

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. วัดดูประสงค์การวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผลการวิจัย
4. ข้อเสนอแนะ

วัดดูประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผู้วิจัย สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การสร้างแบบวัด

1.1 หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ได้คุณภาพของแบบวัด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ได้แบบวัดจำนวน 1 ฉบับ 90 ข้อ

2. การหาคุณภาพของแบบวัด

2.1 ผลจากการทดลองครั้งที่ 1 จำนวนข้อสอบ 1 ฉบับ 90 ข้อ

2.1.1 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.08 ถึง 0.92 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.53 ถึง 0.75

2.1.2 แก้ไขปรับปรุงและพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ครอบคลุมนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละด้านขององค์ประกอบ ได้ข้อสอบจำนวน 1 ฉบับ 79 ข้อ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ $0.38 - 0.76$ และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ $0.30 - 0.75$

2.2 ผลจากการทดลองครั้งที่ 2 จำนวนข้อสอบ 1 ฉบับ 79 ข้อ

2.2.1 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับโดยการใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) ความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.95

2.2.2 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ด้วยโปรแกรมลิสเรล เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จากการตรวจสอบ พบว่า

1) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 1 ฉบับ 65 ข้อ ที่มีองค์ประกอบย่อย 13 ทักษะ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบแตกต่างกัน จาก 0 และมีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 มีค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนกันดี โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ตั้งแต่ $0.25 - 0.89$ มีค่าสถิติทดลองใช้ความมีนัยสำคัญของน้ำหนักองค์ประกอบ (t-value) ตั้งแต่ $4.18 - 6.65$

ค่าไค-สแควร์ (X^2) อยู่ระหว่าง 1.24–5.75 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (X^2/df) อยู่ระหว่าง 1.24–1.96 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ 0.99–1.00 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับค่าแล้ว (AGFI) อยู่ระหว่าง 0.97–0.98 และค่ารากที่สองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) ระหว่าง 0.25–0.050 คำนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) ที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.0028–0.029 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

แสดงว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ทั้ง 13 ทักษะ ที่สร้างขึ้น วัดได้ตรงกับโครงสร้างและตรงกับจุดมุ่งหมายของการวัดแต่ละทักษะ เนื่องจากเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (X^2/df) น้อยกว่า 2 ค่า GFI และค่า AGFI มากกว่า 0.90 และเข้าใกล้ 1 ค่า RMSEA ต่ำกว่า 0.05 ค่า RMU มีค่าต่ำกว่า 0.05

3. สร้างเกณฑ์ปกติ

3.1 ทดสอบเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ จำนวนข้อสอบ 1 ฉบับ 65 ข้อ

การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-score) ผลจากการทดสอบพบว่า นักเรียนมีคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 20–59 คะแนน และคะแนน T ปกติอยู่ระหว่าง T20–T78 และนักเรียนส่วนมากมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 36.00

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 และเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตร นิยาม และแนวคิดทฤษฎี ตลอดจนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด และได้สร้างแบบวัดจำนวน 1 ฉบับ 90 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยผ่านการแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น พบว่าแบบวัดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 โดยแบบวัดที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ คือตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ดังที่ไพศาล วรคำ (2552 : 254-258) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าใช้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป หากต่ำกว่านี้ถือว่าใช้ไม่ได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์และสูงกว่าเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะ การสร้างแบบวัดได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนของหลักการสร้างแบบวัด และมีความชัดเจน ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น ซึ่งแต่ละท่านล้วนเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ และมีความรอบรู้ในเรื่องการสร้างเครื่องมือและหลักสูตรได้เป็นอย่างดี จึงทำให้แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพ

2. การหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 สามารถอภิปรายผลเป็นประเด็นได้ ดังนี้

2.1 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

จากการทดลองครั้งที่ 1 การหาคุณภาพรายข้อของแบบวัดในด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 1 ฉบับ 90 ข้อ ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.08 ถึง 0.92 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.53 ถึง 0.75 เมื่อแก้ไขปรับปรุงและ

พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ และครอบคลุมนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละด้านขององค์ประกอบ ได้ข้อสอบจำนวน 1 ฉบับ 79 ข้อ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.38 - 0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 - 0.75 ซึ่งจะเห็นได้ว่า แบบวัดที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะแบบวัดที่สร้างขึ้นผ่านกระบวนการสร้างตามลำดับขั้นตอน โดยผ่านการแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของการใช้ภาษา ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่พบ ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาปรับปรุงข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษา ตลอดจนข้อบกพร่องอื่นที่พบในการดำเนินการสอบ และได้คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ และเป็นข้อที่น่าสนใจและครอบคลุมนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละด้านของแต่ละองค์ประกอบ ได้ข้อสอบจำนวน 1 ฉบับ 79 ข้อ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.38 - 0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 - 0.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้ ดังที่ สุรวาท ทองบุ (2550 : 101) ได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อสอบไว้ว่า ข้อสอบที่มีคุณภาพต้องมีค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป การคัดเลือกข้อที่มีความยากพอเหมาะจะมีค่าดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20-.80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป ($p < .20$) หรือง่ายเกินไป ($p > .80$) จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ และบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 82-83) ได้กล่าวไว้ว่า ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ดีต้องมีค่า P ตั้งแต่ .20 - .80 และอำนาจจำแนกของข้อสอบ จะต้องมียก r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก คาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่ผ่านการคัดเลือกและแก้ไขปรับปรุงจำนวน 1 ฉบับ 79 ข้อ เป็นข้อสอบมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ครอบคลุมนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ในแต่ละด้านของแต่ละองค์ประกอบ

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ

จากการทดลองครั้งที่ 2 การหาคุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับ วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR - 20 ด้วยวิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) พบว่า แบบวัดทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.95 ทั้งนี้เป็นเพราะแบบวัดได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบหาคุณภาพเบื้องต้น และการหาคุณภาพรายข้อจากการทดลองครั้งที่ 1 โดยผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านภาษาในข้อคำถามและข้อเลือกตอบให้มีความกระชับและชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจง่าย จึงทำให้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก คาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 มีค่าความเชื่อมั่นสูง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ ดังที่ สุรวาท ทองบุ (2550 : 112) ได้กล่าวไว้ว่าค่าของความเชื่อมั่นที่นิยมใช้กันทั่วไปมีค่าตั้งแต่ .70 ขึ้นไป ถือว่าเครื่องมือนี้ใช้ได้ และไพศาล วรรคำ (2552 : 267-282) ได้กล่าวไว้ว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คือ ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลายๆ ครั้ง ไม่ว่าจะทำการวัดกี่ครั้งก็ตาม และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพงษ์พิมล คำลอย (2545 : 104-107) ได้ทำการพัฒนาแบบวัดทักษะภาคปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์(ว101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอไทรโยค จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าแบบสังเกตการณ์ปฏิบัติงานวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 9 ฉบับ มีค่าความเชื่อถือได้มีค่าตั้งแต่ .83 ถึง .97 สอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจมาศ ปทุมวัน (2546 : 72-91) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรมสามัญศึกษา พบว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 65 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.73 สอดคล้องกับงานวิจัยของปัทริสา บ้านพวน (2546 : 66-70) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบมาตรฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดชลบุรี พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าเป็น .89 สอดคล้องกับงานวิจัยของชบา ประยูรพัฒน์ (2547 : 50-53) ได้ศึกษาเพื่อสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ พบว่าแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ จำนวน 29 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .52 สอดคล้องกับงานวิจัยของวรพงษ์ กาแก้ว (2548 : 62-65) ได้สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก พบว่าข้อสอบทั้งหมด 66 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .92 สอดคล้องกับงานวิจัยของวิชัย พะวงษ์ (2549 : 67-70) ได้พัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษเขต 2 พบว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาแล้วมีจำนวน 60 ข้อ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .89

2.3 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Constructs Validity)

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์

องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ด้วยโปรแกรมลิสเรลเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลและข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า แบบวัดที่มีองค์ประกอบทั้ง 13 ทักษะมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบแตกต่างจาก 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่สร้างขึ้น ก่อนนำเครื่องมือไปใช้ในการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ดังที่ สมนึก ภักทิษณี (2549 : 67-68) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถของเครื่องมือที่ดี คือ วัดได้ตรงตามกับพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน และพฤติกรรมที่กำหนด และไพศาล วรรคำ (2552 : 254-258) ได้กล่าวไว้ว่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หากสร้างแบบวัดสัมพันธ์สอดคล้องกับองค์ประกอบย่อย ๆ ตามที่กำหนดแสดงว่า แบบวัดนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง น้ำหนักองค์ประกอบจะต้องมีค่าไม่เท่ากับ 0 ค่า t-value มากกว่า 1.96 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542 : 122) และนัทรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2543 : 3) ที่กล่าวว่า ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GIF) และค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่ามากกว่า 0.90 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าน้อยกว่า 0.05 นอกจากพิจารณาในส่วนของค่าน้ำหนักองค์ประกอบแล้ว สิ่งสำคัญที่สุดในการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์ประกอบเชิงยืนยัน คือ การตรวจสอบค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า โมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกลมกลืนกันดี ดังที่ไพศาล วรรคำ (2552 : 266) ได้กล่าวไว้ว่า การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตามหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผู้วิจัยต้องมียังองค์ประกอบในเชิงทฤษฎีที่ต้องการวัดชัดเจนที่จะนำไปวัดกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms)

ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) ของคะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-score) ผลจากการทดสอบ พบว่าเกณฑ์ปกติของคะแนนสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 มีค่าคะแนนดิบอยู่ระหว่าง 20 – 59 คะแนน มีค่าคะแนน T ปกติอยู่ระหว่าง T20 – T78 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการกระจายคะแนนสูงและต่ำกว่าเกณฑ์ สามารถบอกระดับความสามารถของผู้ตอบได้อย่างละเอียดครอบคลุม คือตั้งแต่ระดับต่ำมาก ไปกระทั่งถึงระดับสูงมาก นักเรียนส่วนมากมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับ พอใช้ คิดเป็นร้อยละ 36.00 ทั้งนี้เป็นเพราะแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชา โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเชื่อถือได้ และ การที่นักเรียนมีคะแนนจากการสอบที่แตกต่างกันนั้นย่อมเป็นเพราะว่า ความแตกต่างระหว่าง บุคคล ย่อมทำให้บุคคลมีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน ดังที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวไว้ว่า การจะพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลได้นั้น จะต้องฝึกพัฒนาการทางสมองให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนบ่อย ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 2-5) และหลักสูตรยังได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ข้อ 2 ไว้ว่า ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่าง เหมาะสม และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อครู ผู้ปกครอง และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนให้มีความก้าวหน้าต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และ อวกาศ ฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อใช้กับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 27 เมื่อผู้สนใจจะนำแบบวัดไปใช้กับนักเรียนที่สังกัดหน่วยงานอื่นอย่างมี คุณภาพ ควรใช้กับนักเรียนที่เรียนตามเนื้อหาในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

1.2 การดำเนินการสอบถ้าจะนำเครื่องมือไปใช้ครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า การสอบด้วยแบบวัดฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียน จะได้ตั้งใจทำและทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

ควรสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา เป็นต้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY