

## การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## สาระที่ 2 การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 จังหวัดสมุทรสงคราม

A construction of mathematics learning diagnostic test on measurement works for Mathayom Suksa III students at The Secondary Education Service Area Office X in Samutsongkram Province

อุษณีย์ สินธุวัต<sup>1\*</sup>, เกศินี โสขุม่า<sup>2</sup>Ussanee Sinthuwat<sup>1\*</sup>, Kasinee Sokuma<sup>2</sup>

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ในด้านความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 340 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่องในการทำแบบทดสอบ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย และแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

## ผลการวิจัย

1. ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 มี 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล และฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา

2. ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 มีค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ .23-.79 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตามวิธีของเบรนนันมีค่าตั้งแต่ .28-.54 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ มีค่าระหว่าง .60-1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบนอมียลมีค่า .67, .89 และ .87 ตามลำดับ

คำสำคัญ: การสร้างแบบทดสอบ, แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

<sup>1</sup> นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

<sup>2</sup> คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

\* Corresponding author, E-mail: cantday@gmail.com

## Abstract

The purposes of this research were to 1) construct a mathematical diagnostic test on measurement work for Mathayom Sueksa III students; 2) evaluate the quality of the test by finding the difficulty and discrimination index from the test problems and then select the qualified problems to form a test. The samples used in the research were 340 Mathayom Sueksa III students in the academic year 2014 at The Secondary Educational Service Area Office X in Samut Songkhram Province by Multi-Stage Random Sampling. The instruments were Tested to reveal the weak point and the cause of learning and Diagnostic Test.

The results of the research :

1. Mathematical diagnostic test on measurement work for Matthayom Sueksa III students consisted of three subtests: Computational Skill, Reasoning Skill and Problem Solving Skill.
2. Mathematical diagnostic test on measurement work for Matthayom Sueksa III students had the difficulty index of each item ranged from .23 to .79, the discrimination index (Brennan - Index) ranged from .28 to .54 Item - Objective Congruence Index (IOC) from .60 to 1.00 and the reliabilities of each subtest calculated by the Binomial formula were .67, .89 and .87 respectively.

Keyword : A CONSTRUCTION, DIAGNOSTIC TEST

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และมีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนากระบวนการคิดทำให้คนเรามีความคิดอย่างเป็นระบบ ระเบียบ แบบแผน สามารถคิด วิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างละเอียด รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ตลอดจนสามารถคิดสร้างสรรค์ได้(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน,2551 )

ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้น ม.3 ปีการศึกษา 2554-2556 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปรากฏว่ามีคะแนนเฉลี่ยลดลงซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศและจังหวัดโดยเฉพาะสาระที่ 2 การวัด

จากข้อมูลดังกล่าวเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีข้อบกพร่องในการเรียนการสอนยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรอันเนื่องมาจากสาเหตุหลายอย่าง เช่น ครูผู้สอนอธิบายเนื้อหาที่นั้น ๆ ไม่ชัดเจน หรือนักเรียนต้องเรียนเรื่องใหม่ในขณะที่ยังไม่เข้าใจในเรื่องเดิมสอดคล้องกับสวนีย์ สุรรัชชิตสัย (2549 : 3) อ้างถึงในดวงเดือน (2533 : 33)ว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นการเรียนรู้เนื้อหาบางเรื่องทำไม่ได้เลย ถ้าไม่เรียนรู้เรื่องที่เรียนมาก่อน”พร้อมพรรณ (2544 : 65) ได้ให้ความเห็นที่สอดคล้องกันอีกว่า“ในการสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนมักจะประสบปัญหาเรื่องนักเรียนมีความบกพร่องหรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ซึ่งถ้าข้อบกพร่องนั้นไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหาที่นั้น ๆ และเนื้อหาที่ต่อเนื่องไปอีกด้วย จึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีที่จะทำให้ข้อบกพร่องต่าง ๆ หรือจุดที่เป็นอุปสรรคของนักเรียนให้ ลดน้อยลง” (สิริพร ทิพย์คง, 2541 : 23 อ้างถึงใน วิyata ซอนซ่า, 2551 : 2) ว่า“ในการสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีข้อบกพร่องในด้านทักษะการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะข้อบกพร่องในการคิดคำนวณซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป”

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน เป็นแบบทดสอบที่แยกออกเป็นฉบับย่อยๆ โดยมีเป้าหมายวัดความรู้และความสามารถของนักเรียนเป็นด้านๆของแต่ละวิชา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยหาข้อบกพร่องของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาที่นักเรียนมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือไม่ผ่านเกณฑ์ และเป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข กระบวนการจัดการเรียนการสอนหรือจัดสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดเพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนต่อไป

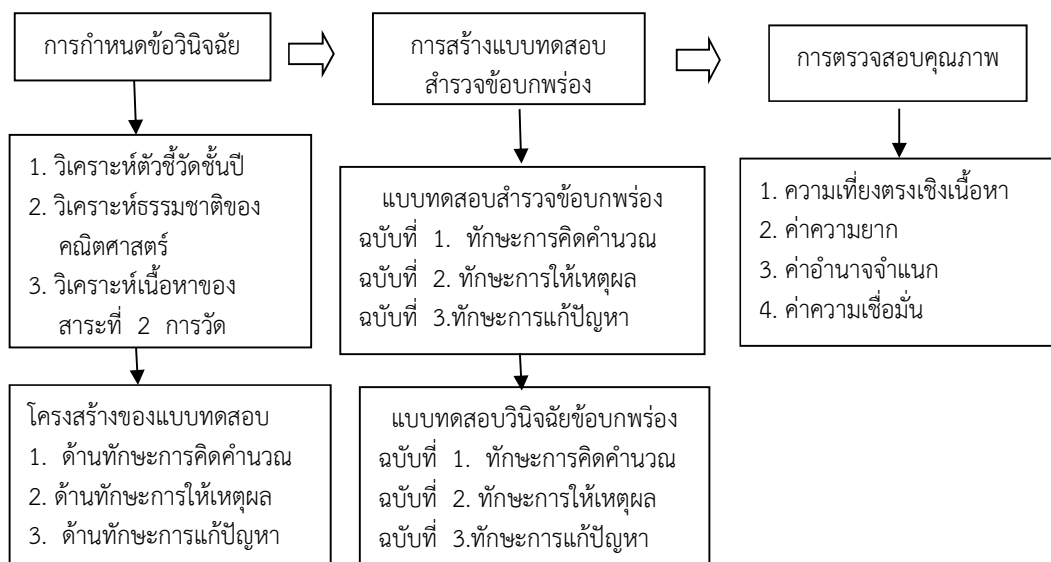
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นในด้านความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

### แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้นำมาจัดทำเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด



### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในจังหวัดสมุทรสงคราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 ซึ่งมีจำนวน 9 โรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก 5 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียน 109 คน โรงเรียน ขนาดกลาง 1 โรงเรียนมีจำนวนนักเรียน 292 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียน 1,227 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในจังหวัดสมุทรสงคราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 จำนวนโรงเรียน 9 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 340 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) มีลำดับขั้นในการสุ่มดังนี้

1. สุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (strata) มีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (sampling unit) ได้โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 3 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง จำนวน 1 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 3 โรงเรียน
  2. สุ่มห้องเรียนจากโรงเรียนชั้นที่ 1 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายมาโรงเรียนละ 1-2 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 13 ห้องเรียน เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบแต่ละชั้นดังนี้
    - ชั้นที่ 1 เพื่อสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียน สุ่มนักเรียนจำนวน 100 คน จาก 3 โรงเรียนคือ โรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 2 โรงเรียน จำนวน 3 ห้องเรียน
    - ชั้นที่ 2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อของแบบทดสอบ สุ่มนักเรียนจำนวน 110 คนจาก 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 1 โรงเรียน จำนวน 2 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 1 โรงเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน
    - ชั้นที่ 3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ สุ่มนักเรียนจำนวน 130 คนจาก 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน จำนวน 4 ห้องเรียน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย
  - 2.1 แบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่อง มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเป็นแบบเติมคำตอบ แสดงวิธีทำและบอกเหตุผลในการตอบ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิดและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนของการคิดของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดตามตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด โดยแบ่งเป็นฉบับย่อย 3 ฉบับ
  - 2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 2 การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ ลักษณะข้อคำถามเป็นคำถามที่มาจากแบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่อง โดยสร้างแบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่องเพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ได้ในทักษะแต่ละด้าน ส่วนตัวลงได้รวบรวมจากคำตอบผิดของแบบทดสอบสำรวจและบอกสาเหตุในการตอบในแต่ละตัวลง เพื่อใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียน
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้การวิจัย
  - 3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สาระที่ 2 การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 10 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
  - 3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย การหาคุณภาพของแบบทดสอบ และเอกสารหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน
  - 3.3 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อสร้างกรอบแนวคิดและโครงสร้างของแบบทดสอบ โดยกำหนดตัวชี้วัดทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหา
  - 3.4 กำหนดนิยาม
    - 3.4.1 กำหนดแนวคิดในการนิยามข้อบกพร่องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่อง
    - 3.4.2 สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในแต่ละทักษะเป็นข้อคำถามแบบเติมคำตอบให้นักเรียนแสดงวิธีทำ และบอกเหตุผลในการตอบ จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 40 ข้อ ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล จำนวน 40 ข้อ ฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 40 ข้อ
    - 3.4.3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยนำข้อสอบที่เขียนให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดทักษะความสามารถในแต่ละทักษะความสามารถของนักเรียน

3.4.4 นำแบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนมาพิจารณาหาข้อบกพร่องของการตอบและคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน

3.5 สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

3.6 ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

3.7 นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1

3.8 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ

3.9 นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือก ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ครั้งที่ 2 เพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพทั้ง

ฉบับ

3.10 วิเคราะห์คุณภาพรายฉบับ และหาคะแนนจุดตัด

3.11 จัดพิมพ์รูปเล่มแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องฉบับสมบูรณ์ และคู่มือการใช้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างในการ

วิจัย

4.2 นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

4.3 ดำเนินการสอบ โดยผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.3.1 นำแบบทดสอบสำรวจไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 100 คน เพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียน ข้อบกพร่องและรวบรวมคำตอบผิด

4.3.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 110 คน เพื่อหาคุณภาพรายข้อ ด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกแล้วคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

4.3.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนจำนวน 130 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และหาค่าคะแนนจุดตัดตามเกณฑ์ร้อยละ 50 ของเกณฑ์การตัดสินระดับผลการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้ในการผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์

5. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 วิเคราะห์แบบสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนรู้ เพื่อสรุปเป็นประเด็นที่นักเรียนบกพร่อง

5.2 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ

5.3 หาค่าสถิติพื้นฐานและคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

5.3.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.3.2 ค่าความยากของข้อสอบ, ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ, ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

และหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

## สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ผู้วิจัยได้นำมาสร้างเป็นแบบสำรวจข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง สำรวจข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วนำผลการทดสอบมารวบรวมคำตอบผิด และวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของคำตอบผิดนั้น คัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมา 3 คำตอบ เพื่อใช้เป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งปรากฏว่าคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดทั้ง 3 คำตอบ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ สามารถชี้ข้อบกพร่องของนักเรียนได้

ตอนที่ 2 การทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1. การทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ

จากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ ที่สร้างขึ้นจากการทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียนไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 1 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ครั้งที่ 1

| แบบทดสอบ                    | ก่อนคัดเลือก |           |            | หลังคัดเลือก |           |           |
|-----------------------------|--------------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|
|                             | k            | p         | B          | k            | p         | B         |
| ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ  | 35           | 0.20-0.88 | -0.46-0.88 | 20           | 0.23-0.77 | 0.20-0.68 |
| ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล | 35           | 0.18-0.81 | 0.20-0.75  | 20           | 0.35-0.68 | 0.23-0.70 |
| ฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา  | 35           | 0.29-0.79 | -0.20-0.70 | 20           | 0.22-0.60 | 0.29-0.59 |

2. การทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ

นำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อไปทดสอบ แล้วหาค่าคุณภาพดังนี้

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับ

| แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง  | k  | $\bar{x}$ | s    | C.V.  |
|-----------------------------|----|-----------|------|-------|
| ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ  | 20 | 10.00     | 3.30 | 33.00 |
| ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล | 20 | 15.30     | 2.18 | 14.24 |
| ฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา  | 20 | 13.00     | 4.10 | 31.54 |

2.2 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ตาราง 3 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ฉบับ

| แบบทดสอบ                    | k  | p         | B         |
|-----------------------------|----|-----------|-----------|
| ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ  | 20 | 0.23-0.79 | 0.33-0.54 |
| ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล | 20 | 0.35-0.75 | 0.30-0.53 |
| ฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา  | 20 | 0.25-0.79 | 0.28-0.51 |

2.3 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งหาโดยใช้เกณฑ์การตัดสินผ่านที่ร้อยละ 50 ตามเกณฑ์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551พบว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 10 จากข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งหาโดยใช้สูตรไบนอมียลของโลเวทท์ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.67, 0.89 และ 0.87 ตามลำดับ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่า  $\pm 1.89$ ,  $\pm 0.72$  และ  $\pm 1.50$ ตามลำดับ

2.5 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เป็นผู้พิจารณาว่าข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ มีความเที่ยงตรงหรือไม่ โดยใช้แบบตรวจสอบรายการตามวิธีของโรจโรลิและแอมบิลตัน แล้วนำผลการพิจารณามาคำนวณหาค่าความสอดคล้องพบว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดทักษะความสามารถของนักเรียน เท่ากับ 0.60-1.00

## อภิปรายผลการวิจัย

### 1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องแต่ละฉบับมีตัวลวงที่สามารถชี้ข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียนได้ทุกข้อทั้งนี้เนื่องจากในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่องไปสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียนก่อนเพื่อรวบรวมคำตอบผิดและค้นหาข้อบกพร่อง แล้วนำคำตอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาสาเหตุการตอบของแต่ละคำตอบ โดยพิจารณาจากการตอบของนักเรียนที่เขียนตอบและขั้นตอนแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งบอกเหตุประกอบ คัดเลือกเฉพาะคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดไว้ 3 อันดับแรก มาสร้างเป็นตัวลวงจึงทำให้สามารถบ่งบอกข้อบกพร่องในแต่ละฉบับของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมศรี ไชยชมพู(2546 : 17)ที่สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่านำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดจากแบบทดสอบสำรวจมาสร้างเป็นตัวลวงในแบบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

### 2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

#### 2.1 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทั้ง 3 ฉบับ

จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ก่อนคัดเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.18-0.79 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และมีบางข้อที่ค่อนข้างยาก คือค่าความยากต่ำกว่า 0.50 นำแบบทดสอบมาคัดเลือก แล้วนำไปทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ในช่วงที่นักเรียนสอบปลายภาคซึ่งนักเรียนมีการเตรียมตัวในการสอบเป็นอย่างดี พบว่ามีข้อที่ค่อนข้างยาก คือ ต่ำกว่าเกณฑ์ 0.40 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23-0.79 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์พิจารณาค่าความยากของพิชิต ฤทธิจรูญ (2557 : 141) คือแบบทดสอบที่ดีต้องมีค่าความยากพอเหมาะควรมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสารัตน์ วงศ์กูรี (2556 : 64-66) ที่สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่าความยากตั้งแต่ 0.35-0.79

#### 2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ

จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.70 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ตามที่พิชิต ฤทธิจรูญ(2557 : 141)ได้กล่าวไว้ คือค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป แต่มีข้อสอบเพียงบางข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกติดลบ เพราะมีสัดส่วนของนักเรียนในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์มีค่าน้อยกว่าสัดส่วนของนักเรียนในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อได้ตัดข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ออกแล้วนำไปทดสอบอีกครั้ง พบว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.28-0.54 ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป สอดคล้องกับงานวิจัยของวิสารัตน์ วงศ์กูรี (2556 : 64-66) ที่สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.58

#### 2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ

จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย 3 ฉบับ ซึ่งหาโดยใช้สูตรไบนอมียลโลเวทท์ ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณมีค่าเท่ากับ 0.67 ส่วนแบบทดสอบวินิจฉัย ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผลมีค่าเท่ากับ 0.89 และฉบับที่ 3

ทักษะการแก้ปัญหาที่มีค่าเท่ากับ 0.87 ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนข้อและคะแนนจุดตัดในแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ประกอบด้วยค่าเฉลี่ยที่ได้จากการสอบของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับนั้นมีค่าสูงค่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้มีค่าสูงซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้มีค่าใกล้เคียงกับค่าความเชื่อมั่นในงานวิจัยของวิทยา ชอนคำ (2551 : 79-98) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.6269-0.871 และใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยของวีสาร์ตัน วงศ์บุรี (2556 : 64-66) ที่สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.9197-0.9289

#### 2.4 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ

จากการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พบว่าข้อสอบทุกข้อมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.5 -1.00ตามเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 151) ที่กล่าวว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.5-1.00คัดเลือกไว้ใช้ ถ้าต่ำกว่า0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนการสร้างผู้วิจัยได้กำหนดข้อวินิจฉัยโดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3และสาระสำคัญของเนื้อหาที่ต้องการสร้างรวมทั้งตัวชี้วัดทักษะความสามารถที่ครอบคลุมเนื้อหาเพื่อนำมาสร้างเป็นข้อสอบในแบบทดสอบสำรวจข้อบกพร่อง เพื่อนำมารวบรวมคำตอบผิดและค้นหาข้อบกพร่องในการตอบแล้วนำคำตอบผิดมาสร้างตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องตามลำดับ จึงทำให้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหามากที่สุด

จากการศึกษาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องใน แต่ละฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ทักษะการคิดคำนวณ นักเรียนมีข้อบกพร่อง ได้แก่ คำนวณคำตอบผิดเลือกสูตรคำนวณพื้นที่ผิวผิด เลือกสูตรคำนวณปริมาตรผิด เปลี่ยนหน่วยการวัดไม่ได้ และใช้วิธีในการคำนวณไม่ถูกต้อง ฉบับที่ 2 ทักษะการให้เหตุผล นักเรียนมีข้อบกพร่อง ได้แก่ แปลความหมายหน่วยวัดความยาวไม่ได้ แปลความหมายหน่วยวัดพื้นที่ไม่ได้ แปลงหน่วยการวัดความยาวไม่ได้ แปลงหน่วยการวัดพื้นที่ไม่ได้ และแปลงหน่วยการวัดปริมาตรไม่ได้ และฉบับที่ 3 ทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนมีข้อบกพร่อง ได้แก่ ใช้สูตรในการคำนวณผิด คิดคำนวณผิด แปลความหมายของโจทย์ไม่ได้ คาดคะเนไม่ได้ และหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ได้ ซึ่งจากข้อบกพร่องที่กล่าวมา สอดคล้องกับสิริพร ทิพย์คง(2541 : 23)อ้างถึงใน วิทยา ชอนคำ(2551 : 2)ที่กล่าวว่าในการสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีข้อบกพร่องในด้านทักษะการคิดคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะข้อบกพร่องในการคิดคำนวณซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นสูงต่อไป ดังนั้นสาเหตุที่ทำให้ให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ประการหนึ่งก็คือ การที่ต้องเรียนเรื่องใหม่ในขณะที่ยังไม่เข้าใจในเรื่องเดิมซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องใหม่ โดยเฉพาะข้อบกพร่องในการคิดคำนวณซึ่งเป็นวัตถุประสงค์สำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ และพร้อมพรรณ (2544 : 65) ได้ให้ความเห็นที่สอดคล้องกันอีกว่า“ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนมักจะประสบปัญหาเรื่องนักเรียนมีความบกพร่องหรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ซึ่งถ้าข้อบกพร่องนั้นไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลกระทบต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหานั้น ๆ และเนื้อหาที่ต่อเนื่องไปอีกด้วย จึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีในอันที่จะทำให้ข้อบกพร่องต่าง ๆ หรือจุดที่เป็นอุปสรรคของนักเรียนให้ลดน้อยลง”

#### ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอแนะเป็น 2 ด้าน

##### 1. ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยของเสนอแนะ ดังนี้

1.1 ควรนำแบบทดสอบนี้ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ผ่านตามตัวชี้วัด ทักษะที่สิ้นสุดการเรียน การสอนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนรายบุคคลและแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงกับข้อบกพร่อง



1.2 ควรให้นักเรียนได้ทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว และเมื่อครูผู้สอนพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาตอนใด ควรจัดการสอนซ่อมเสริมให้ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนก่อนการเรียนเนื้อหาต่อไป

2. ด้านการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

2.1 ควรทำวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกัน

2.2 ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน ในช่วงชั้นอื่น ๆ หรือรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

### เอกสารอ้างอิง

ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533). การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พร้อมพรรณ อุดมสิน.(2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชิต ฤทธิจรรุญ. (2557). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา(พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

วิดา ซ่อนขำ. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิสารัตน์ วงศ์ภูรี. (2556). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พืชชนิด 0 เรื่องการแก้ไขภัยพิบัติด้วยสมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมศรี ไชยชมพู. (2546). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน เอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสกลนคร. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร : ผู้แต่ง.