

การพัฒนาแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ
โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์
**DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING ABILITY TEST FOR
MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS UNDER SECONDARY
EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE BUENGGAN THROUGH
3PL IRT MODEL**

ณดล คุณาคม^{1*}

มณีญา สุราช²

^{1,2}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

Nadol Kunakom¹

Maneeya Surat²

^{1,2}Faculty of Education, Udon Thani Rajabhat University

*Corresponding Author E-mail: kroonadol@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
บึงกาฬ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3,702 คน คัดเลือก
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 738 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการ
วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ
โมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์ ผลการวิจัย พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น จำนวน 39 ข้อ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ การอ้างอิง 7 ข้อ
(Inference) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น 7 ข้อ (Recognition of Assumption) การนิรนัย 8 ข้อ (Deduction)
การตีความ 9 ข้อ (Interpretation) และการประเมินข้อโต้แย้ง 8 ข้อ (Evaluation of Argument) เป็นแบบ
วัดเชิงสถานการณ์ 4 ตัวเลือก ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง
1.00 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (GFI = 0.90, AGFI = 0.89, CFI = 0.93, RMSEA = 0.025) ค่าอำนาจ
จำแนกอยู่ระหว่าง 0.93 ถึง 2.31 ค่าความยากอยู่ระหว่าง -0.90 ถึง 1.37 และค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูกอยู่
ระหว่าง 0.10 ถึง 0.28 ฟังก์ชันสารสนเทศของข้อคำถามส่วนใหญ่มีตำแหน่งสูงสุดอยู่ในช่วงความสามารถ
ระดับปานกลาง และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัดมีตำแหน่งสูงสุดอยู่ในช่วงความสามารถระดับปานกลาง

คำสำคัญ: แบบวัด; ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ; ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ;

Abstract

The objectives of the research article were to construct the critical thinking ability test for Mathayomsuksa 1 students in the schools under Secondary Educational Service Area Office Buengkan by applying the three Parameter Logistic (3PL) Item Response Theory (IRS) Model, and to discover the quality of the critical thinking ability test. The population of the research was a total of 3,702 Mathayomsuksa 1 students in the schools under Secondary Educational Service Area Office Buengkan, studying in the first semester of the academic year 2564; 738 research samples were selected through the multi-stage sampling. The construct validity of the test was investigated by the confirmatory factor analysis (CFA) and the quality analysis of the test based on the 3PL IRS model. The research result revealed that the 39-item critical thinking ability test for Mathayomsuksa 1 students in the schools under Secondary Educational Service Area Office Buengkan was the four-choice situational measure, consisting of five factors: seven-item inference, seven-item recognition of assumption, eight-item deduction, nine-item interpretation, and eight-item evaluation of argument. According to the examination of the test quality, the item-objective congruence (IOC) of the test was between 0.80 – 1.00; its construct validity was available. The model was consistent with empirical data (GFI = 0.90, AGFI = 0.89, CFI = 0.93, RMSEA = 0.025), the item discrimination ranged from 0.93 to 2.31, the item difficulty ranged from -0.90 to 1.37, and the guessing parameter or the pseudo-chance score level ranged from 0.10 to 0.28. The item information function was mostly peak at the moderate level of critical thinking ability, and the test information function was peak at the moderate level of critical thinking ability.

Keywords: Test; Critical Thinking Ability; Item Response Theory;

บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจะต้องผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้านความชำนาญการ และความรู้เท่าทันในด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพราะสังคมไทยในยุคนี้มีข้อมูลที่หลากหลาย ซับซ้อนและมีความขัดแย้ง จึงอาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้จริงเท็จ ความเชื่อและการกระทำที่ไร้เหตุผล และความรู้เท่าทันกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อให้ประสบความสำเร็จทั้งในด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต ผู้เรียนทุกคนต้องได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking ability) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ที่ต้องประสบกับปัญหาที่ซับซ้อน และต้องการการตัดสินใจอยู่ตลอดเวลา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่มีกระบวนการทางปัญญาอย่างเป็นระบบโดยเป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจอย่างระมัดระวังและด้วยความรอบคอบว่าจะยอมรับ ปฏิเสธ หรือยังไม่ตัดสินใจเกี่ยวกับคำกล่าวอ้างว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องใช้ทักษะการคิดที่หลากหลายมากเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในทฤษฎีวิชาชีพที่

ต้องใช้การไตร่ตรองและพิจารณาอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหรือสิ่งต่างๆว่าเชื่อถือได้หรือเชื่อถือไม่ได้ สิ่งใดเป็นเรื่องจริง (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556: 107 – 108) การพัฒนาวิธีคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่เสมอส่งผลให้สติปัญญาเฉียบแหลมและพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ของโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นผู้มีควมรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ปฏิบัติงานอยู่บนหลักการและเหตุผล ส่งผลให้งานสำเร็จอย่างมีคุณภาพ

การประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เนื่องจากความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณถือได้ว่าเป็นทักษะขั้นสูง ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ของตัวบุคคล และขึ้นอยู่กับวัยและประสบการณ์ด้วย (วิจารณ์ พานิช, 2555: 37-39) จากที่ผู้วิจัยได้ไปศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า แบบวัดพัฒนาขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ซึ่งยังมีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบผันแปรตามกลุ่มผู้สอบที่มีระดับความสามารถต่างกัน และข้อจำกัดอีกประการคือไม่สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนของการวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะข้อสอบแต่ละข้อมีผลต่อค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory Model) เป็นหนึ่งในทฤษฎีที่สามารถแก้ไขข้อจำกัดของการทดสอบแบบดั้งเดิมได้ โดยมีพื้นฐานความเชื่อว่า พฤติกรรมการตอบสนองต่อข้อสอบของผู้เข้าสอบซึ่งเป็นสิ่งที่สังเกตได้โดยตรงว่าผู้เข้าสอบตอบถูกหรือผิด จะถูกกำหนดโดยคุณลักษณะภายใน (Latent trait) หรือ ความสามารถ (Ability) ที่อยู่ภายในตัวบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง ทฤษฎีนี้ได้อธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของฟังก์ชันคณิตศาสตร์หรือโมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถคุณลักษณะของข้อสอบและโอกาสของการตอบข้อสอบได้ถูก ที่เรียกว่า ฟังก์ชันลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Function) หรือโค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve) ซึ่งเมื่อระดับความสามารถเพิ่มขึ้นความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกจะเพิ่มขึ้นด้วย สำหรับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์ จะเป็นการนำค่าพารามิเตอร์ 3 ตัวเข้ามาคำนวณ คือ ค่าความยาก (b) ค่าอำนาจจำแนก (a) และค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ซึ่งจะช่วยแก้ไขข้อจำกัดของการทดสอบแบบดั้งเดิม โดยเน้นกระบวนการสอบที่มีการประมาณค่าระดับความสามารถของผู้เรียนให้ครบโดยที่ผู้สอบไม่ต้องอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อสอบ ลักษณะของข้อสอบก็ไม่ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้สอบ ซึ่งผลของการสอบจะช่วยชี้จุดบกพร่องของผู้สอบ รวมทั้งคะแนนสอบที่ได้เป็นคะแนนตามความสามารถของผู้สอบอย่างแท้จริง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555: 52 – 79)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3,702 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 738 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายชั้น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้ คือ แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ โดยเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้คะแนนแบบ 0, 1 มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบวัด โดยการวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายของการวัด คือ การพัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคุณภาพเพื่อนำไปใช้วัดประเมินผลนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ

2.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 วิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและพฤติกรรมบ่งชี้ของแต่ละองค์ประกอบ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามกรอบแนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson & Glaser, 1964) มีองค์ประกอบ 5 ด้าน และมีนิยามเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

2.3.1 ด้านการสรุปอ้างอิง (Inferences) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความแตกต่างระหว่างความเป็นจริงและเป็นเท็จ โดยอ้างอิงจากข้อมูลในสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อตัดสินใจสรุปว่าข้อใดเป็นจริงข้อใดเป็นเท็จ โดยใช้เหตุและผลในการพิจารณา

2.3.2 ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of assumption) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นหรือเงื่อนไขของสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้สถานการณ์นั้นมีความชัดเจน ถูกต้องและได้รับการยอมรับ

2.3.3 ด้านการนิรนัย (Deduction) หมายถึง ความสามารถในการหาข้อสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยอาศัยเหตุผลส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย ซึ่งข้อสรุปที่ได้จำเป็นต้องสมเหตุสมผล

2.3.4 ด้านการตีความ (Interpretation) หมายถึง ความสามารถในการลงความเห็นและอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุป ที่อยู่บนฐานของข้อมูลที่เป็นจริง

2.3.5 ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of arguments) หมายถึง ความสามารถในการประเมินตัดสินข้อสรุปหรือข้อแย้งที่สามารถอ้างเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล โดยพิจารณาจากเหตุผลประกอบและความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

2.4 กำหนดน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบโดยกำหนดให้น้ำหนักเท่ากัน และสร้างตารางวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Test Blue Print) โดยกำหนดให้ทำการสร้างแบบวัดด้านละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ

2.5 กำหนดรูปแบบของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยกำหนดเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง ให้คะแนนแบบ 0, 1

2.6 เขียนข้อคำถามแล้วนำข้อคำถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 105 คน เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษาในข้อคำถามและนำคำตอบที่ได้มาใช้ในการสร้างตัวलग และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 111 คน เพื่อกำหนดเวลาที่เหมาะสมสำหรับการทำแบบวัดทั้งฉบับ และตรวจสอบการใช้ภาษาของข้อคำถามและตัวलग โดยเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่างในการสร้างตัวलग นำข้อมูลที่ได้มา กำหนดเวลาที่เหมาะสมในการทำแบบวัด รวมทั้งปรับปรุงภาษาตามข้อมูลที่ค้นพบ

2.7 ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน นำผลมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC) พบว่า ข้อคำถามมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 จัดพิมพ์เป็นแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.8 นำแบบวัดไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 522 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์ คือ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความเป็นเอกมิติ และค่าพารามิเตอร์รายข้อ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ตามเกณฑ์ของคิริชีย กากูจนวาลี (2555) โดยค่าที่ใช้ได้คือ มีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 ความยากระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 และโอกาสการเดาข้อสอบถูกต้องมีค่าไม่เกิน 0.30

2.9 คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ จัดทำเป็นแบบวัดฉบับจริง แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์สารสนเทศรายข้อและสารสนเทศของแบบวัด

2.10 จัดทำคู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาวิเคราะห์ด้วยการหาค่าดัชนี IOC โดยผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเป็นเอกมิติ วิเคราะห์โดยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์

3.3 ค่าพารามิเตอร์ของแบบวัด คือ ค่าความยาก (b) ค่าอำนาจจำแนก (a) และค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ ฟังก์ชันสารสนเทศของแบบสอบ วิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้คะแนนแบบ 0, 1 เนื้อหาที่ใช้เป็นสถานการณ์ทั่วไปที่เกิดขึ้นหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง โดยเป็นข้อคำถามที่แสดงสถานการณ์ทางสังคมที่พบได้ในชีวิตประจำวัน เช่น ข้อมูล ข่าวสารผ่านสื่อต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์ปัญหา ในการตัดสินใจหรือการกระทำต่างๆ ตามสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล สร้างตามกรอบแนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson & Glaser) มีองค์ประกอบ 5 ด้าน คือ ด้านการอ้างอิง ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ด้านการนิรนัย ด้านการตีความ และ ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

จากการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีผลการประเมินดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าดัชนี IOC แยกตามโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

องค์ประกอบที่ต้องการวัด	ค่า IOC (ข้อที่)		จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
	0.80	1.00	
การสรุปอ้างอิง	8, 12	1, 14, 23, 36, 37, 40, 44, 48	10
การระบุข้อตกลงเบื้องต้น		2, 7, 13, 16, 19, 22, 27, 30, 39, 47	10
การนิรนัย		3, 6, 15, 17, 24, 31, 32, 34, 41, 49	10
การตีความ	9	4, 11, 20, 25, 33, 42, 43, 46, 50	10
การประเมินข้อโต้แย้ง		5, 10, 18, 21, 26, , 28, 29, 35, 38, 45	10
รวม	3	47	50

จากตารางที่ 1 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่า IOC มีค่าอยู่ในช่วง 0.80 ถึง 1.00

2. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเป็นเอกมิติ

ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 522 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเป็นเอกมิติ ตรวจสอบโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($GFI = 0.90$, $AGFI = 0.89$, $CFI = 0.93$, $RMSEA = 0.025$) เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบที่มีน้ำหนักสูงสุดคือ การระบุข้อตกลงเบื้องต้น และการนิรนัย มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.93 รองลงมาคือ การสรุปอ้างอิง การตีความและการประเมินข้อโต้แย้ง มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.90 และเมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบของข้อคำถาม พบว่า ข้อคำถามมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง 0.11 ถึง 0.70 ซึ่งข้อคำถามที่อยู่ในระดับที่ยอมรับได้คือต้องมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบไม่น้อยกว่า 0.30 มีจำนวน 46 ข้อ และมีข้อคำถามที่มีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.30 จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ข้อคำถามด้านการสรุปอ้างอิง 2 ข้อ คือ ข้อ 40 และข้อ 48 ซึ่งมีน้ำหนักองค์ประกอบ 0.28 และ 0.11 ตามลำดับ และด้านการประเมินข้อโต้แย้ง 2 ข้อ คือ ข้อ 35 และข้อ 38 ซึ่งมีน้ำหนักองค์ประกอบ 0.16 และ 0.27 ตามลำดับ ซึ่งไม่ควรนำไปใช้เป็นแบบวัดฉบับจริง

3. ค่าพารามิเตอร์ของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) ค่าความยาก (b) และค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ว่าเป็นไปตามเกณฑ์หรือไม่ ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าพารามิเตอร์รายข้อ ของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3
พารามิเตอร์

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าโอกาสการเดา ข้อสอบถูก (c)	ผลการวิเคราะห์
1	2.08	1.05	0.25	คัดออก
2	1.16	-0.47	0.17	ผ่านเกณฑ์
3	1.35	0.09	0.15	ผ่านเกณฑ์
4	2.51	0.32	0.15	คัดออก
5	1.56	0.45	0.21	ผ่านเกณฑ์
6	1.44	-0.39	0.16	ผ่านเกณฑ์
7	1.66	-0.90	0.14	ผ่านเกณฑ์
8	2.12	0.88	0.27	ผ่านเกณฑ์
9	1.92	0.21	0.19	ผ่านเกณฑ์
10	1.47	0.95	0.20	ผ่านเกณฑ์
11	1.74	0.46	0.22	ผ่านเกณฑ์
12	0.94	0.72	0.19	ผ่านเกณฑ์
13	1.51	-0.82	0.15	คัดออก
14	1.01	0.70	0.17	ผ่านเกณฑ์
15	2.51	-0.28	0.13	คัดออก
16	1.56	0.05	0.14	ผ่านเกณฑ์
17	1.82	0.40	0.16	ผ่านเกณฑ์
18	2.15	-0.20	0.24	ผ่านเกณฑ์
19	1.56	-0.56	0.10	ผ่านเกณฑ์
20	1.82	0.74	0.14	ผ่านเกณฑ์
21	2.07	1.37	0.23	ผ่านเกณฑ์
22	1.72	-0.28	-0.05	คัดออก
23	1.82	1.16	0.21	ผ่านเกณฑ์
24	1.96	1.16	0.17	คัดออก
25	1.79	0.64	0.11	ผ่านเกณฑ์
26	1.24	0.48	0.16	ผ่านเกณฑ์
27	2.12	-0.32	0.09	คัดออก

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (a)	ค่าความยาก (b)	ค่าโอกาสการเดา ข้อสอบถูก (c)	ผลการวิเคราะห์
28	1.15	1.27	0.26	ผ่านเกณฑ์
29	1.93	1.29	0.28	ผ่านเกณฑ์
30	2.02	-0.26	0.11	ผ่านเกณฑ์
31	1.08	0.38	0.13	ผ่านเกณฑ์
32	1.26	0.20	0.17	ผ่านเกณฑ์
33	2.24	-0.02	0.17	ผ่านเกณฑ์
34	1.92	0.12	0.23	ผ่านเกณฑ์
35	1.76	2.20	0.26	คัดออก (L <0.30)
36	2.31	0.49	0.21	ผ่านเกณฑ์
37	1.19	0.39	0.17	ผ่านเกณฑ์
38	1.68	1.55	0.21	คัดออก (L <0.30)
39	1.74	0.19	0.15	ผ่านเกณฑ์
40	1.21	1.38	0.28	คัดออก (L <0.30)
41	1.90	-0.19	0.25	ผ่านเกณฑ์
42	1.62	0.07	0.14	ผ่านเกณฑ์
43	2.12	0.45	0.19	ผ่านเกณฑ์
44	1.97	0.41	0.28	ผ่านเกณฑ์
45	0.93	0.76	0.23	ผ่านเกณฑ์
46	1.92	0.01	0.25	ผ่านเกณฑ์
47	1.35	0.74	0.16	ผ่านเกณฑ์
48	1.87	2.15	0.31	คัดออก (L <0.30)
49	1.20	0.18	0.13	ผ่านเกณฑ์
50	2.16	0.34	0.17	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 2 พบว่า มีข้อคำถามที่มีค่าพารามิเตอร์ตามเกณฑ์และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป ซึ่งจะนำมารวมเป็นแบบวัดจำนวน 39 ข้อ เมื่อพิจารณาค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามในแบบวัด

พบว่า ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.93 ถึง 2.31 ค่าความยาก (b) มีค่าอยู่ระหว่าง -0.90 ถึง 1.37 และค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.10 ถึง 0.28

4. ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบ (Item Information Function)

ผู้วิจัยนำข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ทั้งในด้านของค่าน้ำหนักองค์ประกอบตามเกณฑ์ และผ่านเกณฑ์พารามิเตอร์ของข้อสอบ จำนวน 39 ข้อ มาทำการวิเคราะห์ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบที่ระดับความสามารถต่างๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยของฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.47 และส่วนใหญ่มีจุดสูงสุดอยู่ในช่วงระดับความสามารถปานกลาง (θ อยู่ในช่วง -1 ถึง 1) และเมื่อพิจารณาโค้งสารสนเทศของข้อคำถามรายข้อ พบว่า มีข้อคำถามจำนวน 34 ข้อ หรือคิดเป็นร้อยละ 87.18 ที่มีความสามารถวัดได้ดีในระดับปานกลาง และมีข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ หรือคิดเป็นร้อยละ 12.82 ที่มีความสามารถวัดได้ดีในระดับสูง

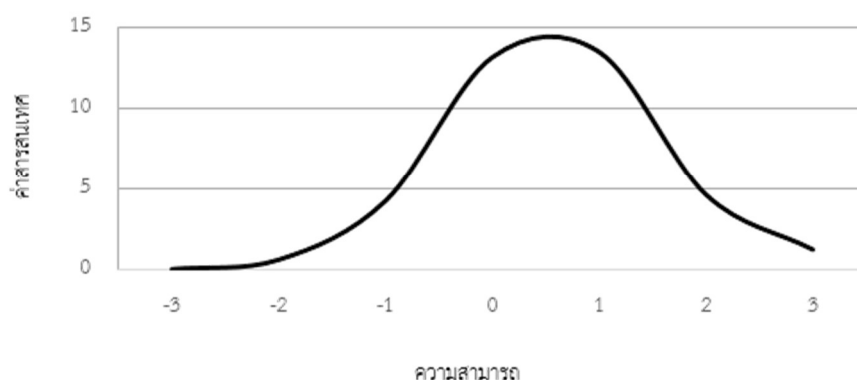
5. ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัด (Test Information Function)

จากค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อคำถาม ผู้วิจัยนำมาคำนวณหาค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค่าฟังก์ชัน สารสนเทศ	ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (θ)						
	-3	-2	-1	0	1	2	3
สารสนเทศ	0.060	0.644	4.296	13.225	13.542	4.673	1.272

และเมื่อนำค่าฟังก์ชันสารสนเทศที่ได้มาแสดงในรูปของกราฟเส้น จะได้โค้งสารสนเทศของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โค้งสารสนเทศของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากตารางที่ 3 และจากภาพที่ 1 พบว่า โครงสร้างสนเทศของแบบวัดมีค่าสูงสุดที่ระดับความสามารถปานกลาง หมายความว่าแบบวัดสามารถวัดความสามารถของผู้ตอบได้ถูกต้องแม่นยำสูงในช่วงที่ผู้ตอบมีความสามารถระดับปานกลาง

6. คู่มือการใช้แบบวัด

ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำคู่มือประกอบการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทำการสร้างคู่มือฉบับร่าง ซึ่งประกอบด้วย หน้าปก จุดมุ่งหมายของแบบวัด ลักษณะของแบบวัด ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัด คุณภาพของแบบวัด ได้แก่ ค่าพารามิเตอร์และค่าฟังก์ชันสารสนเทศ การดำเนินการในการวัด การตรวจให้คะแนนและเกณฑ์ในการประเมินผล จากนั้นนำคู่มือฉบับร่างเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและการใช้ภาษา ผลการดำเนินการ พบว่า คู่มือการใช้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้

อภิปรายผล

1. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตรวจให้คะแนนแบบ 0, 1 จำนวน 39 ข้อ มีองค์ประกอบ 5 ด้าน คือ ด้านการอ้างอิงจำนวน 7 ข้อ ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นจำนวน 7 ข้อ ด้านการนิรนัยจำนวน 8 ข้อ ด้านการตีความจำนวน 9 ข้อ และด้านการประเมินข้อโต้แย้ง จำนวน 8 ข้อ นั้นแสดงว่าแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสม ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากแบบวัดเชิงสถานการณ์จะเป็นข้อคำถามที่แสดงสถานการณ์ทางสังคมที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์ปัญหา ในการตัดสินใจเชื่อหรือการกระทำต่างๆ ตามสถานการณ์นั้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและสมเหตุสมผล และการที่แบบวัดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจะทำให้แบบวัดมีความเป็นปรนัย (พัชรินทร์ ชมภูวิเศษ, 2559: 85) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พชริน สุภากร (2550), เพ็ญศิริ สุภารัตน์ (2555) และ วิภาพร แก้วขวัญ (2560)

2. คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 พารามิเตอร์ พบว่า แบบวัดมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและมีความเป็นเอกมิติ ข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.93 ถึง 2.31 มีค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -0.90 ถึง 1.37 และมีค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) อยู่ระหว่าง 0.10 ถึง 0.28 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากแบบวัดที่สร้างขึ้นได้มีการสร้างตามตารางการวิเคราะห์ข้อสอบ มีการจัดทำนิยามเชิงปฏิบัติการที่ชัดเจน ได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และทำการทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของภาษา จึงส่งผลให้แบบวัดมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยค่าที่ได้จากการวิเคราะห์อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ สำหรับคุณสมบัติความเป็นเอกมิติ เป็นข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โมเดลการตอบสนองข้อสอบตั้งอยู่บนฐานความเชื่อ

หรือข้อตกลงเบื้องต้นหลายประการเกี่ยวกับลักษณะข้อมูลที่จะทำให้โมเดลสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถตรวจสอบได้โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จริง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พชรินทร์ สุภารี (2550), อุมารรณ แสงสนิท (2558), ศศิธร พาบุ (2559) และภัทริกา ทองยา (2560) สำหรับค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อคำถามส่วนใหญ่มีตำแหน่งสูงสุดอยู่ในช่วงความสามารถระดับปานกลาง เนื่องมาจากฟังก์ชันสารสนเทศของข้อสอบเป็นดัชนีผสมที่สร้างจากดัชนีคุณลักษณะของข้อสอบหลายลักษณะ ประกอบด้วยค่าพารามิเตอร์ความยาก ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก และค่าความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ เพื่อใช้บ่งชี้คุณภาพของข้อสอบ และในการสร้างแบบวัดนั้นได้ ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สร้างสถานการณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และเนื่องจากความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำเป็นต้องมีการสังสมประสบการณ์จากการเรียนรู้ และเนื่องจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบวัดที่เป็นการวัดความคิดขั้นสูงที่มีกระบวนการทางปัญญาอย่างเป็นระบบ ตัดสินใจอย่างระมัดระวังและด้วยความรอบคอบ มีการศึกษาข้อเท็จจริง หลักฐาน และข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำมาพิจารณาวิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผลก่อนการตัดสินใจ มีกระบวนการที่หลากหลาย ข้อมูลที่ได้มาต้องผ่านทักษะกระบวนการรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบ เชื่อถือได้ จากประสบการณ์ที่ดี จากการสังเกต การสื่อสาร การให้เหตุผล และการสะท้อนกลับข้อมูลอย่างชัดเจน จนสรุปเป็นความคิดรวบยอดที่เป็นจริงตรงตามจุดมุ่งหมาย ซึ่งสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ยังมีประสบการณ์ไม่มากพอ นักเรียนส่วนใหญ่จึงมีความสามารถในระดับปานกลาง สำหรับค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัดที่แสดงถึงว่าแบบวัดสามารถวัดได้แม่นยำในผู้เรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางนั้น เนื่องมาจากว่าสารสนเทศของข้อคำถามที่ส่วนใหญ่วัดได้ดีในความสามารถระดับปานกลาง จึงส่งผลให้ค่าสารสนเทศของแบบวัดอยู่ในระดับปานกลางด้วย เพราะค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัด มาจากผลรวมเชิงพีชคณิตของค่าสารสนเทศของข้อคำถามแต่ละข้อรวมเข้าด้วยกันทั้งฉบับ ณ ตำแหน่งความสามารถเดียวกัน เมื่อค่าสารสนเทศของข้อสอบส่วนใหญ่สามารถวัดความสามารถได้ในระดับใด จะทำให้ค่าสารสนเทศของแบบสอบสามารถวัดความสามารถได้แม่นยำในความสามารถระดับนั้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 การนำแบบวัดไปใช้วัดความสามารถของผู้เรียนในช่วงเริ่มต้นปีการศึกษา จะมีความเหมาะสม สามารถวิเคราะห์ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน และหาแนวทางพัฒนาหรือส่งเสริมต่อไป

1.2 การนำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับนี้ไปใช้กับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถระดับปานกลาง จะทำให้ได้ผลการวัดที่ใกล้เคียงกับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ข้อคำถามบางข้อสามารถวัดมิติด้านอื่นๆ ได้ ดังนั้นควรมีการศึกษานิยามของข้อคำถามกับมิติด้านอื่นๆ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ

2.2 ในการทำแบบวัด นักเรียนบางคนมีความสามารถสูงแต่ไม่ได้อธิบายในการทำ ดังนั้น จึงควรศึกษาพารามิเตอร์ความไม่รอบคอบของข้อคำถามเพิ่มเติม เพื่อให้แบบวัดมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

องค์ความรู้ที่ได้รับ

1. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบวัดเชิงสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตรวจสอบให้คะแนนแบบ 0, 1 จำนวน 39 ข้อ สร้างตามแนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson & Glaser) มีองค์ประกอบ 5 ด้าน คือ ด้านการอ้างอิงจำนวน 7 ข้อ ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้นจำนวน 7 ข้อ ด้านการนิรนัยจำนวน 8 ข้อ ด้านการตีความจำนวน 9 ข้อ และด้านการประเมินข้อโต้แย้ง จำนวน 8 ข้อ

2. คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบโมเดลโลจิส 3 มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (GFI = 0.90, AGFI = 0.89, CFI = 0.93, RMSEA = 0.025) ข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนก 0.93 ถึง 2.31 มีค่าความยาก -0.90 ถึง 1.37 และมีค่าโอกาสการเดาข้อสอบถูก 0.10 ถึง 0.28 ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของข้อคำถามส่วนใหญ่และค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบวัด บ่งบอกว่าแบบวัดเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการวัดความสามารถของผู้เรียนที่มีความสามารถระดับปานกลางจะมีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด (ฉบับปรับปรุงใหม่)*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- พัชรินทร์ ชมภูวิเศษ. (2559). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. อุดรธานี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- พัชริน สุภารี. (2550). *การสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 1*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ภัทริกา ทองยา. (2560). การพัฒนาแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ใน วิชาสุขศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวัดและประเมินผล การศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- ศศิธร พาบ. (2559). การสร้างแบบทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสมารถผู้สอบที่ดำเนินการสอบด้วย คอมพิวเตอร์ วิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวัดผลการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2555). ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- อุมาวรรณ แสงสนิท. (2558). การพัฒนาแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เทคโนโลยี สารสนเทศ เรื่อง องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). กาญจนบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
- Watson, G. and E.M. Glaser. (1964). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual*. New York: Harcourt, Brace and World, Inc.