ชื่อเรื่อง การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย สาคร สียางนอก **ปริญญา** ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฏฐชัย จันทชุม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 324 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาเกณฑ์ปกติโดยใช้คะแนนทีปกติ (Normalized T-score)

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 2 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 3 แบบวัดความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 4 แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยง

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 5 แบบวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

2. คุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

2.1 มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดตั้งแต่ 0.80 - 1.00

2.2 ฉบับที่ 1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.39 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.53 – 0.76 ฉบับที่ 2 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.45 – 0.59 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 – 0.87 ฉบับที่ 3 แบบวัดความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการสื่อความหมายและการนำเสนอ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.32 – 0.53 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.44 – 0.81 ฉบับที่ 4 แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 - 0.81 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 – 0.73 ฉบับที่ 5 แบบวัดความสามารถในด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จำนวน 2 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.46 – 0.59 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.57 – 0.71

2.3 แบบวัดมีความเชื่อมั่นของแบบวัดฉบับที่ 1 – 4 โดยวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาดร์สัน (Kuder – Richardson) ฉบับที่ 5 ข้อสอบแบบอัตนัยหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นของคะแนนแบบทดสอบอิงกลุ่ม โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกเป็นฉบับได้ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา 0.86 ฉบับที่ 2 ด้านความสามารถในการให้เหตุผล 0.89 ฉบับที่ 3 ด้านความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 0.91 ด้าน ฉบับที่ 4 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ 0.93 และฉบับที่ 5 ด้านความคิดสร้างสรรค์ 0.95

2.4 การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct –related validity evidence) ค่า χ^2 (Chi-Square) มีค่าเท่ากับ 709.72 ค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ 651 โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (P – value) เท่ากับ 0.05488 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.90 ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.96 และและค่าความคลาดเคลื่อนในการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร BATAPHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMS) เท่ากับ 0.19 แสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีมาก

3. เกณฑ์ปกติของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.1 เกณฑ์ปกติของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์แยกเป็นรายทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหามีช่วงคะแนนดิบตั้งแต่ 2 – 10 และคะแนน ทีปกติตั้งแต่ $T_{30} - T_{80}$ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง โดยคิดเป็นร้อยละ 29.94

ทักษะที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผลมีช่วงคะแนนตั้งแต่ 3 – 10 และคะแนน ทีปกติตั้งแต่ $T_{32} - T_{80}$ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลอยู่ในระดับสูง โดยคิดเป็นร้อยละ 35.49

ทักษะที่ 3 ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอมีช่วงคะแนนดิบตั้งแต่ 2 – 10 และคะแนนทีปกติตั้งแต่ $T_{30} - T_{80}$ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนออยู่ในระดับปานกลาง โดยคิดเป็นร้อยละ 34.57

ทักษะที่ 4 ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีช่วงคะแนนดิบตั้งแต่ 1 – 10 และคะแนนทีปกติตั้งแต่ $T_{21} - T_{77}$ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง โดยคิดเป็นร้อยละ 50.00

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทักษะที่ 5 ความสามารถในด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีช่วงคะแนนดิบตั้งแต่ 3 – 10 และคะแนนทีปกติตั้งแต่ $T_{23} - T_{71}$ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่นักเรียนมีความสามารถในด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง โดยคิดเป็นร้อยละ 44.75

3.2 เกณฑ์ปกติของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ฉบับ มีช่วงคะแนนมีช่วงคะแนนดิบตั้งแต่ 9 – 45 และคะแนนทีปกติตั้งแต่ $T_{26} - T_{77}$ ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่นักเรียนมีความสามารถทางทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง โดยคิดเป็นร้อยละ 39.45

Title : The Development of a Mathematics Process Skills Test for Mathayom Sueksa 3 Student

Author : Sakorn Seeyangnok **Degree** : M.Ed. (Educational Research and Evaluation)

Advisors : Asst. Prof. Acting Sub.Lt.Dr. Nattachai Jantachum Chairman

Dr.Piyatida Panya Committee

Rajabhat Maha Sarakham University, 2013

Abstract

This purposes of this research were to : 1) develop a Mathematics Process skills tests for Mathayom Sueksa 3 Student. 2) Verify quality of the developed Mathematics Process skills test for Mathayom Sueksa 3 Student. 3) Determine the norms of a Mathematics Process skills tests . The samples of this research were the students studying in Mathayom Sueksa 3 of B.E. 2554, of the secondary educational service are 27 324 students, using Multi – stage Random Sampling samples. The statistics used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation, and Percentile and normalized T-score were used for developing the norms.

Research findings can be concluded as follows :

1. The results of constructing Mathematical Process Skill Test for Mathayom Sueksa 3 students, for testing those were 5 skills. The first, using for problem-solving test with 10 items. The 2nd skill was Reason Mathematically test with 10 items. The 3rd skill was Communication and Representation of Mathematics test with 10 items. The 4th skill was Connect Mathematically and connecting test with the other knowledge with 10 items, and the 5th skill was Creative Thinking test with 2 essays.

2. The results of defining quality of Mathematical Process Skill Tests were as follows : the 1st skill test was 0.80 to 1.00 content validity from index of consistency. The difficulty in each item test was from 0.33 to 0.78 . The discrimination in each item test was

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

from 0.43 to 0.80. The reliability of the test was 0.86. The 2nd skill test was 0.80 to 1.00 content validity from index of consistency. The difficulty in each item of test was from 0.25 to 0.73 . The discrimination in each item test was from 0.26 to 0.82. The reliability of the test was 0.89 . The 3rd skill test was 0.80 to 1.00 content validity from index of consistency. The difficulty in each item of test was from 0.39 to 0.71 . The discrimination in each item test was from 0.27 to 0.80. The reliability of the test was .91. The 4th skill test was 0.80 to 1.00 content validity from index of consistency. The difficulty in each item of test was from 0.34 to 0.73. .The discrimination each item test was from 0.55 to 0.73. The reliability of the test was 0.93. And the 5th skill test was 1.00 content validity from index of consistency. The difficulty in each item of test was from 0.59. The discrimination in each item test was from 0.54 to 0.58. The reliability of the test was 0.95.

3. The developed the causal model a Mathematics Process Skills Test for Mathayom Sueksa 3 Student , consisted of congruence with empirical data, the Chi-square (χ^2) = 709.72 and Degree of Freedom (df) = 651, P-value = 0.05488, GFI = 0.90, AGFI = 0.96, and RMSEA = 0.19.

4. The result Norms of Mathematical Process Skill Tests were as follows :

4.1 Norms of Mathematical Process Skill Tests 5 skill :

The result of 1st skill test showed row score from 2 – 10 and the Normalized T-Scores from 30 to 80. Most of the students have high skill of 29.94 percent.

The result of 2nd skill test showed row score from 3 – 10 and the Normalized T-Scores from 32 to 80. Most of the students have high skill of 35.49 percent.

The result of 3rd skill test showed row score from 2 – 10 and the Normalized T-Scores from 30 to 80. Most of the students have moderate skill of 34.57 percent.

The result of 4th skill test showed row score from 1 – 10 and the Normalized T-Scores from 21 to 77. Most of the students have moderate skill of 50.00 percent.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

The result of 5th skill test showed row score from 3 – 10 and the Normalized T-Scores from 23 to 71. Most of the students have moderate skill of 44.75 percent.

4.2 Norms of Mathematical Process Skill Tests all 5 skill tests : The result of all skill test showed row score 9 – 45 and the Normalized T-Scores from 26 to 77. Most of the students have moderate skill of 39.51 percent.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY