

## การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### เรื่อง การคูณและการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก สำหรับนักเรียน

#### ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่

#### การศึกษาอุดรธานี เขต 4

ศุภกั ดอนกระสินธุ์<sup>1</sup>

มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ<sup>2</sup>

สุวิมล โพธิ์กลิ่น<sup>3</sup>

#### บทคัดย่อ

แบบทดสอบวินิจฉัยมีประโยชน์ช่วยให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง และช่วยให้ครูผู้สอนสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงประเด็นมากขึ้น เพราะแบบทดสอบดังกล่าวสามารถบ่งชี้ได้ว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด มีสาเหตุมาจากอะไร นอกจากนี้แบบทดสอบวินิจฉัยยังช่วยเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 460 คน จากโรงเรียน 24 โรง ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจชนิดเต็มคำ และแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ฉบับ และแบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ได้แก่ ฉบับที่ 1 เรื่อง การคูณจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก จำนวน 7 ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่อง การหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก จำนวน 7 ข้อ ฉบับที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์การคูณกับการหารจำนวน 7 ข้อ และฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารที่ตัวตั้งมีสองหลักจำนวน 4 ข้อ ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยทำการทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องกับกลุ่มตัวอย่าง 75 คน ก่อนนำไปสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย จากนั้นนำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบ 3 ครั้ง ทดสอบครั้งที่ 1 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และครั้งที่ 2 จำนวน 110 คน เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 3 ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 175 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test (Independent Samples)

<sup>1</sup> มหบัณฑิตสาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>2</sup> อาจารย์ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

<sup>3</sup> อาจารย์ ประจำหลักสูตรสาขาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความยากรายข้อเป็น .44 - .70 , .52 - .69 , .40 - .73 และ .37 - .57 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อเป็น .33 - .75 , .52 - .71 , .40 - .73 และ .55 - .57 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเป็น .76 , .83 , .74 และ .64 สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา พบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา และแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องได้จริง

**คำสำคัญ :** แบบทดสอบวินิจฉัย

# The Construction of Learning Diagnostic Tests in the Mathematics Learning Strand Entitled Multiplication and Division of the Standing Numbers with Two Figures for Prathomsueksa 2 Students under the Office of Udon Thani Educational Service Area Zone 4

## ABSTRACT

Diagnostic tests are useful in helping students find out their own drawbacks and they can help teachers be able to help their students with correctness. This is because the tests as mentioned can indicate which issues learners have drawbacks and what causes they are from. In addition, diagnostic tests can use as a guideline for learning-teaching improvement to be in congruence with individual learners. The study aimed to construct diagnostic tests in the mathematics learning strand entitled Multiplication and Division of the Stranding Numbers with Two Figures for Prathomsueksa (grade) 2. The sample consisted of 460 Prathomsueksa 2 students from 24 schools under the Office of Udon Thani Educational Service Area Zone 4 in the second semester of the academic year 2009, obtained using the multi-stage random sampling technique. The instruments used in the study were 4 tests for surveying drawbacks in the type of filling in with words and showing how to solve problems, and four 4-choice diagnostic tests. Test 1 was a 7-item test entitled Multiplication of the Standing Numbers with 2 Figures. Test 2 was a 7-item test entitled Division of the Standing Numbers with 2 Figures. Test 3 was a 7-item test entitled Relationship of Multiplication and Division. Test 4 was a 4-item test entitled Multiplication and Division Problems of the Standing Numbers with 2 Figures. The instruments were tried out in 3 repetitions. Try-outs 1 and 2 were for improving and screening test items while Tryout 3 was to find out the test qualities. The Statistics used were percentage, mean, and standard deviations ; and t-test (dependent samples) was employed for testing hypotheses.

The results of the study revealed that all of the 4 diagnostic tests had difficulties ranging .44 - .70 , .52 - .69 , .40 - .73 and .37 - .57 discriminating power ranging .33 - .75 , .52 - .71 , .40 - .73 and .55 - .57 and reliabilities as calculated by the use of Livingston 'method with values of contest validities as considered by the contest experts , it was found that each test item really measure that particular topic

**Keyword :** Construction of Learning Diagnostic Tests

## บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาคือ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 2-3) แต่การเรียนการสอนจะบรรลุจุดประสงค์หรือเป้าหมายของหลักสูตรได้มากน้อยเพียงใดเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องจัดกระบวนการเรียนการสอน สิ่งหนึ่งที่จะเป็นเครื่องชี้วัดกระบวนการเรียนการสอน คือ การวัดและการประเมินผล เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนมีความสามารถ ความสนใจ และความถนัด หรือมีข้อบกพร่องในเรื่องใดซึ่งเป็นความรับผิดชอบของครูผู้สอน และโรงเรียนจะต้องจัดสอนซ่อมเสริมให้ (กรมวิชาการ. 2535 : 15-16) ครูผู้สอนควรทำการศึกษาค้นคว้าหาจุดบกพร่องจึงสามารถแก้ไข จุดบกพร่องได้ตรงจุด เครื่องมือที่ใช้สำรวจ คือ แบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็น จุดบกพร่อง จุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 10)

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2551 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.44 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 54.98 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 4. 2551 : 9) ซึ่งอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ การที่นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้น การเรียนรู้เนื้อหาบางเรื่องทำไม่ได้เลยถ้าไม่เรียนรู้เรื่องเดิมเป็น พื้นฐานของเรื่องใหม่ ทำให้นักเรียน ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ที่กำลังเรียนได้ (ดวงเดือน อ่อนนวม. 2533 : 33)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพราะทักษะพื้นฐานทั้งสองเป็นหัวใจ สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ที่จะส่งผลต่อทักษะอื่นๆ ในระดับชั้นที่สูงขึ้น

## ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร จำนวนที่ตัวตั้ง มีสองหลัก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุข้อบกพร่องของผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 4

## ระเบียบวิจัย

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2552 จำนวน 3,085 คน จากโรงเรียน 156 โรง ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุวธรธานี เขต 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

จำนวน 460 คน จากโรงเรียน 24 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบสำรวจหาจุดบกพร่องและแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 4 ฉบับ ประกอบด้วย

ฉบับที่ 1 เรื่อง การคูณจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก จำนวน 9 ข้อ

ฉบับที่ 2 เรื่อง การหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก จำนวน 9 ข้อ

ฉบับที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์การคูณกับการหาร จำนวน 8 ข้อ

ฉบับที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารที่ตัวตั้งมีสองหลัก จำนวน 4 ข้อ

## 3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ติดต่อขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 โรงเรียน จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 460 คน เพื่อจะดำเนินการทดสอบ 3 ครั้ง ดำเนินการทดสอบและนำผลการสอบในแต่ละครั้งมาตรวจให้คะแนน นำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ได้แก่ ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก และปรับปรุงข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์

## 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย

4.2 หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

4.3 วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ

## ผลการวิจัย

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยหาความเที่ยงตรง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีของโรวินลลี และแฮมตัน ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน จะอยู่ระหว่าง .80 – 1.00 ซึ่งมีค่ามากกว่า .50

2. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่นค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 1 แสดงค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ

ฉบับที่	จำนวนข้อ	p	B	( $\bar{X}$ )	S	$r_{cc}$	$SE_{mean}$
1	7	.44 - .70	.33 - .75	4.02	2.17	0.76	1.063
2	7	.52 - .69	.52 - .71	4.18	2.34	0.83	0.964
3	7	.40 - .73	.40 - .73	3.85	2.11	0.74	1.073
4	4	.37 - .57	.55 - .67	1.90	1.37	0.64	0.822

## อภิปรายผล

1. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ ได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา และนักวัดผลการศึกษา พบว่า ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกัน และข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง

2. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

2.1 ค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ ปรากฏว่า ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ .37- .73 ซึ่งข้อสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ เมื่อนำค่าความยากของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าเฉลี่ยของความยากอยู่ที่ .57, .60, .55 และ .48 ตามลำดับ ถือว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยาก ปานกลางถึงค่อนข้างง่าย เหมาะสมสำหรับใช้ทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับปรากฏว่าค่าอำนาจ มีค่าตั้งแต่ .33- .75 นั่นคือข้อสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับ ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีค่า ตั้งแต่ .64 - .83 ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ ซึ่งไม่ว่านักเรียนแต่ละคนจะทำการสอบกี่ครั้งก็ตามคะแนนที่ได้จากการทดสอบนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งเดิมมาก นั่นคือ แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับนี้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและ ไม่บกพร่องได้

2.4 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่คำนวณ มีดังนี้ ฉบับที่ 1 เท่ากับ 1.06 ฉบับที่ 2 เท่ากับ .96 ฉบับที่ 3 เท่ากับ 1.07 ฉบับที่ 4 เท่ากับ .82

3. วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับผลปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับนักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก จุดบกพร่อง คือ ลำดับขั้นตอนวิธีการหาคำตอบไม่ถูกต้อง ไม่เข้าใจความหมายการคูณนำมาบวก ไม่บวกตัวทศหรือสิมตัวทศ ใส่ผลลัพธ์ของการคูณในหลักหน่วยผิด เพราะใส่หลักสิบทดหลักหน่วย ใส่ผลคูณที่ได้ทุกหลักโดยไม่มีการทด และศูนย์คูณกับจำนวนอะไรได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้น

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก จุดบกพร่อง คือ ลำดับขั้นตอนวิธีการหาคำตอบไม่ถูกต้อง ไม่เข้าใจความหมายการหาร หารแล้วไม่หาเศษที่เหลือ สะเพร่าในการหาเศษที่เหลือ

แบบทดสอบฉบับที่ 3 ความสัมพันธ์การคูณและการหาร จำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก จุดบกพร่อง คือ ไม่เข้าใจในวิธีการและไม่มีกระบวนการคิด เช่น กรณีหาตัวคูณ นำตัวตั้งมาบวกกับผลคูณ

แบบทดสอบฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร จุดบกพร่อง คือ แปลความหมายจาก โจทย์ปัญหาผิด ลำดับขั้นตอนวิธีการหาคำตอบไม่ถูกต้อง

**ข้อเสนอแนะ**

1. ด้านการนำแบบทดสอบไปใช้
  - 1.1 ผู้ดำเนินการทดสอบควรปฏิบัติตามคู่มือการทดสอบอย่างเคร่งครัด
  - 1.2 ควรนำไปใช้ทดสอบนักเรียนหลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาแต่ละตอนเสร็จสิ้นลง
  - 1.3 ควรให้นักเรียนทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว และครูผู้สอนควรจัดสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่อง เพื่อให้แบบทดสอบมีประโยชน์จริง
2. ด้านการวิจัย
  - 2.1 ควรขยายขอบเขตของการวิจัยให้กว้างขึ้น เป็นระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา ระดับภาค หรือระดับประเทศ เพื่อให้ผลการวิจัยสรุปได้กว้างขวางขึ้น
  - 2.2 ในการสร้างตัวลวงของแบบทดสอบนั้น ไม่ควรพิจารณาเฉพาะข้อที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดในแบบทดสอบเพื่อสำรวจนั้น ควรพิจารณาจากข้อที่มีวิธีการคิดที่แปลกๆ แต่มีผู้ตอบน้อย หรือควรให้ผู้เชี่ยวชาญสร้างตัวเลือกและกำหนดจุดบกพร่องให้ด้วยก็จะเป็นแบบทดสอบที่ดีมาก
  - 2.3 ในการสร้างแบบทดสอบควรเพิ่มจำนวนของข้อสอบในแต่ละฉบับให้มากขึ้น

**เอกสารอ้างอิง**

- กรมวิชาการ. คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2535.
- กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ), 2545.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษอุดรธานี เขต 4. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. อุดรธานี : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษอุดรธานี เขต 4, 2551.