บทความวิจัย

การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 2

อาอีดีะห์ หะยีดาแม[*]
สุธาสินี บุญญาพิทักษ์[**]
เรวดี กระโหมวงศ์[***]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาคุณภาพของแบบทดสอบ สร้างเกณฑ์ปกติและคู่มือการใช้ ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยการอ้างอิงความรู้ ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการอ้างอิงข้อมูลหรือข้อเท็จจริง กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลาเขต 2 จำนวน 360 คน

ผลการศึกษา พบว่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ มีค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ .48 ถึง .69 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .24 ถึง .92 ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR- 20 มีค่าเท่ากับ .89 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูลหรือข้อเท็จจริง มีค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ .43 ถึง .72 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .24 ถึง .80 ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR – 20 มีค่าเท่ากับ .87 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ มีคะแนน T ปกติ ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{68} และแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูลหรือข้อเท็จจริง มีคะแนน T ปกติ ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{69}

คำสำคัญ: การพัฒนาแบบทดสอบ, การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์, เกณฑ์ปกติ

[*] นักศึกษาระดับปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและประเมิน มหาวิทยาลัยทักษิณ

[**] อาจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาการประเมินผลและวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ

[***] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาการประเมินผลและวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ

RESEARCH

Developing Tests of Mathematical Reasoning Ability for Prathomsueksa 3 Students under the Office of Yala Educational Service Area Zone 2.

A-edah Hayeedamae[*]
Suthasinee Booyapithak[**]
Rewadi Krahomwong[***]

Abstract

This study was develop mathematics reasoning for Student Prathomsueksa 3 by determining test quality, constructing normal criteria as well as manauls. The mathematics reasoning test consist of two multiple-choice tests ; the first one was mathematics reasoning test by quaoting knowledge ; the second one was mathematics reasoning test by quoting data or matters of face. The sample was obtained by multi- stage random sampling from 360 students of prathomsueksa 3 under the office of Yala educational service Area Zone 2.

The result of the study are ;the content validity based on expert opinion on the correspondence between the test and mathematics reasoning ability including scoring criteria, showed index of item consistency values from 0.60 to 1.00. the first test with measured mathematics reasoning ability by quaoting knowledge ; has the value of item difficulty range from .48 to .69, item discrimination value range from .24 to .92, the reliability value test mean of KR – 20 at 0.89 and the second test with measured mathematics reasoning ability by quoting data or matters of face ; has the value of item difficulty range from .43 to .62, item discrimination value range from .24 to .80, the reliability value test mean of KR – 20 at 0.87. The normal criteria of test were : the first test with measured mathematics reasoning ability by quaoting knowledge showed normal T scores from T_{28} to T_{68} ; the second test with measured mathematics reasoning ability by quoting data or matters of face showed normal T scores from T_{28} to T_{69}

Keywords: Developing Tests, Mathematical Reasoning Ability, norms

[*] Graduate Programmers Master of Education in Research and Evaluation, Thaksin University, Songkhla

[**] Dr. and Lecturer Program in Research and Evaluation, Thaksin University, Songkhla

[***] Asst. Prof. Dr. Program in Research and Evaluation, Thaksin University, Songkhla

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถด้านกระบวนการคิด และแก้ไขปัญหาอันเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิต สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ลำดับความคิด และแสดงออกอย่างมีระเบียบชัดเจน สามารถนำความรู้ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้อื่นในชีวิตประจำวัน เป็นศาสตร์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจนเกิดทักษะและนำไปใช้ได้จริง สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 52) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผลความเป็นคนช่างคิดช่างริเริ่มสร้างสรรค์มีระบบระเบียบในการคิดมีการวางแผนในการทำงานมีความสามารถในการตัดสินใจมีความรับผิดชอบต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม (สิริพร ทิพย์คง. 2544 : 1) และยังเป็นวิชาฝึกการหาเหตุผล ฝึกให้เป็นคนคิดอย่างระบบ และเป็นรากฐานของวิทยาการหลาย ๆ สาขา ความเจริญทางด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่สำคัญ เพราะเป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผลมีแบบแผนและรูปแบบที่แน่นอน (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 8-10)

การให้เหตุผลเป็นทักษะกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสมการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต ดังนั้น การคิดอย่างมีเหตุผลจึงเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์การสอนอย่างเป็นเหตุเป็นผล จะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถจำได้ดีและนานกว่าเดิม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 38) ในด้านการทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าโจทย์คณิตศาสตร์ และโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมายังไม่ค่อยเน้น และส่งเสริมทักษะกระบวนการให้เหตุผลเท่าที่ควร เช่น โจทย์คณิตศาสตร์ที่มักจะถามแต่คำตอบ ซึ่งถือว่าเป็นคำถามปลายปิด นักเรียนจึงขาดการฝึกทักษะการคิด และการให้เหตุผล นักเรียนเน้นแต่การทำเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบให้ความสำคัญกับคำตอบซึ่งเป็นตัวเลขเท่านั้น โดยไม่ได้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และไม่คำนึงถึงความสำคัญของการตรวจคำตอบ เมื่อมีโจทย์ถามถึงคำตอบและการตัดสินใจพร้อมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจนั้น จะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนมากบอกคำตอบได้ซึ่งคำตอบอาจเป็นตัวเลข หรือคำตอบว่าใช่หรือไม่ แต่ไม่สามารถให้เหตุผลสนับสนุนแนวคิดของตนได้ หรือสามารถเขียนอธิบายเหตุผลได้ แต่ไม่สมเหตุสมผลซึ่งการให้เหตุผลเป็นพื้นฐานของการเรียนและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เราไม่สามารถดำเนินการทางคณิตศาสตร์โดยปราศจากการให้เหตุผลการแสดงเหตุผลที่ดีมีคุณค่ามากกว่าการที่หาคำตอบที่ถูกต้องได้ ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นเพราะการให้เหตุผลช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนานอกเหนือไปจากการจดจำข้อเท็จจริง กฎ และการดำเนินการ การเน้นการให้เหตุผลช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบ มีความหมายและทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สามารถประยุกต์ไปใช้ในสาขาอื่นๆได้ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 34)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถใช้ผลการวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างความมั่นใจเกี่ยวกับคุณภาพผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้เต็มศักยภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้าง และหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 2
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) และคู่มือการใช้แบบแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 2

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงความรู้ และวัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริงของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 2 ในประเด็นต่อไปนี้

1.1 เพื่อหาคุณภาพของแบทดสอบที่สร้างขึ้น ในด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

1.2 สร้างเกณฑ์ปกติ และคู่มือการใช้แบบทดสอบ

2. ศึกษาหลักสูตรทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4. สร้างแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามที่กำหนด เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงความรู้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงข้อมูลหรือข้อเท็จจริงเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบทดสอบ ด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม ทั้งด้านเนื้อหา ข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item-objective congruence: IOC) เพื่อคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป หลังจากผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบแก้ไขแล้ว นำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องก่อนนำไปทดสอบ

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบครั้งที่ 1 (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาความยากง่ายรายข้อ โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .20 ถึง .80 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดข้อสอบไว้ ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงความรู้ คัดข้อสอบไว้ จำนวน 38 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 40 ข้อ โดยคัดออก จำนวน 2 ข้อ คือข้อที่ 17 และข้อ 26

ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง คัดข้อสอบไว้ จำนวน 40 ข้อ

7. นำแบบทดสอบที่มีค่าความยาก และอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด จากการทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบครั้งที่ 2 (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำผลจากการทดสอบครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หาความยากง่ายรายข้อ โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80 วิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ โดยพิจารณาข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดข้อสอบไว้ ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงความรู้ คัดข้อสอบไว้ 30 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 38 ข้อ คัดออกจำนวน 8 ข้อ คือ ข้อที่ 11, 12, 22, 24, 31, 33, 34 และข้อที่ 38

ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง คัดข้อสอบไว้ 30 ข้อ จากข้อสอบจำนวน 40 ข้อ คัดออกจำนวน 10 ข้อ คือ ข้อที่ 4, 12, 16, 17, 19, 26, 37, 38, 39 และข้อที่ 40

8. ทดสอบครั้งที่ 3 โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกจากการทดสอบครั้งที่ 2 (try out)ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

8.1 วิเคราะห์หาความยากง่าย

8.2 วิเคราะห์หาอำนาจจำแนก

8.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR-20)

9. นำคะแนนจากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ไปหาคะแนนที-ปกติ (Normalized T – score) ด้วยวิธีแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนที- ปกติ แล้วขยายขอบเขตของคะแนนที-ปกติ ด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด (Least Square Method)

10. จัดทำแบบทดสอบและทำคู่มือการใช้

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. คุณภาพของเครื่องมือ

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 2 คน พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้ต้องมีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถ

ในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ และแบบทดสอบฉบับที่ 2วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล ข้อเท็จจริง มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .60 ถึง 1.00

1.2 ความยากง่ายและอำนาจจำแนก

ผลจากการทดสอบครั้งที่ 1

แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .44 ถึง .77 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .18 ถึง .73 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 38 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 ข้อ คือ ข้อที่ 17 และข้อ 26

แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .36 ถึง .75 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ถึง .70 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

ผลจากการทดสอบครั้งที่ 2

แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 38 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .43 ถึง .71 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .12 ถึง .67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 36 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 ข้อ คือ ข้อที่ 11 และข้อ 38

แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .44 ถึง .72 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .08 ถึง .62 ซึ่งผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 ข้อ คือ ข้อที่ 4 ข้อที่ 17 และข้อที่ 24

ผลจากการทดสอบครั้งที่ 3

แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .48 ถึง .69 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .24 ถึง .92

แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .43 ถึง .72 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .24 ถึง .80

1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.89

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง ทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.87

2. เกณฑ์ปกติ (Norms) และคู่มือการใช้แบบทดสอบ

2.1 เกณฑ์ปกติ

2.1.1 คะแนนทีปกติของแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการอ้างอิงความรู้ มีคะแนนดิบตั้งแต่ 3 ถึง 30 คะแนน คะแนนที ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{68}

2.1.2 คะแนนทีปกติของแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง มีคะแนนดิบตั้งแต่ 3 ถึง 30 คะแนน คะแนนทีตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{69}

2.2 คู่มือการใช้แบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับเป็นแนวทางในการดำเนินการทดสอบ เพื่อจะได้ทราบถึงระดับความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถช่วยในการนำแบบทดสอบไปใช้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และคู่มือการใช้ ประกอบไปด้วย ความหมายของแบบทดสอบ ความมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบ วิธีการดำเนินการสอบ วิธีการตรวจให้คะแนน เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ และเกณฑ์การตัดสิน

อภิปรายผล

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาคุณภาพและสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

จากการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 2 คน พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ และแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00

2. ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ความยากง่ายและอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .44 ถึง .77 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .18 ถึง .73 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .36 ถึง .75 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ถึง .70 แบบทดสอบฉบับที่ 1 ข้อสอบส่วนใหญ่มีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ แต่มีบางข้อความยากง่ายต่ำเกินไป แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก ซึ่งอาจเกิดจากการทดสอบครั้งแรก แบบทดสอบมีจำนวนข้อสอบมากเกินไป และมีข้อสอบบางข้อที่มีความยากง่ายสูงเกินไป ทำให้ผู้เข้าสอบทำข้อสอบไม่ทัน ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 2 ข้อสอบมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ความยากง่ายและอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 38 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .43 ถึง .71 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .12 ถึง .67 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .44 ถึง .72 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .08 ถึง .62 แบบทดสอบฉบับที่ 1 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 ข้อสอบส่วนใหญ่มีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ แต่มีบางข้อความยากง่ายต่ำเกินไป แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก แบบทดสอบมีจำนวนข้อสอบมากเกินไป และมีข้อสอบบางข้อที่มีความยากง่ายสูงเกินไป ทำให้ผู้เข้าสอบเกิดความอ่อนล้าและทำข้อสอบไม่ทัน

ความยากง่ายและอำนาจจำแนกจากการทดสอบครั้งที่ 3 พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .48 ถึง .69 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .24 ถึง .92 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลโดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .43 ถึง .72 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .24 ถึง .80 แสดงว่าข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากง่ายเหมาะสม สามารถนำไปใช้ทำการทดสอบกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบสวนใหญ่ เป็นข้อคำถามที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับการคัดเลือกไปใช้ในการทดสอบได้ สอดคล้องกับคำกล่าวของ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 210) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบจะมีค่าระหว่าง .20 ถึง .80 และ อำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นแบบทดสอบที่ดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของชลกาญจน์ ยิ้มสุข (2556 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .35 ถึง .67 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .42 กล่าวได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยหาความสอดคล้องภายในวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson : KR-20) โดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการอ้างอิงความรู้ มีค่าความเชื่อมั่น 0.89 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการอ้างอิงข้อมูลหรือข้อเท็จจริง มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นมีค่าที่เข้าใกล้ 1 มากที่สุด แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นสูง เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการทดสอบครั้งต่อไปได้ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 209) ได้กล่าวไว้ว่า ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 และจะพิจารณาเฉพาะค่าที่เป็นบวกเท่านั้น ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสำรวล สัณฐมิตร (2551 : 78) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แบบทดสอบ 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความคล่องแคล่วในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความยืดหยุ่นในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความคิดริเริ่มในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความคิดละเอียดลออในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .88, .72, .76 และ .78 ซึ่งมีค่ามากกว่า .70 กล่าวได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

4. เกณฑ์ปกติและคู่มือการใช้แบบทดสอบ

4.1 ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนทีปกติ (Normalized T-score) ผลปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการอ้างอิงความรู้ มีคะแนนทีปกติ ตั้งแต่ T_{28} ถึง T_{68} และแบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยการอ้างอิงข้อมูล หรือข้อเท็จจริง มีคะแนนทีปกติ ตั้งแต่

T_{28} ถึง T_{69} ซึ่งคะแนนดิบของแบบทดสอบแต่ละฉบับการกระจายของคะแนนยังไม่ครอบคลุมทุกค่า สอดคล้องกับพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 355) ที่กล่าวว่า การทดสอบใด ๆ ก็ตาม มีอยู่น้อยนักที่นักเรียนจะสอบได้คะแนนครอบคลุมทุกระดับตั้งแต่คะแนน 0 ถึงคะแนนเต็ม จึงมีความจำเป็นที่การสร้างเกณฑ์ปกติจะต้องมีการขยายขอบเขตของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ให้กว้างออกไปครอบคลุมคะแนนทุกระดับของแบบทดสอบนั้นๆ ด้วยเสมอ

การคิดคะแนนผลการสอบเมื่อสามารถวัดได้ว่านักเรียนคนใดได้คะแนนทีปกติเท่าใดแล้ว จะประเมินว่านักเรียนคนนั้นมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับของกลุ่ม ให้ตัดสินตามเกณฑ์ดังนี้ (ชวาล แพรัตกุล.2529 : 53)

ตั้งแต่ T_{65} ขึ้นไป แปลว่า มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูงมาก
ตั้งแต่ $T_{55} - T_{65}$ แปลว่า มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง
ตั้งแต่ $T_{45} - T_{55}$ แปลว่า มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
ตั้งแต่ $T_{35} - T_{45}$ แปลว่า มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ
ตั้งแต่ T_{35} ลงมา แปลว่า มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำมาก
ถ้าผู้ที่ได้คะแนนตรงจุดแบ่งพอดี คือ ตั้งแต่ T_{65}, T_{55}, T_{45}, T_{35} ให้เลื่อนขึ้นไปอยู่ในกลุ่มถัดขึ้นไปเสมอ

4.2 คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสอบ ประกอบด้วยความหมายของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ การพัฒนาแบบทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ วิธีการตรวจให้คะแนน เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ และ เกณฑ์การตัดสิน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรพัฒนารูปแบบคำถามที่ใช้ หรือปรับสถานการณ์ให้เข้ากับบริบทของนักเรียน เพื่อกระตุ้นนักเรียนได้แสดงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1.2 ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 2 ดังนั้นในการนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่นที่แตกต่างกัน จึงควรหาเกณฑ์ปกติ (Norms) ใหม่ เพื่อใช้สำหรับแปลคะแนน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นแตกต่างกัน จึงควรมีการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในแต่ละระดับชั้น

2.2 เนื่องจากความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ จำเป็นที่ต้องเน้นให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน จึงควรมีการวิจัยเชิงทดลองในวิชาคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แล้วพัฒนาเครื่องมือประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.3 เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน จึงควรมีการพัฒนาแบบประเมินตามสภาพจริง หรือแบบประเมินการวัดการปฏิบัติความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

ชลกาญจน์ ยิ้มสุข. 2556**. การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ชวาล แพรัตกุล. 2559. **เทคนิควัดผล**. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530. **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ยุพิน พิพิธกุล. 2530.**การสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาการสอนมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. 2543.**เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**(พิมพ์ครั้งที่ 2).กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2550.**ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมเดช บุญประจักษ์. 2540. **การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ.** ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2543. **เอกสารการพัฒนาการเรียนการสอนภาษาไทยที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ "เก่งภาษาไทย"**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

สิริพร ทิพย์คง. 2544. **หนังสือเสริมประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่องการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.