



วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2555 ISSN 1906 - 7062



การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Construction of Analytical Thinking Test on Mathematics
for Grade 5 Students



พรพิมล ปิยภัณฑ¹

ผศ.ว่าที่รต. ดร.อรรณู ชุยกะระเดื่อง²

ผศ.ดร.อรุณี จันทรศิลา³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 2) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 372 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ หาคุณภาพของของแบบวัดในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอำนาจจำแนก วิเคราะห์ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด จากนั้นจึงนำแบบวัดไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลการทดสอบมาสร้างเกณฑ์ปกติเพื่อแปลความหมายคะแนน

¹ มหบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² ดุษฎีบัณฑิต อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ ดุษฎีบัณฑิต อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการสร้างแบบวัดและการหาคุณภาพ

1.1 ผลการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย ด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ จำนวน 10 ข้อ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ และด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ จำนวน 10 ข้อ

1.2 ผลการหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ค่าความยาก มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 710.3 ค่าไค-สแควร์สัมพันธ์ เท่ากับ 1.76 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.97 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับค่าแล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.96 และค่ารากที่สองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.04 และความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

2. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติพบว่ามีเกณฑ์ปกติอยู่ในช่วง T32 ถึง T68 แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำถึงระดับสูงมาก ส่วนใหญ่นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ระดับค่อนข้างสูง จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 40.32

คำสำคัญ : การสร้างแบบวัด, การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to construct and find quality of Analytical Thinking Test on Mathematics for Prathomsuksa 5 and 2) to construct norm of Analytical Thinking Test on Mathematics for Prathomsuksa 5. The sample group of this study was 372 Prathomsuksa 5 under jurisdiction of Roi-et Prathomsuksa Educational Service Office Area II in the first semester of the academic year 2011, selected by Multi-stage Random Sampling. The research instrument was the Analytical Thinking Test on Mathematic for Prathomsuksa 5 multiple choice 30 items. The quality of the test was searched for its content validity and construct validity by using confirmatory factor analysis. The test was also searched for its difficulty, crimation and reliability before



taking the test with the sample group. The norm of the test was constructed from the result of the test score.

The results were as follows :

1. The content and quality of the Analytical Thinking Test.

1.1 The content of the Analytical Thinking Test on Mathematic for Prathomsuksa 5 with multiple choices 30 items consisted of 10 items of core analysis, 10 items of connection analysis and 10 items of principle analysis.

1.2 The quality of the Analytical Thinking Test on Mathematic for Prathomsuksa 5 consisted of the content validity with level of congruence (IOC) between 0.60-1.00, the item difficulty between 0.20 - 0.79, the item discrimination between 0.33-0.79. The construct validity of the test by confirmatory factor analysis found that the indicator measuring level of congruence between model and empirical data: the (χ^2) value was 710.3, the (χ^2/df) value was 1.76, the GIF value was 0.97, the AGFI was 0.96 and the RMSEA value was 0.04. The whole test reliability was 0.90.

2. The norm as Normalized T-score of the Analytical Thinking Test on Mathematic for Prathomseksa 5 was between T32 to T68. This result indicated that the students' analytical thinking ability on mathematic was wide range from low to very high. Most of the simple group, 150 students (40.32%), were at high level of analytical thinking ability on mathematic.

Keywords : The Construction of Test , Analytical Thinking on Mathematics



บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้นไป (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2546 : 5) ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกายจิตใจสติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 1-3) คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งใน 8 กลุ่มสาระ ซึ่งมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์และมนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ควรเน้นที่ทักษะและกระบวนการคิด วิธีการศึกษาค้นคว้า วิจัยเพื่อหาคำตอบความรู้ทางคณิตศาสตร์ และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงผสมผสานกับการเรียนรู้ที่ได้จากการบอกเล่าจากตำรา เน้นการปลูกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจ เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเห็นเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 1) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550 – 2554

มุ่งเน้นในการพัฒนาคนในสังคมไทย สู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ พัฒนาคนให้มีคุณธรรม นำความรู้ เกิดภูมิคุ้มกันโดยพัฒนาจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ของคนทุกกลุ่ม ทุกวัยตลอดชีวิต และสามารถดำเนินการจัดการกับองค์ความรู้ทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นและองค์ความรู้สมัยใหม่ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมพร้อมทั้งเสริมสร้างสุขภาพของคนไทยให้มีสุขภาพแข็งแรงทั้งกายและใจในสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ ให้คนไทยอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสันติสุข ดำรงชีวิตอย่างมีศักดิ์ (สำนักงานคณะกรรมการ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2549 : 30) มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษาหลายด้าน ทั้งทางด้านการบริหาร การจัดการเรียนรู้และด้านอื่นๆ โดยเฉพาะหมวด 4 แนว การจัดการศึกษา ที่มุ่งเน้นการพัฒนาคนตามศักยภาพ กระบวนการจัดการเรียนรู้จะต้องส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การปฏิรูปการเรียนรู้ คือการปรับเปลี่ยนแนวความคิด วิธีการในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง และเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ขึ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เพื่อสร้างให้บุคคลมีคุณภาพแห่งการเรียนรู้และสังคมที่เต็มไปด้วยการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545)) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551



ได้กล่าวไว้ว่าในการพัฒนาที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์และได้กำหนดให้ความสามารถในการคิดเป็นสมรรถนะหนึ่งใน 5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคือ ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม การคิดวิเคราะห์ เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถในด้านอื่นๆ เหนือว่าบุคคลอื่นๆ ทั้งด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2553 : 54) การคิดเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เพราะความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้ามาก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงอย่างมากมายต่อโลกปัจจุบัน ซึ่งทำให้บุคคลสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ได้อย่างหลากหลายทางเลือกได้อย่างรวดเร็ว จึงก่อให้เกิดปัญหาขึ้นต่างๆ นานา ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตในยุคสังคมข่าวสาร (วีระ สดสังข์. 2550 :12) หากบุคคลในสังคมมีความสามารถในการคิด ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการดำรงชีวิตจะทำให้สามารถแก้ปัญหา รวมทั้งเลือกตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม ดังนั้นการส่งเสริมการคิดให้กับเด็กและเยาวชน จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะ

การคิดจะช่วยพัฒนาความคิดให้ก้าวหน้า ส่งผลให้สติปัญญาเฉียบแหลม มีความรอบคอบสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551 : 3) การประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบแรก (พ.ศ. 2544-2548) (สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา. 2553) ปรากฏผลดังนี้

สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 26,586 แห่ง พบว่าความสามารถของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ไม่ได้มาตรฐานถึงร้อยละ 90.6 และผลจากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบสอง (พ.ศ.2549 – 2553) ที่ได้ประเมินไปแล้วทั้งสิ้น 15,601 แห่ง หรือคิดเป็นร้อยละ 58.69 จากสถานศึกษาทั้งหมด ผลการประเมินด้านผู้เรียนในภาพรวมทั้งประเทศยังพบว่าส่วนใหญ่ไม่ได้มาตรฐานในมาตรฐานที่ 4 เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ซึ่งผลการประเมินสอดคล้องกับการประเมินในรอบแรก (สำนักงานรับรองมาตรฐาน



และการประเมินคุณภาพการศึกษา. 2553) จากความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นเพราะเป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาการคิด การมีเหตุผล ความมีระเบียบ รู้จักแก้ปัญหา จึงเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องมุ่งเน้นการพัฒนาให้ครอบคลุมทุกด้าน โดยเฉพาะด้านความรู้ควรพัฒนาและประเมินความสามารถของผู้เรียนตั้งแต่ระดับความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ไปจนถึงการประเมินค่า และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ยังขาดเครื่องมือวัด การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ หากมีการวัดและประเมินดังกล่าวจะทำให้ได้ข้อมูลมาช่วยในการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำผลที่ได้ ไปวัดระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงหรือฝึกฝนนักเรียนให้มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกและก่อให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 2

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 6 สาระ คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยสังเคราะห์แนวคิดในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามขอบเขตทฤษฎีของบลูมซึ่งมี 3 องค์ประกอบ คือ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) ด้านการวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles)
2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 5,443 คน



2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 372 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของยามาเน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

3. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการวิจัยภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 5,443 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 จำนวน 372 คน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ยามาเน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นใช้ในการวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการสร้างตามนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นแบบวัด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ

ขั้นตอนการพัฒนาและตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบวัด

1.1 เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.2 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับแปลความหมายคะแนนที่ได้จากแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ มาตรฐานการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ การวัดและประเมินผล

2.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์



2.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบวัดและการหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

3. สร้างนิยามศัพท์ปฏิบัติการของการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ และกำหนดองค์ประกอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ได้ 3 ด้าน ตามแนวคิดของบลูม

4. สร้างแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามนิยามศัพท์การคิดวิเคราะห์ โดยมีเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทั้ง 6 สาระ ได้แบบวัดที่มีลักษณะ ดังนี้ แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ด้านความสำคัญ 15 ข้อ ด้านความสัมพันธ์ 15 ข้อ ด้านหลักการ 15 ข้อ

5. การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบวัด ปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา ข้อคำถามและตัวเลือก แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความเป็นปรนัยของข้อสอบ

6. การวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก และความตรงเชิงโครงสร้าง

7. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบวัด นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) KR 20 ได้แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่มีความเที่ยงรวมทั้งฉบับ

8. สร้างเกณฑ์ปกติในรูปของคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-score) นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 372 คน โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2554

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง มาตรวจให้คะแนนรายข้อ แล้วบันทึกคะแนนลงในตารางบันทึกข้อมูล

2. การหาค่าสถิติพื้นฐานจากคะแนนที่ได้ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และค่าความเชื่อมั่น

4. สร้างเกณฑ์ปกติเพื่อแปลความหมายคะแนนจากแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า เกณฑ์ปกติอยู่ในช่วง T32 ถึง T68



สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามแนวคิดของโรบินสัน และแฮมเบิลตัน

2.2 ความยากของข้อสอบ โดยสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้องจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบวัดทางคณิตศาสตร์

2.3 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยเลือกรูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2.4 อำนาจจำแนกรายข้อ (Item Analysis) โดยการหาค่าสหสัมพันธ์แบบ Point Biserial เป็นการประยุกต์การหาสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรแบ่งสองแท้

2.5 ความเชื่อมั่นของแบบวัด (Reliability) ใช้วิธีการวิธีการของ (Kuder-Richardson procedure) สูตรที่ใช้คือ KR20

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 ดังนี้ ด้านการคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ จำนวน 10 ข้อ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ และด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ จำนวน 10 ข้อ

2. ผลการหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

2.2 ความยากมีค่าความยากตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79

2.3 อำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.79

2.4 ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แต่ละองค์ประกอบ เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรที่สังเกตได้ทั้ง 30 ตัวแปร พบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรที่สังเกตได้ทั้ง 30 ตัวแปร เมื่อพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบ พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ในข้อ 1-10 มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (TM1) ตัวแปรสังเกตได้ในข้อ 11-20 มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (TM2) ตัวแปรสังเกตได้ในข้อ 21-30 มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ (TM3) ดัชนีค่าความแปรปรวนสหสัมพันธ์ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญ (R2) มีค่าตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.60 ไค-สแควร์ (X2) เท่ากับ 710.33 ค่าไค-สแควร์สัมพันธ์ (X2/df) เท่ากับ



1.76 นัยสำคัญทางสถิติ (p) เท่ากับ 0.078 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.97 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับค่าแล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.96 และค่ารากที่สองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.049 จากข้อมูลดังกล่าว ค่าดัชนีความสอดคล้องทุกตัว บ่งชี้ว่าโมเดลการวิจัยมีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เนื่องจากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า ค่าไค-สแควร์สัมพันธ์(X^2/df) มีค่าน้อยกว่า 2 ค่า GFI และ AGFI มีค่ามากกว่า 0.90 และเข้าใกล้ 1 ค่า RMSEA ต่ำกว่า 0.05 และเข้าใกล้ 0 แสดงว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วัดได้เที่ยงตรงตามโครงสร้างที่มุ่งวัด

2.5 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ทั้งรายด้านและทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.82 ถึง 0.91 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นรายองค์ประกอบ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ มีค่าเท่ากับ 0.82 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 0.91 ด้านการวิเคราะห์หลักการ มีค่าเท่ากับ 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

3. การสร้างเกณฑ์ปกติ พบว่า มีเกณฑ์ปกติอยู่ในช่วง T32 ถึง T68 ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สูงมาก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.07 ค่อนข้างสูง จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 40.32 ปานกลาง จำนวน 141 คน คิดเป็นร้อยละ 37.90 ค่อนข้างต่ำ จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 16.12 ต่ำ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.56

จากผลสรุปดังกล่าวแสดงว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพในการวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

1. แบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ดังนี้ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ จำนวน 10 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ ด้านการวิเคราะห์หลักการ จำนวน 10 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบส่วนใหญ่สามารถจำแนกนักเรียนที่การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ระดับสูงกับระดับต่ำได้ดีมาก โดยค่าความยาก ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.79 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 แสดงว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพทั้งค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ทั้งนี้เป็นเพราะข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นมีขั้นตอนการสร้างที่เหมาะสม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบวัดที่ชัดเจน การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ และกำหนดกรอบองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เป็น 3 องค์ประกอบ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ



และวิเคราะห์ข้อสอบตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ข้อสอบทุกข้อผ่านการตรวจสอบจากประธาน และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ ความถูกต้องและความเหมาะสมของข้อคำถาม แต่ละข้อกับนิยามเชิงปฏิบัติการจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน จึงทำให้ข้อสอบที่นำไปหาคุณภาพ ได้ค่าที่ มีความเหมาะสม และได้ข้อสอบที่มี คุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ ขนิษฐา ราศรี (2552 : 105 - 109) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ ณัฐชา สีดาโคตร (2552 : 87-92) ที่ได้สร้าง แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงกล่าวได้ว่าแบบวัด การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง มีคุณภาพ ด้านค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น สามารถนำไปใช้ในการวิจัยต่อไปได้

2. ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิง โครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แต่ละองค์ประกอบและทั้งฉบับ พบว่าตัวแปร ที่สังเกตได้แต่ละตัวแปร เป็นองค์ประกอบแต่ละ ด้านของการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แต่ละ องค์ประกอบ และเมื่อพิจารณาจากค่าดัชนี ความเหมาะสมของพารามิเตอร์ในแต่ละองค์ ประกอบ ค่าดัชนีความเหมาะสมของทุกตัวแปร บ่งชี้ว่าโมเดลการวิจัยมีความสอดคล้องกับข้อมูล เชิงประจักษ์ตามเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ความเหมาะสมของข้อมูลทั้งโมเดลรายด้าน และโมเดลรวม การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ด้าน ทั้งนี้เพราะมีการกำหนดขั้นตอน ในการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัด

อย่างรอบคอบ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมสอดคล้อง กับ นางลักขณ์ วิรัชชัย (2542 : 122) ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2548 : 3) ที่กล่าวว่า ค่าดัชนี วัดระดับความสอดคล้อง (GFI) และค่าดัชนี วัดระดับความสอดคล้องที่ปรับค่าแล้ว (AGFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสอง ของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าน้อยกว่า 0.05 จากข้อมูลดังกล่าว แสดงว่า แบบวัด การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ พบว่า นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเกณฑ์ปกติ อยู่ในช่วง T32 ถึง T68 ระดับความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ถึงระดับสูงมาก ดังนี้ ระดับความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สูงมาก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.07 ระดับความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างสูง จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 40.32 ระดับความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 141 คนคิดเป็นร้อยละ 37.90 ระดับความ สามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 16.12 และ ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทาง คณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.56 ส่วนใหญ่นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ทาง คณิตศาสตร์ ระดับค่อนข้างสูง การที่นักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีระดับความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน เพราะว่ามีนักเรียนมีความเชื่ออำนาจภายในตนเอง



การได้รับการอบรมเลี้ยงดูที่แตกต่างกัน และการจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ไม่เหมือนกัน สอดคล้องกับ ภัฏญกฏ พุฒตาล (2549 : บทคัดย่อ) ที่กล่าวไว้ว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นพื้นฐานมากที่สุด ได้แก่ การจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของครู การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้

จากผลสรุปดังกล่าวแสดงว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพในการวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและการหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 ผลการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 1 ฉบับ ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ตามหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ จำนวน 10 ข้อ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 10 ข้อ และด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ จำนวน 10 ข้อ

1.2 ผลการหาคุณภาพของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังนี้

1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

1.2.2 ค่าความยากของแบบวัด มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79

1.2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.79

1.2.4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าสถิติต่างๆ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ มีค่า 0.90 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่น รายองค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ มีค่าเท่ากับ 0.82 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีค่าเท่ากับ 0.91 ด้านการวิเคราะห์หลักการ มีค่าเท่ากับ 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

2. การสร้างเกณฑ์ปกติ พบว่า มีเกณฑ์ปกติอยู่ในช่วง T32 ถึง T68



ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะในการไปใช้และในการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ควรศึกษาการดำเนินการสอบให้เข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัดเพื่อให้การดำเนินการสอบบรรลุวัตถุประสงค์ของการสอบ และได้ข้อมูลที่ถูกต้องสมบูรณ์ที่สุด

1.2 หากมีการนำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ไปใช้กับนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาอื่นหรือในระดับอื่น ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติในการแปลความหมายคะแนนการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ใหม่

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ให้มีเหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับชั้น

2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับเป็นกฎหมาย. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- กัญญภัค พุ่มตาล. (2549). รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์ ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชนิษฐา ราศรี. (2552). การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2548). ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ. สงขลา : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ณัฐชา สีดาคตร. (2552). การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). โมเดลลิสเรล : สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ประพนธ์ศิริ สุเสาร์จ. (2553). การพัฒนาการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 4 (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทางหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควรรินตึง.

ประพนธ์ศิริ สุเสาร์จ. (2551). คิดเก่ง สมองไว. พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ : โปรดักทีฟบุ๊ก.

วีระ สุดสังข์. (2550). การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์.

พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.), สถาบัน. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). แผนพัฒนาเศรษฐกิจ

และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10. กรุงเทพฯ : วี จี พรีนตึง.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). มาตรฐานการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพ

ภายนอก : ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : บางกอกบล๊อค.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (สมศ.). (2553).

รายงานการประเมินคุณภาพและมาตรฐานทางการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน
รอบสอง,(พ.ศ.2549-2553).

สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2546). แนวทางการประเมินด้วยทางเลือกใหม่. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.