



การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 4

The Development of Science Process Skill for Mattayomsuksa 2 Primary Education Service Area Office 4

อนงค์ เบ้าชาลี^{1*} และ ศุภลักษณ์ สัตย์เพริศพราย²

Anong Baouchalee^{1*} and Supaluk satpretpay²

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
Master of Education Program in Research and Evaluation, Faculty of Education, Kanchanaburi Rajabhat University

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

Lecturer, Department of Research and Evaluation, Faculty of Education, Kanchanaburi Rajabhat University

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) หาคุณภาพเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี และ 3) เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติและพัฒนาคู่มือการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 4 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 361 คน ผลการพัฒนาเครื่องมือดังนี้ 1) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 13 ทักษะ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 13 ฉบับ จำนวน 50 ข้อ 2) คุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.230 ถึง 0.790 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.210 ถึง 0.600 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ อยู่ระหว่าง 0.733 ถึง 0.968 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทุกทักษะวัดได้ตรงกับโครงสร้างและจุดมุ่งหมายของการวัด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.700 ถึง 0.923 แสดงว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง 3) เกณฑ์ปกติของคะแนนจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 4 ในรูปคะแนน T ปกติ ทั้ง 13 ฉบับ มีค่าอยู่ระหว่าง T_{22} ถึง T_{62}

คำสำคัญ: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

*Corresponding author. Tel: Mobile+66 (0)8-6360-5477

E-mail address: anongnoy_1622@hotmail.com

Abstract

This research aim 1) development a science process skills test for mattayomsuksa 2 student, 2) Investigate the quality of the test, 3) determine the local norms of a science process scores of mattayomsuksa 2 student under of primary education service area office 4. The sample group of the study of mattayomsuksa I student, total 361 number. The test contained 50 items with four multiple choice.

The development a science process skills as follow : 1) A science process skills test for mattayomsuksa 2 student had one version consisted of 13 skills with 50 items. 2) The qualities of the developed science process skills test indicated that the item difficulty indexes ranged from 0.230 to 0.790; the item discrimination indexes from 0.210 to 0.600. The reliability coefficient of the whole test from 0.733 to 0.968. It was found out that every skill had the construct validity and met the objectives of the test, having the value from 0.700 to 0.923. that the science process skills test contained the construct validity. 3) The local norms of the developed science process skills test mattayomsuksa 2 student form the under of primary education service area office 4. ranged from T_{22} to T_{62} .

Keyword: Science Process Skills

บทนำ

ปัจจุบันเป็นโลกยุคโลกาภิวัตน์ที่มีความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจำเป็นต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และเตรียมความพร้อมที่จะเผชิญกับความท้าทายจากกระแสโลก โดยปัจจัยที่สำคัญที่จะเผชิญการเปลี่ยนแปลงและความท้าทายดังกล่าว ได้แก่ คุณภาพด้านการศึกษา เพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยจะต้องจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อทำให้ศักยภาพที่มีอยู่ในตัวตนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ ทำให้คนรู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและสามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ได้ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับ

การพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม ซึ่งตรงกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 [1] ซึ่งการพัฒนาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process of Science) ด้วยเพราะเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ค้นคว้าหาองค์ความรู้

ความมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทุกคนต้องเรียนโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนวิทยาศาสตร์ได้นำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 [1] และยังได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ว่า ผู้เรียนต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้ ทำโครงการหรือชิ้นงานตามความสนใจซึ่งตรงกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 [1]

ในปัจจุบันการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางความคิดวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเองการตั้งคำถามและสรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและนำไปประยุกต์ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์ ไม่สามารถที่จะสร้างองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเองและไม่สามารถที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ต่ำ และ ปัญหาที่สำคัญมาก ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ รองลงมาขาดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และขาดทักษะในการปฏิบัติการ การสอน วิทยาศาสตร์เป็นแบบบรรยายถึงร้อยละ 70 จะมีเพียงร้อยละ 30 เท่านั้นที่ให้นักเรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง เป็นผล ให้นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการแก้ปัญหา ขาด ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ซึ่ง สอดคล้องกับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน (O-NET) [10] ประจำปีการศึกษา 2555 ผลการทดสอบระดับ ประเทศ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียน ต้องเร่งและพัฒนา คือ สาระที่ 8 สาระธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสาระที่ต้องใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความ รู้ การแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.26 ซึ่งเป็นคะแนน ที่ต่ำกว่าคะแนนระดับประเทศ

จากสภาพปัญหาในการประเมินทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความ รู้จำเป็นต้องมีเครื่องมือวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เครื่องมือสำหรับวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังกล่าว ได้มีการสร้างและพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ เช่น วรพงษ์ กาแก้ว [7] อ้างอิง จากการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในอำเภอ พงษ์ จังหวัดตาก นันทพร สงวนหงษ์ [4] อ้างอิงจาก การพัฒนาแบบแผนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาตราด บุญสม นุชสาย [5] อ้างอิงจาก การพัฒนา แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงาน

จากความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการสร้างเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์มีไม่มากนัก อีกทั้งการหาคุณภาพของทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการสร้างเกณฑ์ปฏิตัดคิด คะแนนรวมทั้งฉบับ ผู้วิจัยเห็นว่าการสร้างเครื่องมือวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังไม่ครอบคลุม จึงได้ดำเนิน

การสร้างเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 13 ฉบับ 13 ทักษะ ให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยการหาคุณภาพของเครื่องมือวัดแต่ละทักษะทั้ง 13 ทักษะ เช่น ค่าความยาก อำนาจจำแนก และสร้างเกณฑ์ปฏิตัด ของแต่ละทักษะ ซึ่งมีความละเอียดมากขึ้น ได้เครื่องมือวัด ที่มีคุณภาพและผ่านกระบวนการสร้างที่เป็นมาตรฐานได้ ครอบคลุมกับพฤติกรรม บริบทที่แท้จริงของผู้เรียน ผู้วิจัย มีความสนใจในการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่จะวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้นำไปใช้ในการพิจารณา ประกอบการวัดผลประเมินผลของนักเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปฏิตัดคิดของคะแนนจากเครื่องมือ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาญจนบุรี เขต 4

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การ ศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 4 ทั้งหมด 27 โรงเรียน จำนวน 1,713 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 361 คน จำนวน 9 โรงเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 4
3. รูปแบบการวิจัย เป็นวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 13 ฉบับ จำนวนทั้งหมด 50 ข้อ ที่วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

5. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 50 ข้อเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choices) มี 4 ตัวเลือกโดยมีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพตามลำดับดังนี้

1. การกำหนดจุดกำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาเครื่องมือวัด

2. ศึกษา नियาม เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการพัฒนา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบและพัฒนาเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้น ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 ศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบเลือกตอบตามแนวทางและเทคนิควิธีการเขียนข้อสอบ ของไพศาล วรคำ [6] อ้างอิงจากการวิจัยการศึกษา และ สมนึก ภัททิยธนี [9] อ้างอิงจากการวัดผลการศึกษา

2.4 ศึกษาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของบุญสม นุชสาย [5] อ้างอิงจากการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงาน ชมนาด พรหมจิตร [2] อ้างอิงจากการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่าง เชียงใหม่ สาขาสารก และวิชัย พะวงษ์ [8] อ้างอิงจากการพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. นิยามขอบเขตเนื้อหาที่ต้องการวัดวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์พฤติกรรมชี้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.1 เนื้อหาในเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2 วิเคราะห์พฤติกรรมชี้วัดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. การสร้างเครื่องมือวัดวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ แบบทดสอบวัดแต่ละข้อเป็นแบบ 4 ตัวเลือก โดยที่เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ผลรวมทุกข้อคือ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน

5. นำเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 361 อธิบายชี้แจงให้ครูประจำรายวิชาให้ทราบถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัย ก่อนที่จะให้ทุกคนเริ่มปฏิบัติงานตามใบงานที่ได้รับภายในเวลาที่กำหนด โดยนำเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปเก็บข้อมูลระหว่างเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557- กันยายน 2557

6. การหาคุณภาพเครื่องมือ

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-1.00

2. หาค่าความยากของข้อสอบมีค่า 0.230 ถึง 0.790

3. หาอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% มีค่าตั้งแต่ 0.210 ถึง 0.600

4. หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson method) มีค่าตั้งแต่ 0.733 ถึง 0.968

5. หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป ค่าอยู่ระหว่าง 0.700 ถึง 0.923

6. สร้างเกณฑ์ปกติโดยนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 380 คน นำคะแนนที่ได้วิเคราะห์หาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) นำค่า PR ที่ได้เปลี่ยนเป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized t-score) และทำการขยายคะแนนที่ปกติให้ครอบคลุมคะแนนดิบที่เป็นไปได้ทุกค่าโดยใช้สมการพยากรณ์

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือดังกล่าวครั้งที่ 1 แสดงในตารางที่ 1

ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 1 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ	จำนวน ข้อสอบ	p	r
การสังเกต	4	0.67-0.76	0.41-0.58
การวัด	4	0.23-0.79	0.27-0.54
การจำแนกประเภท	4	0.49-0.77	0.23-0.52
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา	4	0.23-0.79	0.36-0.44
การคำนวณ	4	0.23-0.74	0.22-0.49
จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	4	0.36-0.73	0.21-0.60
การลงความคิดเห็นข้อมูล	3	0.58-0.67	0.37-0.51
การพยากรณ์	4	0.23-0.60	0.42-0.49
การตั้งสมมติฐาน	4	0.33-0.73	0.21-0.58
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร	3	0.23-0.79	0.36-0.46
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	4	0.43-0.71	0.22-0.53
การทดลอง	4	0.48-0.61	0.21-0.43
การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	4	0.38-0.73	0.22-0.59

ตารางที่ 2 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และเกณฑ์ปกติ ดังตารางที่ 2

ทักษะ	จำนวน ข้อสอบ	KR-20	ความเที่ยงตรง เชิงโครงสร้าง	เกณฑ์ ปกติ
การสังเกต	4	0.968	0.923	$T_{29}-T_{62}$
การวัด	4	0.849	0.742	$T_{22}-T_{59}$
การจำแนกประเภท	4	0.966	0.811	$T_{22}-T_{56}$
การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา	4	0.959	0.700	$T_{31}-T_{59}$
การคำนวณ	4	0.941	0.752	$T_{24}-T_{56}$
จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	4	0.929	0.807	$T_{28}-T_{56}$
การลงความคิดเห็นข้อมูล	3	0.899	0.744	$T_{22}-T_{57}$
การพยากรณ์	4	0.936	0.849	$T_{29}-T_{57}$
การตั้งสมมติฐาน	4	0.743	0.747	$T_{30}-T_{60}$
การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร	3	0.733	0.763	$T_{25}-T_{56}$
การกำหนดและควบคุมตัวแปร	4	0.806	0.777	$T_{28}-T_{56}$
การทดลอง	4	0.792	0.734	$T_{30}-T_{59}$
การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป	4	0.834	0.893	$T_{30}-T_{59}$

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 13 ทักษะ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 13 ฉบับ จำนวน 50 ข้อ

1.2 คุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้

- ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.60

- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ อยู่ระหว่าง 0.733 ถึง 0.968

- ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกทักษะวัดได้ตรงกับโครงสร้างและจุดมุ่งหมายของการวัด โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.700 ถึง 0.923 แสดงว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

1.3 สร้างเกณฑ์ปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าเกณฑ์ปกติของคะแนนจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภาคภูมิใจบุรีเขต 4 ในรูปคะแนน T ปกติ มีค่าอยู่ระหว่าง T_{22} ถึง T_{62}

2. อภิปรายผลการวิจัย

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีทั้งหมด 13 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบวัดที่มีคุณภาพและมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื่องจากได้มีการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระและมาตรฐาน และคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 นักเรียนต้องใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการดำรงชีวิต อีกทั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ทั้งหมด 13 ทักษะ ซึ่งสอดคล้องหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 [1] ได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทุกคนต้องเรียนรู้โดยมุ่งให้ผู้เรียนวิทยาศาสตร์ได้นำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 [1]

โดยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พบว่า มีค่า 0.60 ถึง 1.00 เพราะผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับไพศาล วรคำ [6] อ้างอิงจากการวิจัยการศึกษา กล่าวว่า ค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ควรมีค่าตั้งแต่ .60 ขึ้นไปหากมีค่าต่ำกว่า .60 ก็ถือว่าใช้ไม่ได้ สอดคล้องกับผลการศึกษา

2.2 ความยากง่ายของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทั้ง 13 ทักษะพบว่า มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.23-0.79 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากถึงระดับค่อนข้างง่าย มีความเหมาะสมดี ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชัย พะวงษ์ [8] อ้างอิงจาก แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ได้วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาแล้วได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง .21 - .60 ซึ่งข้อสอบที่ค่อนข้างยากถึงระดับยากง่ายพอเหมาะ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ นันทพร สงวนหงส์ [4] อ้างอิงจากแบบพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ได้วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง .21 - .78 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากถึงระดับค่อนข้างง่ายมีความเหมาะสมดี

2.3 อำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทั้ง 13 ทักษะพบว่า มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.21-0.60 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่ค่าอำนาจจำแนกดีมีความเหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชมนาด พรหมมิจิตร [2] อ้างอิงจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอยู่ในช่วง 0.191 ถึง 0.767

2.4 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทั้ง 13 ทักษะ พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.733 - 0.968 อยู่ในระดับค่อนข้างสูง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ไม่ควรใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิน 2 ครั้ง เพราะอาจทำให้นักเรียนทำการติวข้อสอบหรือเกิดการจำแบบทดสอบ ซึ่งทำให้นักเรียนมีคะแนนสูงขึ้น ซึ่งมีได้หมายความว่านักเรียนเกิดการพัฒนาด้านทักษะนั้น ฉะนั้นครูจึงหลีกเลี่ยงการใช้แบบทดสอบบ่อยๆ กับกลุ่มนักเรียนกลุ่มเดิมเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ครูผู้สอนควรนำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ทดสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำผลไปใช้ในแก้ปัญหาแก่นักเรียนที่ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยในระดับช่วงชั้นอื่นๆ เพื่อให้ได้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมกับนักเรียน

2.2 ควรมีการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในรูปของการปฏิบัติจริง เพื่อจะได้นำไปใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนเอง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Ministry of Education. The Basic Education Core Curriculum A.D. 2008: Office of The Basic Education Commission.Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Publishing; 2009. (in Thai).
- [2] Commanat Phommichit. Construction of a science process skill test for students of vocational education certificate level, Chiangmai Polytechnic college, Saraphi campus ;Construction of a science process skill test for students of vocational education certificate level, Chiangmai Polytechnic college, Saraphi campus. M.Ed., education certificate level, Chiangmai Polytechnic college; 2007. (in Thai).
- [3] Noppawan Srikat. The Validity and Reliability Evidence of Integrate Science Process Skill Test. Master thesis,M.Ed (Educational Measurment). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University; 2007. (in Thai).
- [4] Nuntaporn Sanguang.The develop a science process skills test for Mattayom Suka 3 Student in Trat Education Service Area. Thesis M. Ed.,Msater of EducationBank:Sukhotthai Tham-mathirat Open University; 2008. (in Thai).
- [5] Bunsom Nuchsay.The development of science process skills test for Mattayom Suka 3 .The story life and environment group science by use operation learning science project. Thesis M. Ed.,Msater of Education Maha Sarakham: Sarakham University; 2008. (in Thai).
- [6] Pisan worakam. The research education. Kalasin:Prasan Publishing; 2009. (in Thai).
- [7] Worapong Kakaew.A construction of a science process skill test for mathayom suka 1 students in pobphra district,tak province uttaraditrajapaht university
- [8] Wichai Pawong. The development of science process skills for mathayomsuksa 1. Students in schools under of sisaket Educational Service Area 2.2006. (in Thai).
- [9] Somnuek Phatthiyathani. Measurement of Education. 6th ed. Kalasin:Prasan Publishing; 2008. (in Thai).
- [10] National Institute of Educational testing service. Statistic basic point O-Net M.3; 2013. (in Thai).