

การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในศตวรรษที่ 21 โรงเรียนขยายโอกาสสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา บุรีรัมย์ เขต 1

Development of a Science Process Skills Test for Mathayom Suksa 3 Students of 21st Century Educational Opportunity Expansion in Buriram Primary Education Service Office Area 1

ปนัดดา บวรรัมย์¹ อรนุช ศรีคำ² และเทพพร โลมาร์ก³

Panutda Bowornram¹, Oranut Srikham² and Tepphon Lomarak³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และการสร้างเกณฑ์ปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 จำนวน 538 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี 14 ตอน แต่ละตอนมี 3-4 ข้อ รวมจำนวน 50 ข้อ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ทักษะการใช้จำนวน ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป และทักษะการสร้างแบบจำลอง

2. คุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยมีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ความยากอยู่ระหว่าง 0.39-0.69 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.64 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.89 และค่าความเชื่อมั่นรายด้านอยู่ระหว่าง 0.41-0.78 โดย ด้านทักษะการสังเกต มีค่า 0.78 ด้านทักษะการใช้จำนวนมีค่า 0.66 ด้านทักษะการจำแนกประเภทมีค่า 0.59 ด้านทักษะการพยากรณ์มีค่า 0.58 ด้านทักษะการทดลองมีค่า 0.57 ด้านทักษะการตั้งสมมติฐานมีค่า 0.56 ด้านทักษะการการลงความเห็นจากข้อมูล มีค่า 0.55 ด้านทักษะการวัดมีค่า 0.54 ด้านทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรมีค่า 0.50 ด้านทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มีค่า 0.46 ด้านทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา มีค่า 0.45 ด้านทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการมีค่า 0.44 ด้านทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลมีค่า 0.43 ด้านทักษะการทดลองมีค่า 0.41

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, Master of Education Degree in Educational Research and Evaluation, Buriram Rajabhat University

²อาจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, Lecturer Dr., Faculty of Education Buriram Rajabhat University

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, Asst. Prof. Dr., Faculty of Education Buriram Rajabhat University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: ปนัดดา บวรรัมย์, 660426026005@bru.ac.th

วันที่รับบทความ (Received) 3 พฤศจิกายน 2568 วันที่แก้ไขบทความ (Revised) 29 ธันวาคม 2568 วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 30 ธันวาคม 2568

3. เกณฑ์ปกติของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขยายโอกาสสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 มีคะแนนที่ปกติอยู่ระหว่าง T_{27} ถึง T_{77} โดยที่นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 32.25

คำสำคัญ: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบ เกณฑ์ปกติ

ABSTRACT

This research aimed to create a science process skills test for Mathayom Suksa 3 students and to examine the test's quality in terms of content validity, difficulty, discrimination power, reliability and norm. The sample consisted of 537 Mathayom Suksa 3 students from Educational Opportunity Expansion in Buriram Primary Educational Service Office Area 1, selected through Multistage random sampling.

The research findings were as follows:

1. The science process skills test consisted of 14 sections with 3–4 items each, totaling 50 items. The test assessed the following skills: observation, measurement, inference, classification, relationship of space and time, use of numbers, data organization and communication, prediction, identification and control of variables, hypothesis formulation, operational definition, experimentation, data interpretation and conclusion drawing, and model construction.

2. The developed test demonstrated that the content validity indices (IOC) ranged from 0.60 to 1.00, item difficulty ranged from 0.39 to 0.69, and discrimination indices ranged from 0.28 to 0.64. The overall reliability coefficient was 0.89, while subscale reliabilities ranged from 0.41 to 0.78. Specifically, reliability coefficients were 0.78 for observation, 0.66 for use of numbers, 0.59 for classification, 0.58 for prediction, 0.57 for experimentation, 0.56 for hypothesis formulation, 0.55 for inference, 0.54 for measurement, 0.50 for identification and control of variables, 0.46 for data interpretation and conclusion drawing, 0.45 for relationship of space and time, 0.44 for operational definition, 0.43 for data organization and communication, and 0.41 for model construction.

3. The normal T-score range of the students' science process skills scores was between T_{27} and T_{77} . Most students had science process skills at a fair level, accounting for 32.25 percent.

Keywords: Science Process Skills, Test, Norms

บทคัดย่อ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทอย่างมากสำหรับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับบริบทของปัจจัยที่ส่งเสริมการเรียนรู้และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงสู่สังคมโลกแห่งความรู้ ที่ไร้พรมแดน ดังนั้น การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นการเรียนรู้ที่เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ผู้เรียนจะต้องรู้จักการปรับตัวและแสวงหาความรู้ให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าทักษะทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง

ที่จะต้องปลูกฝังและพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะทักษะทางวิทยาศาสตร์แสดงถึงกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ทำให้ผู้เรียนเป็นนักเรียนรู้อย่างเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาตนเองต่อไป (วาสนา กิระดิ้งเจริญ, 2567, หน้า 87)

การมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นเป้าหมายที่สำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง ซึ่งประกอบไปด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 14 ทักษะ แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ 1) ทักษะขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการวัด (Measuring) ทักษะการลงความเห็น

จากข้อมูล (Inferring) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Relationship of Space and Time) ทักษะการใช้จำนวน (Using Number) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing and Communication Data) ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) และ 2) ทักษะขั้นผสม ได้แก่ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) ทักษะการนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) ทักษะการทดลอง (Experimenting) การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุป (Interpreting and Making Conclusion) และการสร้างแบบจำลอง (Formulating Models) ในการที่เราจะทราบได้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ มากน้อยเพียงใดนั้นมีความจำเป็นที่ครูต้องมีการวัดประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560ก, หน้า 1)

การดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 นั้นมีความคาดหวังให้พลเมืองในศตวรรษนี้เป็นผู้มีความรอบรู้ เป็นนักคิดและนักแก้ปัญหา สามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ ได้อย่างเหมาะสม และทันเวลาที่ ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน ในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านองค์ความรู้หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการคิดระดับสูง ด้านทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 และด้านทักษะอื่น ๆ ตลอดจนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นนักเรียนรู้ นักคิด เชื่อมมันยึดถือและศรัทธาในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในทางที่สร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่นอย่างมีคุณธรรม เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ ตลอดจนเป็นพลเมืองของโลกที่ดำรงชีวิตในสังคมแห่งศตวรรษที่ 21 อย่างมีคุณค่า (ลูตินันท์ ดาวศรี, 2564, หน้า 60)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ยังได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ว่า ผู้เรียนต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้ ทำโครงการ

หรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 96) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้หลายด้าน และจากผลการประเมินนักเรียนนานาชาติโครงการ Programmer for International Student Assessment : PISA เป็นการประเมินผลการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปีโดยประเมินจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจากประเทศที่เป็นประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาของประเทศต่าง ๆ ในการเตรียมความพร้อมให้เยาวชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง โดย PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้ และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ผลการประเมินของประเทศไทย พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยด้านวิทยาศาสตร์ลดลง โดยด้านวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560ข, หน้า 1) ในการประเมิน PISA จะมีการประเมินนักเรียนอายุ 15 ปี โดยในโรงเรียนขยายโอกาส ซึ่งเป็นระบบการศึกษาที่ผู้เรียนมีความหลากหลายโดยเฉพาะโอกาสในการเข้าถึงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ จึงมีความต้องการที่จะพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมองเห็นว่าการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญในการพัฒนาทักษะที่ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดีเกิดขึ้นกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ได้กับวิชาวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดสอบ PISA ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนสามารถนำมาใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน จึงได้พัฒนาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน และทราบผลการประเมินทำให้ได้ข้อมูลสารสนเทศ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

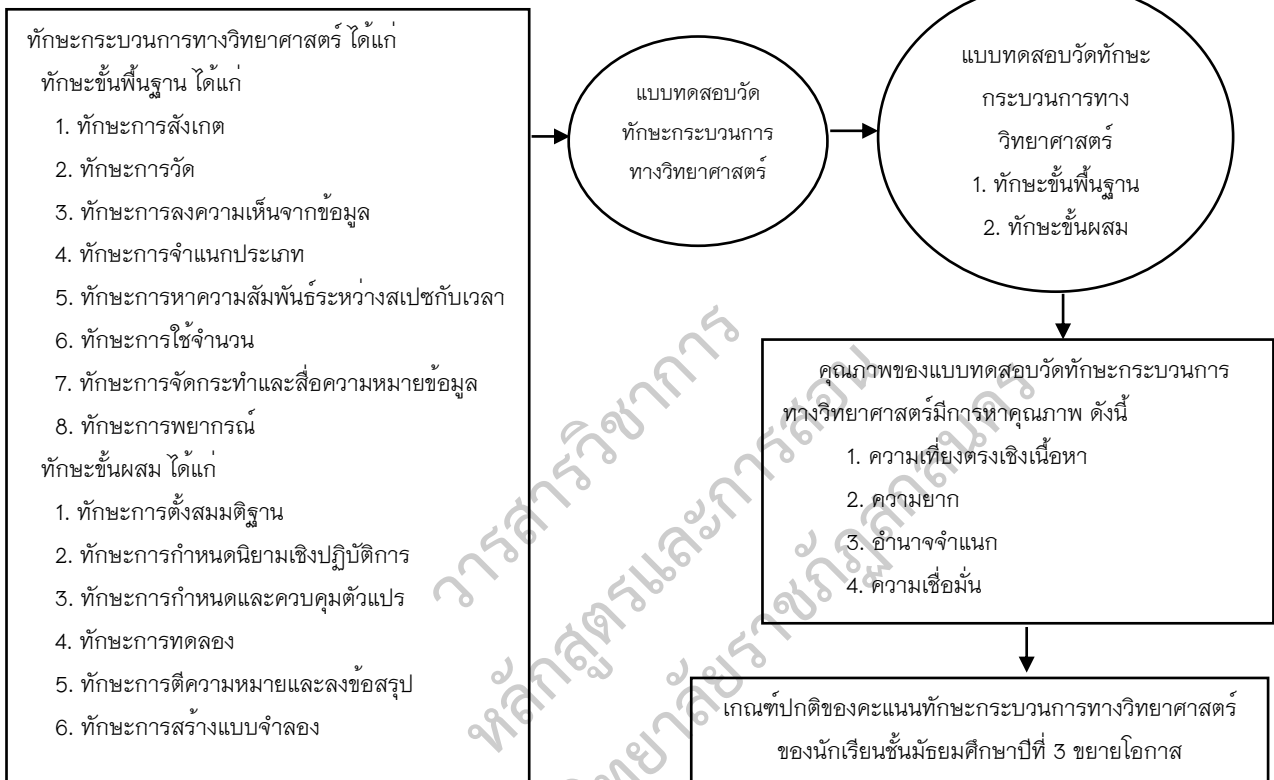
การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทักษะทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนขยายโอกาสในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 จำนวน 1,324 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนขยายโอกาสชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จากจำนวนโรงเรียนขยายโอกาส ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 มีวิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาคุณภาพเบื้องต้นของแบบวัดครั้งที่ 1 ด้านความเหมาะสมของข้อสอบกับระยะเวลาในการสอบและด้านความสมบูรณ์ของข้อสอบ โดยการวิเคราะห์หาค่าความยากอำนาจจำแนก จำนวน 70 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 จำนวน 3 โรงเรียน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาคุณภาพครั้งที่ 2 โดยการวิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น จำนวน 160 คน

กลุ่มที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 308 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลตอบกลับในการวิเคราะห์และผลการวิจัยที่แม่นยำ ผู้วิจัยได้เก็บจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 400 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบโดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. วางแผนสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง 2551 โดย 1) กำหนดวัตถุประสงค์ นิยาม พฤติกรรมชี้วัด และสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร 2) สร้างข้อคำถามตามตารางวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่จะวัด และการใช้น้ำหนักในตารางโครงสร้าง
3. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 14 ทักษะ
4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการสร้างแบบทดสอบแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอข้อเสนอแนะ

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาความเหมาะสมของข้อคำถาม การใช้ภาษาและรูปแบบของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล มีเกณฑ์การพิจารณารายข้อ ดังนี้

- หากแน่ใจว่าข้อสอบที่ต้องการวัดสอดคล้องกับนิยามแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้คะแนนเป็น +1

- หากไม่แน่ใจว่าข้อสอบที่ต้องการวัดสอดคล้องกับนิยามแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้คะแนนเป็น 0

- หากแน่ใจว่าข้อสอบที่ต้องการวัดไม่สอดคล้องกับนิยามแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้คะแนนเป็น -1

นำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนลงความคิดเห็นในแต่ละข้อมาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.50 ไว้ ส่วนข้อคำถามที่ขาดความสอดคล้อง ผู้วิจัยนำกลับไปแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำมาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ปรากฏว่าทุกข้อคำถามมีความเที่ยงตรงและมีค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 พร้อมทั้งดำเนินการปรับข้อคำถามบางข้อเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบในขั้นต้นแล้วไปจัดพิมพ์ต่อไปและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1

6.1 ทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างรวม 70 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อคำถามรายข้อ โดยหาค่าความยากและอำนาจจำแนกแล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.08 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกข้อคำถาม จำนวน 50 ข้อ ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.47-0.71 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.76

6.2 ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คน วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.39-0.69 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.64 และความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ของแบบทดสอบ จากนั้นจัดทำรูปเล่มของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

7. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน

8. สร้างเกณฑ์ปกติโดยนำคะแนนจากการทดสอบ มาคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์สำหรับแปลงคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นคะแนน T ปกติ และขยายคะแนน (Extrapolate) T ปกติ (T_u) โดยพิจารณาจากคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดของคะแนน T ปกติ โดยใช้สมการพยากรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดังนี้

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ บุรีรัมย์ เพื่อขอความอนุเคราะห์กับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. ติดต่อประสานงานขออนุญาตผู้บริหารและครูผู้สอน ของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวัน เวลา สถานที่ วิธีดำเนินการสอบแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เตรียมแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนแต่ละครั้ง วางแผน ในการดำเนินการสอบและผู้วิจัยดำเนินการสอบวัดร่วมกับ อาจารย์ประจำวิชา
4. อธิบายให้นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการได้รับ คัดเลือกให้เป็นตัวแทนของนักเรียนโรงเรียนขยายโอกาส ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 เพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำ

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งวิธีการทำ และวิธีการตอบก่อนที่จะลงมือทำ

5. นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการวิเคราะห์คุณภาพแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ ซึ่งผู้วิจัยชี้แจงให้ครูผู้ควบคุมการสอบให้ ทราบถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัย และความสำคัญของการวิจัยนี้ ก่อนดำเนินการสอบ ชี้แจงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยพูดกระตุ้น จูงใจให้เห็นคุณประโยชน์ของการสอบ เพื่อให้มีความตั้งใจ ในการสอบอย่างเต็มความสามารถซึ่งจะทำให้ได้แบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพอีกทั้งยังสามารถ นำแบบทดสอบไปสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนอื่น ๆ ได้ต่อไป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุง จากการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการพิจารณาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	ผลการวิเคราะห์
1. ทักษะการสังเกต	1	1	0.57	0.35	ใช้ได้
	2	2	0.58	0.47	ใช้ได้
	3	3	0.69	0.52	ใช้ได้
	4	4	0.53	0.64	ใช้ได้
2. ทักษะการจำแนกประเภท	5	6	0.59	0.40	ใช้ได้
	6	7	0.51	0.28	ใช้ได้
	7	8	0.68	0.50	ใช้ได้
3. ทักษะการวัด	8	11	0.43	0.64	ใช้ได้
	9	12	0.45	0.36	ใช้ได้
	10	13	0.58	0.47	ใช้ได้
	11	14	0.43	0.57	ใช้ได้
4. ทักษะการใช้จำนวน	12	16	0.44	0.65	ใช้ได้
	13	17	0.55	0.41	ใช้ได้
	14	18	0.53	0.47	ใช้ได้

ตาราง 1 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ข้อเดิม	p	r	ผลการวิเคราะห์
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา	15	21	0.69	0.5	ใช้ได้
	16	22	0.59	0.40	ใช้ได้
	17	23	0.52	0.34	ใช้ได้
6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	18	26	0.58	0.52	ใช้ได้
	19	27	0.39	0.56	ใช้ได้
	20	28	0.65	0.43	ใช้ได้
7. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	21	31	0.45	0.29	ใช้ได้
	22	32	0.64	0.53	ใช้ได้
	23	33	0.44	0.65	ใช้ได้
	21	31	0.45	0.29	ใช้ได้
8. ทักษะการพยากรณ์	24	36	0.45	0.35	ใช้ได้
	25	37	0.58	0.47	ใช้ได้
	26	38	0.48	0.52	ใช้ได้
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	27	41	0.53	0.44	ใช้ได้
	28	42	0.49	0.43	ใช้ได้
	29	43	0.53	0.48	ใช้ได้
	30	44	0.66	0.50	ใช้ได้
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	31	46	0.63	0.64	ใช้ได้
	32	47	0.39	0.35	ใช้ได้
	33	48	0.49	0.45	ใช้ได้
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	34	51	0.45	0.48	ใช้ได้
	35	52	0.48	0.65	ใช้ได้
	36	53	0.57	0.46	ใช้ได้
	37	54	0.43	0.35	ใช้ได้
	38	56	0.52	0.47	ใช้ได้
	39	57	0.47	0.42	ใช้ได้
12. ทักษะการทดลอง	39	57	0.47	0.42	ใช้ได้
	40	58	0.58	0.40	ใช้ได้
	41	59	0.45	0.55	ใช้ได้
	42	60	0.48	0.46	ใช้ได้
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	43	61	0.50	0.53	ใช้ได้
	44	62	0.59	0.40	ใช้ได้
	45	63	0.66	0.43	ใช้ได้
14. ทักษะการสร้างแบบจำลอง	46	64	0.51	0.28	ใช้ได้
	47	67	0.65	0.53	ใช้ได้
	48	68	0.49	0.60	ใช้ได้
	49	69	0.35	0.45	ใช้ได้
	50	70	0.65	0.46	ใช้ได้

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.39-0.69 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.28-0.64 ถือได้ว่าเป็นแบบทดสอบวัดทักษะที่มีคุณภาพทั้งฉบับเหมาะสมทุกข้อ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ เมื่อพิจารณารายละเอียด พบว่า ข้อที่ยากที่สุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการสร้างแบบจำลอง ซึ่งมีค่าความยาก 0.35 ข้อสอบที่ง่ายที่สุด ได้แก่ ข้อสอบ

ด้านทักษะการสังเกต มีค่าความยาก 0.69 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงสุด ได้แก่ ข้อสอบด้านทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรค่าอำนาจจำแนก 0.65 แบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุด ได้แก่ แบบทดสอบด้านทักษะการสร้างแบบจำลองมีค่าอำนาจจำแนก 0.28 หลังจากที่น่าแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะและรวมทั้งฉบับ

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ความเชื่อมั่น
1. ทักษะการสังเกต	0.78
2. ทักษะการจำแนกประเภท	0.59
3. ทักษะการวัด	0.54
4. ทักษะการใช้จำนวน	0.66
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา	0.45
6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	0.55
7. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	0.43
8. ทักษะการพยากรณ์	0.58
9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	0.56
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	0.44
11. ทักษะการกำหนดและการควบคุมตัวแปร	0.50
12. ทักษะการทดลอง	0.57
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	0.46
14. ทักษะการสร้างแบบจำลอง	0.41
ทั้งฉบับ	0.89

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ และทั้งฉบับ พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูง และเมื่อพิจารณารายทักษะ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละทักษะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.41-0.78 จำแนกเป็นทักษะที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ได้แก่ ทักษะการสังเกต มีค่าเชื่อมั่น 0.78 รองลงมา ได้แก่ ทักษะการใช้

จำนวนมีค่าความเชื่อมั่น 0.66 ทักษะการจำแนกประเภท มีค่าความเชื่อมั่น 0.59 และทักษะการพยากรณ์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.58

สำหรับผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการขยายคะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ (T_C) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากสมการพยากรณ์

คะแนนดิบ (X)	คะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ (T _C)	คะแนนดิบ (X)	คะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ (T _C)	คะแนนดิบ (X)	คะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ (T _C)
50	*77	33	60	16	43
49	76	32	59	15	42
48	75	31	58	14	41
47	74	30	57	13	40
46	73	29	56	12	39
45	72	28	55	11	38
44	71	27	54	10	37
43	70	26	53	9	36
42	69	25	52	8	35
41	68	24	51	7	34
40	67	23	50	6	33
39	66	22	49	5	33
38	65	21	48	4	*31
37	64	20	46	3	*30
36	63	19	45	2	*29
35	62	18	44	1	*28
34	61	17	60	0	*27

หมายเหตุ *ส่วนขยายโดยสมการพยากรณ์ $T_C = 1X + 27.11$

จากตาราง พบว่า ผลจากการขยายคะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ (T_C) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากสมการพยากรณ์คะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ T_C แล้วอยู่ระหว่าง T₂₇ ถึง T₇₇

จากเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 สามารถตีความหมายของคะแนน โดยใช้คะแนนดิบมาเทียบเป็นคะแนน T ปกติและพิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2551, หน้า 272)

- T 65 ขึ้นไป แปลว่า สูงมาก
- T55-T64 แปลว่า สูง
- T45-T54 แปลว่า พอใช้
- T เท่ากับ 50 แปลว่า ปานกลาง
- T35-T44 แปลว่า ต่ำ
- T35 และต่ำกว่า แปลว่า ควรได้รับการปรับปรุง

สามารถวิเคราะห์หาจำนวนร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 จำแนกตามความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการหาจำนวนร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวนนักเรียน	ร้อยละ
สูงมาก	30	7.50
สูง	98	24.50
พอใช้	129	32.25
ปานกลาง	20	5.00
ต่ำ	100	25.00
ควรได้รับการปรับปรุง	35	8.75
รวม	400	100.00

จากตาราง พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ส่วนมากอยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 32.25 รองลงมา คือ ในระดับต่ำคิดเป็นร้อยละ 25 ระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 24.50 ระดับควรได้รับการปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 8.75 ระดับสูงมาก คิดเป็นร้อยละ 7.50 และในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 5 ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. ผลการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560ก, หน้า 1) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 0.60–1.00 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่า แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 50 ข้อ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และเมื่อวิเคราะห์ตัวชี้วัด พบว่า ได้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 14 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการใช้อุปกรณ์ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและการควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และทักษะการสร้างแบบจำลอง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดเนื้อหาในบทเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรวรรณ แสงเทพ (2559, หน้า 62) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้วัดนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 13 ทักษะ จึงสามารถวัดได้ตามเนื้อหาที่มีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหาจากสูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูง และเมื่อพิจารณารายทักษะ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละทักษะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.41–0.78 จำแนกเป็นทักษะที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด ได้แก่ ทักษะการสังเกต มีค่าเชื่อมั่น 0.78 รองลงมา ได้แก่ ทักษะการใช้อุปกรณ์มีความเชื่อมั่น 0.66 ทักษะการจำแนกประเภท มีค่าความเชื่อมั่น 0.59 ทักษะการพยากรณ์ มีค่าความเชื่อมั่น 0.58 ทักษะการทดลอง มีค่าความเชื่อมั่น 0.57 ทักษะการตั้งสมมติฐาน มีค่าความเชื่อมั่น 0.56 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล มีค่าความเชื่อมั่น 0.55 ทักษะการวัดมีความเชื่อมั่น 0.54 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร มีค่าความเชื่อมั่น 0.50 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มีค่าความเชื่อมั่น 0.46 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา มีค่าความเชื่อมั่น 0.45 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ มีค่าความเชื่อมั่น 0.44 และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล มีค่าความเชื่อมั่น 0.43 ส่วนทักษะที่มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด ได้แก่ ทักษะการทดลอง มีค่าความเชื่อมั่น 0.41 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูง สอดคล้องกับพิมลภัส บัวศรี (2560, หน้า 70) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.42–0.78 และสอดคล้องกับ รำพันธ์ สีหล้าน้อย (2555, หน้า 109) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.23–0.71 แม้ว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จะอยู่ในระดับสูง (0.89) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่า ทักษะการทดลองและทักษะการสร้างแบบจำลอง มีค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างต่ำ (0.41–0.43) ซึ่งต่ำกว่างานวิจัยบางฉบับที่ผ่านมา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะของทักษะดังกล่าวที่ต้องอาศัยความสามารถในการสร้างและนำเสนอแนวคิด ปรากฏการณ์ หรือระบบที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ซึ่งนักเรียนโรงเรียนขยายโอกาสอาจได้รับโอกาส

ในการฝึกฝนอย่างจำกัดเมื่อเทียบกับบริบทโรงเรียนขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีโอกาสเข้าถึงได้มากกว่า

3. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขยายโอกาส ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 จากการนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน และนำมาสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนสอบในรูปแบบคะแนน T ปกติ พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนดิบตั้งแต่ 5 คะแนน ถึง 49 คะแนน คะแนน T ปกติ ในการสร้างเกณฑ์มาตรฐานของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนการปรับขยายมีค่าอยู่ในช่วง T_{20} ถึง T_{69} ผลจากการขยายคะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ (T_C) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากสมการพยากรณ์คะแนนที่ปกติที่ปรับแก้ T_C แล้วอยู่ระหว่าง T_{27} ถึง T_{77} เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบวัดทักษะ เป็นคะแนนเพื่อให้ทราบว่านักเรียนคนใดได้คะแนน T ปกติเท่าใด แล้วประเมินว่านักเรียนคนนั้นมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใดของกลุ่มประชากร เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหรือส่งเสริมในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ภัทรภาวีณี ศรีสมพันธ์ (2561, หน้า 205) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา สร้างแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ ทั้งหมด 14 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีช่วงคะแนนที่ปกติตั้งแต่ T_{17} - T_{67} นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองไพโร เปรมปรี (2555, หน้า 127) ที่ได้ศึกษาการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เกณฑ์ปกติอยู่ในช่วง T_{20} - T_{78} แปลว่านักเรียนมีความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำมากถึงสูงมาก ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียน

จะมีความสามารถทางทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 30

ข้อเสนอแนะ

ผลการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ขยายโอกาส ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป ผู้วิจัยขอเสนอข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. สามารถนำผลที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้ไปใช้เพื่อเป็นข้อมูล แนวทางในการปรับปรุงหรือส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ
2. การนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ควรเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน เพื่อที่นักเรียนจะได้ตั้งใจทำแบบทดสอบอย่างเต็มที่ และสามารถนำผลมาใช้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป
3. เกณฑ์ปกติที่ผู้วิจัยได้พัฒนานี้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเท่านั้น เนื่องจากนักเรียนในช่วงชั้นอื่นอาจมีเกณฑ์ปกติที่แตกต่างกันได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นอื่น ๆ ด้วย
2. ควรใช้แบบทดสอบแบบเขียนร่วมกัน โดยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางทักษะต้องการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองเรียงเรียงความรู้อมาตอบด้วยตนเอง เพื่อบ่งชี้ระดับคุณภาพของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลจริงของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่อไป
3. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายทักษะที่มีคุณภาพต่ำเพื่อใช้ในการปรับปรุงหรือส่งเสริมการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ฐิตินันท์ ดาวศรี. (2564). แนวทางการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 11(1), 60–74.
- ทองโพธิ์ เปรมปรี. (2555). *สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พิมลภัส บัวศรี. (2560). *การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภัทราปวีณ์ ศรีสมพันธ์. (2561). *การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- จำพันธ์ สีหล้าน้อย. (2555). *การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. กอฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560ก). *หลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. เข้าถึงได้จาก <https://www.ipst.ac.th/curriculum> 8 พฤษภาคม 2568.
- _____. (2560ข). *กรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์*. เข้าถึงได้จาก https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/science_competency_framework/ 15 พฤษภาคม 2568.
- วาสนา กิรติจำเริญ. (2567). *นวัตกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรวรรณ แสงเทพ. (2559). *การพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.