and Theodose L. Torgerson. Measurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance. New York : Holt Rinehart and Winston, 1964.
- Constantine, Norman. "Consistencies of Mastery Classifications From Diagnostic Mathematics Inventory Objectives," Dissertation Abstracts International. 45(12) : 2624-A ; June, 1985.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. New York : Macmillan, 1976.
- Knight, Douglas James. "The Effect of Diagnostic Testing on the Achievement in mathematics of Junior Grade Students," Dissertation Abstracts International. 45(2) : 499-A ; August, 1984.
- Payne, David A. The Specification and Measurement of Learning Outcomes. Waltham : Blasdell, 1968.
- Singha, H. S. Modern Education Teaching. New Dethi : Sterling Bub, 1974.

