

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ)

1.2 เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ)

1.3 เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) ของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ)

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) จำนวน 4,000 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) จำนวน 364 คน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการ

ตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุม ตัวแปร
ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2.4 การรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การทดสอบครั้งที่ 1 จำนวน 52 ข้อ กับนักเรียนที่ไม่ใช่
กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนสร้างนททวิยาคม จำนวน 50 คน การทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 40 ข้อ
กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในโรงเรียนพนาศีกษา จำนวน 100 คน การทดสอบครั้งที่ 3
จำนวน 40 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนขนาดเล็ก ได้แก่ โรงเรียนคำเขื่อนแก้ววิยาคม โรงเรียน
ขนาดกลาง ได้แก่ โรงเรียนชานุมานวิยาคม และ โรงเรียนขนาดใหญ่ ได้แก่ โรงเรียน
อำนาจเจริญ จำนวน 364 คน

2.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การ
หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง

3. ผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยดังนี้

3.1. ผลการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 29 (อำนาจเจริญ) ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 1 ฉบับ มีจำนวนข้อสอบรวม
ทั้งสิ้น 40 ข้อคำถาม ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต จำนวน 3 ข้อ ทักษะการวัด จำนวน 4 ข้อ
ทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 4 ข้อ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส
และสเปสกับเวลา จำนวน 3 ข้อ ทักษะการคำนวณ จำนวน 4 ข้อ ทักษะการจัดกระทำและสื่อ
ความหมายข้อมูล จำนวน 3 ข้อ ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จำนวน 4 ข้อ ทักษะการ
พยากรณ์ จำนวน 2 ข้อ ทักษะการตั้ง สมมติฐาน จำนวน 3 ข้อ ทักษะการกำหนดนิยามเชิง
ปฏิบัติการ จำนวน 2 ข้อ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร จำนวน 3 ข้อ ทักษะการทดลอง
จำนวน 3 ข้อ และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จำนวน 2 ข้อ

3.2. ผลการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 29 (อำนาจเจริญ)

3.2.1 ผลการหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน พิจารณา
ความสอดคล้องของข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเป็นปรนัยของ

ข้อสอบ และความเหมาะสมของภาษา คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไปพบว่า ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้น แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 40 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา

3.2.2 ผลการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่ามีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.78 ซึ่งถือได้ว่าเป็นแบบวัดทักษะที่มีคุณภาพทั้งฉบับเหมาะสมทุกข้อ และอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า ข้อที่ยากที่สุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการคำนวณ ซึ่งมีค่าความยาก 0.28 ข้อสอบที่ง่ายที่สุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการวัด มีค่าความยาก 0.80 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการสังเกต มีค่าอำนาจจำแนก 0.78 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา มีค่าอำนาจจำแนก 0.20

3.2.3 ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ เมื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับ พบว่า มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 ซึ่งถือว่าแบบวัดทักษะมีค่าความเที่ยงสูง และเมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า ค่าความเที่ยงของแบบวัดแต่ละทักษะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.42 - 0.92 จำแนกเป็นทักษะที่มีค่าความเที่ยงสูงสุด ได้แก่ ทักษะการพยากรณ์ มีค่าความเที่ยง 0.92 รองลงมา ได้แก่ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร มีค่าความเที่ยง 0.78 ทักษะการคำนวณ มีค่าความเที่ยง 0.76 ทักษะการตั้งสมมติฐาน มีค่าความเที่ยง 0.74 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มีค่าความเที่ยง 0.68 ทักษะการวัด มีค่าความเที่ยง 0.65 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล มีค่าความเที่ยง 0.64 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ มีค่าความเที่ยง 0.62 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา มีค่าความเที่ยง 0.58 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล มีค่าความเที่ยง 0.56 ทักษะการสังเกต มีค่าความเที่ยง 0.54 ส่วนทักษะที่มีค่าความเที่ยงต่ำสุด ได้แก่ ทักษะการทดลอง มีค่าความเที่ยง 0.34 และทักษะการจำแนกประเภท มีค่าความเที่ยง 0.42

3.3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) ผู้วิจัยได้นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 364 คน เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ

ของคะแนนสอบในรูปคะแนนที่ปกติ ผลการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเมื่อตรวจให้คะแนนแล้วพบว่าแบบวัดมีคะแนนดิบตั้งแต่ 7 คะแนน ถึง 38 คะแนน และมีคะแนนที่ปกติ ทั้งฉบับอยู่ในช่วง T_{24} ถึง T_{80} แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) ส่วนใหญ่มี ระดับความสามารถของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาเป็นระดับ ดังนี้ ในระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 1.92 ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 31.86 ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 37.63 ในระดับต่ำคิดเป็นร้อยละ 22.25 และในระดับต่ำมาก คิดเป็นร้อยละ 6.31

4. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาที่ปรากฏตามผลการวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผลได้ดังนี้

4.1. ผลการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) สร้างโดยใช้เนื้อหาในสาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 - ม.3) สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวชี้วัดช่วงชั้น ม.1- ม.3 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 129 – 131) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาที่มีค่าตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 40 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา และเมื่อวิเคราะห์ตัวชี้วัดพบว่า ได้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดเนื้อหาในบทเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ แต่ในบางเนื้อหาทักษะที่ใช้วัดอาจจะยังไม่มี ความยากเท่ากับระดับชั้นอื่น ๆ เช่น ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการทดลอง เป็นต้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรพงษ์ กาแก้ว (2547 : 62) ที่กล่าวว่า ทักษะกระบวนการ

การทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้วัดนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 13 ทักษะจึงสามารถวัดได้ตาม เนื้อหาที่มีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และสอดคล้องกับ ชูสกุล คำขาว (2546 : 118 - 121) ที่ได้ ศึกษาการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการ ประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี 1 ฉบับ จำนวน 52 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะ

4.2. ผลการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใน โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ)

ค่าความยากพบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ ข้อสอบทั้งฉบับเป็นข้อสอบที่มีความยาก อยู่ระหว่าง 0.28 - 0.80 ค่าความยากของข้อสอบอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจมาศ ปทุมวัน (2546 : 90) ที่สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดยโสธร พบว่า แบบทดสอบ จำนวน 52 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.66 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวภา สมวิวัฒน์กุล (2541 : 40) ที่พบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น จำนวน 39 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.79 และเมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า ข้อที่ยากที่สุด ได้แก่ข้อสอบด้านทักษะการคำนวณ และทักษะการตั้งสมมติฐานซึ่งมีค่า ความยาก 0.28 และ 0.29 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทักษะการคำนวณจะต้องอาศัยความสามารถใน การนับจำนวน การใช้ตัวเลขแสดงจำนวน การบอกวิธีคิดคำนวณ แสดงวิธีคิดคำนวณ บอกวิธี หาค่าเฉลี่ย ส่วนทักษะการตั้งสมมติฐาน เป็นการทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น โดยไม่มีข้อมูล ความสัมพันธ์ หลักการ ทฤษฎี เป็นแนวทาง จึงทำให้นักเรียนทำผิดมาก ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ วิชัย พะวงษ์ (2549 : 68 - 69) ที่ได้พัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 พบว่า ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.206 - 0.601 ซึ่งเป็นข้อสอบที่ ก่อนข้างยากโดยเฉพาะทักษะการคำนวณด้านความเข้าใจ มีค่าความยาก 0.206 และทักษะการ ตั้งสมมติฐาน ด้านความรู้ความจำ มีค่าความยาก 0.212

ค่าอำนาจจำแนกพบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.78 และ ค่า อำนาจจำแนกรายข้อส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้พอใช้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนแต่ละคนมี

พื้นฐานในการเรียนที่แตกต่างกัน เช่น ครูบางคนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นใช้สื่ออุปกรณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จริง ครูบางคนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่ใช้สื่ออุปกรณ์ แต่เป็นการบรรยายเพียงอย่างเดียว เป็นต้น ซึ่งการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวจะส่งผลให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี คล้ายหนองสรวง (2547 : 62) ที่ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยใช้สื่อในการเรียนการสอน ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยสื่อนี้แล้วมีคะแนนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อมีรูปแบบที่สวยงาม และมีกิจกรรมที่น่าสนใจ ฯลฯ และในการทำแบบวัดทักษะผู้เข้าสอบจะต้องใช้ทักษะขั้นสูง เช่น การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า และจากการทดสอบครั้งที่ 1 พบว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายชื่อ จำนวน 52 ชื่อ ค่าอำนาจจำแนกรายอยู่ระหว่าง 0.04 - 0.94 ผู้วิจัยได้เลือก ข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ (0.20 ขึ้นไป) จำนวน 40 ข้อ ตัดออกจำนวน 12 ข้อ นำมาเรียงเป็นฉบับใหม่ จากนั้นนำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างใหม่ ผลจากการทดสอบครั้งที่ 2 ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.78 ซึ่งบางข้อมีอำนาจจำแนกสูงขึ้นแต่บางข้อมีอำนาจจำแนกต่ำลง แม้ว่าข้อสอบจะผ่านการคัดเลือกมาแล้ว ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 และการทดสอบครั้งที่ 2 ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างเดิม ซึ่งสอดคล้องกับ สุทัศน์ สุกมลสันต์ (2542 : 42) ที่กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนกจะไม่เป็นมาตรฐานการทดสอบแต่ละครั้งเมื่อเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่าง ค่าเหล่านี้จะเปลี่ยนไป ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าข้อทดสอบแต่ละข้อมีความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่เก่งออกจากผู้ที่ไม่เก่ง ได้มากน้อยเพียงใด และเป็นดัชนีที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อทดสอบแต่ละข้อกับคะแนนรวมหรือสิ่งที่มุ่งทดสอบว่ามีมากน้อยเพียงใด

4.3. ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยหากจากสูตรของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.88 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงสูง ทั้งนี้เป็นเพราะแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความเป็นปรนัย ซึ่งสอดคล้องกับบุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2545 : 312 - 317) ที่กล่าวว่า ค่าความเชื่อมั่นขึ้นอยู่กับความเป็นปรนัยของข้อสอบซึ่งความปรนัยจะช่วยให้ช่วยจัดการความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อคะแนนของผู้สอบได้เป็นอย่างมาก จึงทำให้ข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูง และข้อคำถามของแบบวัดแต่ละข้อมีความชัดเจน การตรวจให้คะแนนมีความเที่ยงตรง คะแนนที่ตรวจได้เมื่อนำไปแปลความหมาย ก็สามารถแปลได้ตรงกัน

สอดคล้องกับส่วน สายยศและอังศณา สายยศ (2543 : 209) ซึ่งกล่าวว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควรมีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้

4.4. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) จากการนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 364 คน และนำคะแนนที่ได้มาสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนสอบ ในรูปคะแนน T ปกติพบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนดิบตั้งแต่ 7 คะแนน ถึง 38 คะแนน คะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) ทั้งฉบับอยู่ในช่วง T_{24} ถึง T_{80} เกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นคะแนนเพื่อให้ทราบว่านักเรียน คนใดได้คะแนน T ปกติ เท่าใด แล้วประเมินว่านักเรียนคนนั้นมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใดของกลุ่มประชากร เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหรือส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับ บรรดล สุขปิติ (2543 : 20) ที่กล่าวว่า การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานจะทำให้สามารถแปลความหมาย จากความหมายแบบคลุมเครือทำให้มีความหมายชัดเจนขึ้น จากเกณฑ์ปกติที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 29 (อำนาจเจริญ) ส่วนใหญ่มีระดับความสามารถของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาเป็นระดับ ดังนี้ ในระดับสูงมากคิดเป็นร้อยละ 1.92 ในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 31.86 ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 37.63 ในระดับต่ำคิดเป็นร้อยละ 22.25 และในระดับต่ำมาก คิดเป็นร้อยละ 6.31 และพบว่า ระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีการกระจายกันของช่วงคะแนน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนของแต่ละโรงเรียนที่มีความแตกต่างกัน ทั้งด้านสภาพแวดล้อม ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านบุคลากรที่สอนตรงวิชา จึงทำให้นักเรียนจำนวน 364 คน จาก 22 โรงเรียน มีคะแนนดิบของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีการกระจายของคะแนนกระจายครอบคลุมทุกระดับช่วงคะแนน ซึ่งสอดคล้องกับ ชูสกุล คำขาว (2546 : 124) ที่กล่าวว่าช่วงของคะแนนที่ปกติของแบบวัดแต่ละคะแนนที่ปกตินั้นจะแตกต่างกันไปตามกลุ่มตัวอย่าง เมื่อกกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันจะส่งผลให้ค่าคะแนนที่ปกติต่างกัน และสอดคล้องกับอนันต์ ศรีโสภณ (2525 : 18) กล่าวว่า การสร้างเกณฑ์ปกติให้มีคะแนนดิบกระจายครอบคลุมคะแนนที่อยู่ระหว่างคะแนนสูงสุดและต่ำสุด ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรนำแบบวัดทักษะฉบับนี้ไปใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ และนำข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหรือส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจใช้เกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ หรือสร้างเกณฑ์ปกติขึ้นมาใหม่

1.2 การนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ควรเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน เพื่อที่นักเรียนจะได้ตั้งใจทำเต็มความสามารถจะได้ข้อมูลที่ตรงตามสภาพจริงและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้นและควรนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงหรือส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

2.2 ควรใช้แบบทดสอบเขียนตอบร่วมกับการประเมิน โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบประเภทนี้ต้องการให้นักเรียนแสดงความคิดของตนเองด้วยภาษาและถ้อยคำที่ได้อาศัยการเรียบเรียงและรวบรวมความรู้มาตอบด้วยตนเอง เพื่อบ่งชี้ระดับคุณภาพของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพื่อที่จะได้ข้อมูลที่เป็นจริงของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะต่อไป

2.3 ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นรายทักษะที่มีคุณภาพต่ำ (ทักษะการคำนวณ ทักษะการพยากรณ์) เพื่อใช้ในการปรับปรุงหรือส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน