

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสรุปผลตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 75 ข้อ โดยแบบวัดแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ 1. ด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญ จำนวน 20 ข้อ 2. ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จำนวน 30 ข้อ และ 3. ด้านวิเคราะห์ หลักการ จำนวน 25 ข้อ นำแบบวัดที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอรับ ข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสม นำแบบวัดเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าความ สอดคล้องระหว่างเนื้อหากับนิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์และด้านการวิเคราะห์หลักการ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 โดย ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะในเรื่องของการใช้ภาษาในการตั้งคำถาม การเลือกข้อความที่จะนำมาใช้ใน

การตั้งคำถาม เพื่อให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 การหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 1

ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนถึงความหมายและความเข้าใจของภาษา ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ปรากฏผลดังนี้

1. ผลการสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มนักเรียนที่ทดสอบครั้งที่ 1

พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจภาษาได้ชัดเจน แต่ข้อคำถามบางข้อมีความซับซ้อนมากเกินไปทำให้นักเรียนสับสนและบางข้อมีความยาวของข้อความมากทำให้นักเรียนเหนื่อยล้าและขาดความสนใจในการอ่าน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามที่มีความยาว ความซับซ้อน โดยการปรับข้อความที่ซ้ำซ้อนแต่ยังคงสื่อความหมายให้เข้าใจเหมือนเดิม เพื่อให้ข้อคำถามมีความกระชับยิ่งขึ้นตามที่สัมภาษณ์นักเรียน

คุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขจากการหาคุณภาพครั้งที่ 1 จำนวน 75 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 106 คน นำข้อมูลมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้แก่ค่าความยาก (p) วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาคุณภาพแบบวัดทั้งฉบับโดย วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด ปรากฏผลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ

พบว่า ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.73 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 – 0.72 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพทุกข้อ

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทั้งฉบับโดยการวิเคราะห์ค่าความ

เชื่อมั่นของแบบวัด

พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.952 ซึ่งเป็นระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้

คุณภาพของแบบวัดครั้งที่ 3

ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงจากการทดสอบครั้งที่ 2 ซึ่งมีจำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 412 คน ซึ่งเป็นกลุ่มนักเรียนไม่ซ้ำเดิม เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้แก่ค่าความยาก (p) วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาคุณภาพแบบวัดทั้งหมดโดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด และหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) ปรากฏผลดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ

พบว่า ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27-0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25 - 0.88 โดยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทั้งหมดโดยการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.948 ซึ่งเป็นระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้

3. ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัด (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis)

พบว่า มีค่านำหนักองค์ประกอบของแบบวัด ด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญมีค่าตั้งแต่ 0.47 - 83 ด้านความสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ 0.41-0.85 และด้านหลักการ มีค่าตั้งแต่ 0.46 - 0.74 ซึ่งค่านำหนักองค์ประกอบทุกด้านเกินกว่า 0.30 ขึ้นไป แสดงว่าแบบวัดมีน้ำหนักองค์ประกอบเป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าไค-สแควร์ χ^2 (Chi-Square) เท่ากับ 1230.28

ที่ชี้แจงถึงความอิสระ df (Degrees of Freedom) เท่ากับ 1158 ค่าความน่าจะเป็น (P-value) เท่ากับ 0.0686 ค่าประมาณความคลาดเคลื่อนของรากกำลังสองเฉลี่ย RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) เท่ากับ 0.012 ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน RMR (Root Mean Square Residual) เท่ากับ 0.046 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง GFI (Goodness of Fit Index) เท่ากับ 0.93 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index) เท่ากับ 0.92 แสดงว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สารระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มหาสารคาม เขต 3

การสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) ผู้วิจัยได้นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์ ซึ่งมีจำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 347 คน นำผลคะแนนมาสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งคะแนนเกณฑ์ปกตินี้เป็นคะแนนมาตรฐานในรูปคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score)

พบว่าคะแนนที่ปกติความสามารถของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มหาสารคาม เขต 3 มีค่าตั้งแต่ T23 - T79 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับอ่อนถึงดีมาก คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 9 - 46 คะแนน แยกเป็นรายด้าน ดังนี้ค่าความสำคัญคะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T26-T65 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับอ่อนถึงดีมาก คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 3 - 14 คะแนน ด้านความสัมพันธ์ คะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T26-T71 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับอ่อนถึงดีมาก คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 3 - 18 คะแนน และด้านหลักการ คะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T25-T70 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับอ่อนถึงดีมาก คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 2 - 16 คะแนน

อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาอภิปรายผลของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอรับข้อเสนอแนะนำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสม และเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับนิยามเชิงปฏิบัติการ และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบวัดมีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งเป็นแบบวัดที่ใช้ได้ มีจำนวน 67 ข้อ แบบวัดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ต่ำกว่า 0.60 เป็นแบบวัดที่ใช้ไม่ได้ มีจำนวน 8 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ให้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ดังที่ (ไพศาลวรคำ (2552 : 254-258) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป หากต่ำกว่านี้ถือว่าใช้ไม่ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะ การสร้างแบบวัดได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนของหลักการสร้างแบบวัด และมีความชัดเจน ในกระบวนการสร้างแบบวัด ผู้วิจัยได้นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านล้วนเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และมีความรอบรู้ในเรื่องการสร้างเครื่องมือ และหลักสูตรได้เป็นอย่างดี จึงทำให้ได้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพ และผู้วิจัยนำแบบวัดไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน เพื่อสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนถึงความหมายและความเข้าใจของภาษา ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจภาษาอย่างชัดเจน แต่ข้อคำถามบางข้อมีความซับซ้อนมากเกินไปทำให้นักเรียนสับสนและบางข้อมีความยาวของข้อความมาก ทำให้นักเรียนเหนื่อยล้าและขาดความสนใจในการอ่าน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามที่มีความยาว ความซับซ้อน โดยการปรับข้อความที่ซ้ำซ้อนแต่ยังคงสื่อความหมายให้เข้าใจเหมือนเดิม เพื่อให้ข้อคำถามมีความกระชับยิ่งขึ้นตามที่สัมภาษณ์นักเรียนก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในครั้งต่อไป

2. ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก (Difficulty & Discrimination)

จากการหาคุณภาพแบบวัดครั้งที่ 2 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.76 ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.22 – 0.72 มีแบบวัดที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 67 ข้อ แบบวัดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ต้องคัดออกจำนวน 8 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.11 เนื่องจากการสร้างแบบวัดในครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการแบบวัดที่ใช้จริงจำนวน 50 ข้อ ตามตารางที่ 6

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกแบบวัดที่มีค่ามีความยากอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 – 0.72 คัดเลือกไว้เป็นแบบวัดจริง

จากการหาคุณภาพแบบวัดครั้งที่ 3 พบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25 - 0.88 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ทุกข้อ ดังที่ สุรวาท ทองบุ (2550 : 101) ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อสอบไว้ว่า ข้อสอบที่มีคุณภาพต้องมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป การคัดเลือกข้อที่มีความยากพอเหมาะจะมีค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป ($p < .20$) หรือง่ายเกินไป ($p > .80$) จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ ดังที่ไพศาล วรคำ (2552 : 267-288) ได้กล่าวไว้ว่า การหาค่าความยากของข้อสอบโดยทั่วไปจะนิยามกันเฉพาะในข้อสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป ($p < .20$) หรือง่ายเกินไป ($p > .80$) จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ และ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 82-83) ได้กล่าวไว้ว่า ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่ดีต้องมีค่า P ตั้งแต่ .20 - 0.80 และอำนาจจำแนกของข้อสอบ จะต้องมีย่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 50 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 วิเคราะห์ความสำคัญ มีจำนวน 14 ข้อ ตอนที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ มีจำนวน 19 ข้อ ตอนที่ 3 วิเคราะห์หลักการ มีจำนวน 17 ข้อ เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ทุกข้อ ซึ่งครอบคลุมนิยามเชิงปฏิบัติการในแต่ละองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

จากการหาคุณภาพแบบวัดครั้งที่ 2 และ 3 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.952 และ 0.948 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ ดังที่ สุรวาท ทองบุ (2550 : 112) ได้กล่าวไว้ว่า ค่าของความเชื่อมั่นที่นิยมใช้กันทั่วไปมีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไป ถือว่าเครื่องมือนั้นใช้ได้ และไพศาล วรคำ (2552 : 267-282) ได้กล่าวไว้ว่า กรณีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ควรต่ำกว่า 0.90 เพราะเป็นแบบวัดที่ต้องการความเชื่อมั่นสูง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ คุณพรรัตน์ สิมเสมอ (2549 : 95) ได้พัฒนาแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีเชาว์ปัญญาของ Sternberg สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎีเชาว์ปัญญาของ Sternberg มีความเชื่อถือได้เท่ากับ .87 สอดคล้องกับ

ผลการวิจัยของ เตือนใจ สิทธิศาสตร์ (2550 : 122) การสร้างแบบประเมินความสามารถในการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการอ่าน คติวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 0.74 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐชยา สีดาโคตร (2552 : 71) ที่สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคติวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ระดับช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงเท่ากับ 0.82 อีกทั้งยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ศิริรินภา นามมณี (2551 : 72) ได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคติวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงเท่ากับ 0.93

4. การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis : CFA) ด้วยโปรแกรมลิสเรล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล กับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า แบบวัดความสามารถในการคติวิเคราะห์ที่คือตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 50 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคติวิเคราะห์ ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบวัด ความสามารถในการคติวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญมีค่าตั้งแต่ 0.47 - 83 ด้าน ความสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ 0.41-0.85 และด้านหลักการมีค่าตั้งแต่ 0.46 - 0.74 แสดงให้เห็นว่าค่า น้ำหนักองค์ประกอบแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การ พิจารณาของ สุกมาส อังสุโชติ (2552 : 136) กำหนดไว้ว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบจะต้องมีค่าไม่ เท่ากับ 0 ค่า t-value มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสิ่งสำคัญที่สุดในการ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ได้แก่ การ ตรวจสอบค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า แบบวัดความสามารถในการคติวิเคราะห์ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมี ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 1230.28 มีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) เท่ากับ 1.062 ค่า RMSEA เท่ากับ 0.012 และค่า RMR เท่ากับ 0.046 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน(GFI) เท่ากับ 0.93 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.92 ดังที่ สุกมาส อังสุโชติ (2554 : 22-29) ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องไว้ว่า ค่าไค-สแควร์ (χ^2) ไม่ ควรมีนัยสำคัญ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) ต่ำกว่า 2.00 ค่า RMSEA และ RMR น้อยกว่า .05 ค่าดัชนีความสอดคล้องความกลมกลืน (GFI) และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่ามากกว่า 0.90 และมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่า แบบวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริรินภา นามมณี (2551 : 86) ได้ศึกษาการสร้างแบบวัด

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ กล่าวคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ค่า GFI เท่ากับ 0.827 ค่า AGFI เท่ากับ 0.810 และค่า RMR เท่ากับ 0.0137 อีกทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาของพัชริน สุภารี (2550 : 68) ได้สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ตามทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson และ Glaser ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ กล่าวคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ค่า GFI เท่ากับ 0.870 ค่า AGFI เท่ากับ 0.858 และค่า RMR เท่ากับ 0.011 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชอบกิจ กนกหงส์ (2547 : 102) ได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ กล่าวคือ ความตรงเชิงโครงสร้างมีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ค่า GFI เท่ากับ 0.90 ค่า AGFI เท่ากับ 0.89 และค่า RMR เท่ากับ 0.045

5. การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms)

ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) ของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 ในรูปของคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) ผลจากการทดสอบ พบว่า คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งฉบับ มีค่าคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 9 - 46 คะแนน คะแนนที่ปกติอยู่ระหว่าง T23 - T79 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 3 - 14 คะแนน คะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T29-T65 ด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 3 - 18 คะแนน คะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T26-T71 และด้านวิเคราะห์หลักการ คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 2 - 16 คะแนน คะแนนที่ปกติมีค่าตั้งแต่ T25-T70 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการกระจายคะแนนใกล้เคียงกัน สามารถบอกระดับความสามารถของผู้สอบได้อย่างละเอียดครอบคลุม คือความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระดับอ่อนไปกระทั่งถึงความสามารถระดับดีมาก ซึ่งนักเรียนส่วนมากมีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 25.24 ทั้งนี้เป็นเพราะ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริรินภา นามมณี (2551 : 86) ได้ศึกษาการ

สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า คะแนนที่ปกติในแต่ละด้านดังนี้ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญอยู่ในช่วง T28-T74 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์อยู่ในช่วง T29-T73 และด้านการวิเคราะห์หลักการอยู่ในช่วง T25-T71

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้นและเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน
2. การนำเกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ ควรนำไปใช้ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 3 แต่สำหรับผู้เรียนที่สังกัดหน่วยงานอื่นควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติสำหรับกลุ่มนั้น ๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ได้แบบวัดที่เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับชั้น
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์