

การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 Constructing a Test of Analytical Thinking Ability for 10th Grade Students

พัชรี อุปปะ¹ อรุณ สุขกระเดื่อง² และ เนตรชนก จันทรวงศ์³

Phatcharee Uppa¹, Arun Suikradueng² and Natchanok Jansawang³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาคุณภาพเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์สัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 10,053 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 445 คน เครื่องมือที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2. ผลการหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ นั่นคือ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง .60 -1.00 อำนาจจำแนกรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง .42 - .84 ความยากมีค่าอยู่ระหว่าง .21 - .80 และความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.90 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างมีดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพบว่าดัชนีการวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.92 ดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.87 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ 0.046 Chi-square (χ^2) มีค่าเท่ากับ 570.83 ระดับองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 521 และ RMSEA มีค่าเท่ากับ 0.006 และระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p) มีค่าเท่ากับ 0.06547

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ระบุไว้ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับพอใช้

คำสำคัญ : การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

¹ นักศึกษานิเทศศาสตร์ สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

² กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
รับต้นฉบับ 12 กุมภาพันธ์ 2555 รับลงพิมพ์ 5 เมษายน 2555



ABSTRACT

This research aimed to: 1) construct a test of analytical thinking ability for Mattayom Sueksa 4 students , and 2) determining the quality of the test of, and 3) develop norms of the test of analytical thinking ability for Mattayom Sueksa 4 students'. The test was constructed based on significance analysis, relation analysis and principle analysis. The research subjects were 10,053 Mattayom Sueksa 4 students studying in the schools under the Office of Secondary Education Area 27 in the first semester of the academic year 2011. The sample consisted of 445 Mattayom Sueksa 4 students obtained through the multi-stage random sampling technique. The instrument used for data collection in this study was the constructed test for evaluating Mattayom Sueksa 4 students' analytical thinking ability.

The results of the study are as follows:

1. Obtained from the present study was a 40-item, four- multiple-choice constructed test of analytical thinking ability for Mattayom Sueksa 4 students.
2. The test constructed for evaluating Mattayom Sueksa 4 students' analytical thinking ability met the acceptable quality criteria; that is, the content validity of the test determined by the experts showed the index objective of congruence (IOC) of .60-1.00, the power of discrimination of .42-.84, the difficulty index of .21-.80, and the test reliability of 0.90. Its construct validity index of congruence between the research model and the empirical data through confirmatory factor analysis (CFA) showed its goodness of fit index (GFI) of 0.92, adjusted goodness fit index (AGFI) of 0.87, the root mean square residual (RMR) of 0.046, the Chi-Square test (χ^2) of 570.83, the degree of freedom (df) of 521, the root mean square error of approximation (RMSEA) of 0.006, and the statistical significance (p-value) of 0.06547.
3. The norms of the test constructed for evaluating Mattayom Sueksa 4 students' analytical thinking ability, as compared with the established norms, were mostly found at a moderate level.

Keywords : constructing a test, analytical thinking ability, Mattayom Sueksa 4 students.

บทนำ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนา และให้ความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันแก้ไขปัญหา การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ กำหนดการประเมินด้านการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนหนึ่งของการ ประเมินผลผู้เรียน (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553 :13-48) จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. 2553 :4) ซึ่งการคิด

วิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ บุคคลที่มีการคิด วิเคราะห์จะสามารถเห็นอกว่าบุคคลที่คิดแบบอื่นทั้งในด้านการ พัฒนาการและการใช้สติปัญญา การคิดวิเคราะห์เป็นความคิดเชิงรุกเป็นทักษะสำคัญและเป็นทักษะที่พัฒนาได้ เมื่อนักเรียน มีทักษะการคิดวิเคราะห์นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหา ตัดสินใจ อย่างมีเหตุผล จำแนกแยกแยะและเชื่อมโยงและจัดระบบข้อมูล ได้อย่างเหมาะสม และใช้ความรู้ประยุกต์แก้ไขปัญหามาในสถานการณ์ อื่น ตลอดจนสามารถทำนายผลที่ตามมาได้ มนุษย์ใช้สมอง สำหรับการคิดวิเคราะห์มานานพอๆ กับที่ใช้กระเพาะอาหาร สำหรับย่อยอาหาร การคิดเป็นการทำงานของสมองโดยอัตโนมัติ ทักษะการคิดสามารถพัฒนาและฝึกฝนได้ (สำนักงานวิชาการและ มาตรฐานการศึกษา. 2554 : อัดสำเนา) การคิดเชิงวิเคราะห์ ช่วยให้ค้นพบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546 :2-3)

เครื่องมือการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งสำคัญ เครื่องมือที่มีคุณภาพย่อมให้ผลการวัดที่มีคุณภาพ จะเห็นได้ว่าสถานศึกษาแต่ละแห่งใช้เครื่องมือที่หลากหลาย และไม่ได้ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ซึ่งมีจุดอ่อนที่สำคัญ คือ คุณสมบัติของข้อคำถามซึ่งไม่คงที่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มของผู้สอบ ทำให้ผลการประเมินคลาดเคลื่อน ไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียนและการจัดการเรียนการสอนของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้รู้ถึงระดับความสามารถของผู้เรียนขณะเดียวกันก็เป็นตัวชี้วัดว่าการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนแต่ละแห่งมีประสิทธิภาพเพียงใดและกล่าวได้ว่าปัญหาการวัดผลการเรียนของไทยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ผ่านมามีวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบท่องจำส่งผลให้ข้อสอบหรือแบบทดสอบที่ใช้เป็นการวัดความจำมากกว่าที่จะวัดกระบวนการคิดและความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำไปประยุกต์ใช้ (กองบรรณาธิการ วารสารสานปฏิรูป. 2544 : 44)

จากการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่าส่วนใหญ่ยังจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบบรรยาย ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนการสอนนิเวศวิทยาศาสตร์มีลักษณะสำคัญที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในการสืบค้นความรู้ โดยกำหนดให้ผู้เรียนต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (NT) ในภาพรวมระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานสะท้อนให้เห็นว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ยังอยู่ในขั้นปรับปรุงคือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สุมาลี เชื้อนแก้ว. 2552 :2)

จากความสำคัญและความจำเป็นในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดของผู้เรียนที่กล่าวมาในข้างต้นจะเห็นได้ว่าการพัฒนาความสามารถด้านการคิดเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องพัฒนาในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล

เป็นระบบระเบียบ วางแผนตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ยังขาดเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำผลที่ได้ไปวัดระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาให้นักเรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาเพื่อการประเมินภายนอกและการปฏิรูปการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ใช้กรอบการคิดวิเคราะห์ตามนิยามของบลูม แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ด้านความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ โดยยึดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ใน 20 อำเภอ จำนวน 60 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนรวมทั้งสิ้น 10,053 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา



มัธยมศึกษา เขต 27 การคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยโดยใช้ตารางของ Krejcie and Morgan (ไพศาลวรคำ. 2554 : 461) ได้นักเรียนจำนวน 445 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - stage random sampling)

3. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 ใน 20 อำเภอ จำนวน 60 โรงเรียน มีจำนวนนักเรียนรวมทั้งสิ้น 10,053 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 445 คน

เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ โดยแบบวัดมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ขั้นตอนการพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบที่เป็นทักษะของการคิดวิเคราะห์

2.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 รวบรวมความหมายที่เป็นองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

2.3 เขียนนิยามปฏิบัติการและกรอบในการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ตามนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูม ในด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

3. การสร้างผังข้อสอบตามองค์ประกอบของการวัดการคิดวิเคราะห์ที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบตามนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูมในด้านการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ

4. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความเหมาะสมของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น ซึ่งเป็นครูผู้สอน ที่มีความรู้ความสามารถมีประสบการณ์ด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และมีความสามารถทางด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษาโดยพิจารณา 3 ด้าน คือ ด้านความตรงเชิงโครงสร้างตามนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูม ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา และภาษาที่ใช้

5. ปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติการกับข้อคำถาม มีค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ .60 ขึ้นไป

6. คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์จัดทำให้ดีขึ้น และจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

7. การทดลอง ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์เรียบร้อยแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 80 คนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ด้านความยาก อำนาจจำแนก และความเหมาะสมของภาษา

7.1 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกข้อสอบหรือตัวลองที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้เกณฑ์ข้อสอบที่มีคุณภาพ ควรมีค่าความยาก .20 -.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปและปรับปรุงความเหมาะสมของภาษา รวมทั้งพิจารณากำหนดเวลาที่ใช้ในการสอบให้เหมาะสม

7.2 จัดทำเป็นแบบวัดการคิดวิเคราะห์ฉบับใหม่

8. การทดลอง ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงจากการทดลอง ครั้งที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบความถูกต้องและนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 27 จำนวน 300 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และดำเนินการตามขั้นตอน เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความยาก อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น

9. ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพด้านความยาก อำนาจจำแนกความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และความเชื่อมั่น

10. สร้างเกณฑ์ปกติในรูปของคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized t-score) เป็นการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ทั้ง 40 ข้อไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 445 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองระยะในการเก็บรวบรวมข้อมูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ทราบลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง และข้อมูลเบื้องต้นของแบบวัดโดยวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3. วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดด้านความยาก อำนาจจำแนก โดยใช้สหสัมพันธ์ของพอยท์ไบซีเรียล ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และความเชื่อมั่นด้วยการวัดความสอดคล้องภายในโดยใช้สูตร KR-20

4. สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) โดยแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานในรูปคะแนนที่ปกติ และสร้างสมการพยากรณ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความยาก

2.2 ค่าอำนาจจำแนก

2.3 ความเชื่อมั่น

2.4 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

4. เปอร์เซ็นไทล์

5. คะแนนที่ปกติ

6. เกณฑ์ปกติ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบวัดที่สร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ ลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ การคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ จำนวน 16 ข้อ การคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ จำนวน 8 ข้อ และการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ จำนวน 16 ข้อ

2. คุณภาพของแบบวัด แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูม พบว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์วัดกับนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูม ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ โดยถือเกณฑ์ IOC มีค่าตั้งแต่ .60 ขึ้นไป หรือความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญจาก 3 ใน 5 คน พบว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า IOC ตั้งแต่ .80 ขึ้นไปทุกข้อ แสดงว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด



2.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าโมเดลสมมติฐานมีความสอดคล้องกลมกลืนกับโมเดลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้เพราะดัชนีการวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.92 ดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.87 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ 0.046 Chi-Square (χ^2) มีค่าเท่ากับ 570.83 ระดับองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 521 ค่า P-value หรือนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 0.06547 และ RMSEA มีค่าเท่ากับ 0.006 แสดงว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

2.3 ค่าความยาก (p) โดยใช้อัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด พบว่า แบบวัดที่สร้างขึ้นมีค่าความยากง่ายรายข้ออยู่ระหว่างมีค่าความยากง่ายรายข้ออยู่ระหว่าง .21-.80

2.4 ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อของข้อสอบกับคะแนนรวม โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของพอยท์ไบซีเรียล พบว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .42 -.84

2.5 ค่าความเชื่อมั่น (itt) โดยคำนวณจากสูตร คูเดอร์ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson Formula 20 ; KR-20) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.90

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ในรูปคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) โดยนำคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ นำคะแนนมาตรฐานที่สร้างเกณฑ์ปกติพบว่าอยู่ในช่วงคะแนนดิบตั้งแต่ 4 - 23 มีช่วงคะแนนมาตรฐานที่ตั้งแต่ 23 - 89 และมีช่วงเกณฑ์ปกติตั้งแต่ T17 - T86

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ผลการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามขั้นตอนการสร้างข้อคำถาม ครอบคลุมเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสอดคล้องตามองค์ประกอบของการวัดการคิดวิเคราะห์ตามโครงสร้างหรือองค์ประกอบตามนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูม ในด้านการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ ทำให้แบบวัดที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูม มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง .80-1.00

2. คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิจัย พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน เพื่อหาคุณภาพด้านความยาก อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น พบว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .21-.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .42-.84 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 แบบ วัดมีคุณภาพด้านความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และมีความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงทำให้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ สอดคล้องกับนิคม ชาแก้ว (2552 : 107-108) พบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.22-0.71 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-.054 ซ่อมผกา ผลบุญโญ (2552 : 98-99) พบว่าการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-.78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.55 ณัฐชยา สีดาโคตร (2552 : 89-91) พบว่าการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-.67 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.55

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามโมเดลการคิดวิเคราะห์ พบว่าผลการทดสอบโมเดลสมมติฐานที่สร้างขึ้นตามนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูมสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าสถิติที่ตรวจสอบที่เรียกว่าดัชนีวัดระดับ

ระดับความกลมกลืน ได้แก่ ค่าสถิติไค-สแควร์ (χ^2) มีค่าเท่ากับ 548.59 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.92 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.87 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ 0.046 ที่ระดับองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 513 และนัยสำคัญทางสถิติ (p) มีค่าเท่ากับ 0.41 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโมเดลที่สร้างขึ้นมีค่า (χ^2) และค่า df มีค่าใกล้เคียงกันแสดงว่าโมเดลสมมติฐานสอดคล้อง (Good fit) กับข้อมูลเชิงประจักษ์ สอดคล้องกับ ศิริินนา นามมณี (2551 : 85-86) พบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.827 ค่า AGFI เท่ากับ 0.810 ค่า RMR เท่ากับ 0.0317 ข้อผก่า ผลภัญญ (2552 : 96 -100) พบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.85 ค่า AGFI เท่ากับ 0.83 ค่า RMR เท่ากับ 0.05 กาญจนา พ่มสิงห์ (2552 : 103-104) พบว่าแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 928.19$, df = 402 , p = 0.00) ซึ่งได้ค่า GFI เท่ากับ 0.86 ค่า AGFI เท่ากับ 0.84 ค่า RMR เท่ากับ 0.06

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ผลการวิจัยพบว่าการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่นของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 60 มีช่วงเกณฑ์ปกติอยู่ระหว่าง T17 T86 เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ระบุไว้ตามสำนักงานทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ชาวล แพทย์กุล, 2520) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับพอใช้ การที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนมีความสามารถด้าน

เชาว์ปัญญา ความสนใจใฝ่รู้ เจตคติต่อการเรียน พฤติกรรมการสอนของครู การสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ และการอบรมเลี้ยงดูที่แตกต่างกันสอดคล้องกับ อรัญญา โสมนัส (2552 : 124-127) พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อมาตรฐานคุณภาพมาตรฐานด้านผู้เรียน ด้านการคิดวิเคราะห์ ได้แก่พฤติกรรมการสอนของครู บรรยากาศการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมทางครอบครัว อำนาจความเชื่อมั่นแห่งตน นิสัยรักการเรียนรู้ ความฉลาดทางอารมณ์ และด้านเชาว์ปัญญา

จากผลสรุปดังกล่าวแสดงว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพในการวัดการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ ลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน คือ การคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ จำนวน 16 ข้อ การคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ จำนวน 8 ข้อ และการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ จำนวน 16 ข้อ

2. คุณภาพของแบบวัด แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนิยามการคิดวิเคราะห์ของบลูม พบว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ มีค่าตั้งแต่ .80 ขึ้นไปทุกข้อ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.92 ดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ 0.87 ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ 0.046 Chi-Square (χ^2) มีค่าเท่ากับ 570.83 ระดับองศาอิสระ (df) มีค่าเท่ากับ 521 ค่า



P- value หรือนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 0.06547 และ RMSEA มีค่าเท่ากับ 0.006 แสดงว่า แบบวัดการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ค่าความยาก อยู่ระหว่าง .21-.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .42-.84 และค่าความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.90 แสดงว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้สร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ในรูปปกติพบว่าอยู่ในช่วงคะแนนดิบ ตั้งแต่ 4-23 มีช่วงคะแนนมาตรฐานที่ตั้งแต่ 23-89 และมีช่วงเกณฑ์ปกติตั้งแต่ T17-T86

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ควรนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 เพื่อเปรียบเทียบระดับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลงไปด้วยดีด้วยความช่วยเหลือและได้รับความกรุณาเอาใจใส่ให้คำปรึกษาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรุณ ชูยกระเดื่อง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ว่าที่ร้อยโท ดร.ณัฐชัย จันทชุม และ อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ผู้วิจัยซาบซึ้งในพระคุณอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กองบรรณาธิการสอบปฏิรูป. (2544). “เผยโฉมหน้า SAT,” **สอบปฏิรูป**. ปีที่ 4 (36) : 44- 47 ; กุมภาพันธ์.
กาญจนา ห่มสิงห์. (2552). **การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ปรินซ์นิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). **การคิดเชิงวิเคราะห์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ชัดเชส มีเดีย.

ชนิษฐา ราศรี. (2552). **การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4**. ปรินซ์นิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชวาล แพร่ตกุล. (2520). **เทคนิคการวัดผล**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

----- (ม.ป.ป). **เทคนิคการเขียนข้อสอบ**. กรุงเทพฯ : พัทธอักษร.

ช่อผกา ผลบุญ. (2552). **การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ปรินซ์นิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิคม ชาแก้ว. (2552). **การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ปรินซ์นิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไพศาล วรคำ. (2554). **การวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.

สุมาลี เชื้อนแก้ว. (2552). **การสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

----- (2554). **กรอบการนำทักษะการคิดสู่การพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.



อรัญญา โสมนัส. (2552). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพมาตรฐาน**
ด้านผู้เรียน การคิดวิเคราะห์และ วิจาร์ณญาณของสถาน
ศึกษาที่ได้รับการประเมินภายนอกรอบที่ 2 สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5. ปรินญานิพนธ์ ศศ.ม.
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Bloom, B.S. (1956). **Human Characteristics and School**
Learning. New York : McGraw-Hill.
-----, (1976). **Taxonomy of Education Objectives.**
Handbook I Cognitive Domain. New York :
Divid Mclay Company.

