

การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

The Development of Integrated Science Process Skills Test in Research and Knowledge Formation The Lower Secondary Students

ฐิรณันท์ เทพจิตร์¹ สุรีพร อนุศาสนนันท์² และณัฐฤทธา งามมีฤทธิ์³

Thiranun Thepjit¹ Sureporn Anussasananan² and Natkrita Ngammeerith³

¹ นิสิตปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาวิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Major of Educational Research Measurement and Statistics, Department of Research and Applied Psychology,
Faculty of Education Burapha University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Assistant Professor Dr., Department of Research and Applied Psychology, Faculty of Education Burapha University

³ ดร. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
Dr., Department of Research and Applied Psychology, Faculty of Education Burapha University
Corresponding Author: E-mail: sim_nb2533@hotmail.com

Received: 22 ธ.ค. 63 Revised: 3 ก.พ. 64 Accepted: 26 มี.ค. 64

DOI: 10.14416/j.ted.2023.06.005

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ 2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ 3) หาคะแนนจุดตัดและสร้างคู่มือการใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 950 คน ด้วยเทคนิคการสุ่มตัวอย่างหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการที่สร้างขึ้น มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) เท่ากับ .67-1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .30-.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20-.67 ค่าความเที่ยงเท่ากับ .93 ค่าความตรงตามสภาพโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเท่ากับ .88 และมีความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยมีค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 932.51 ($p = .000$) ค่า RMSEA เท่ากับ .033 ค่า GFI เท่ากับ .91 ค่า AGFI เท่ากับ .90 ค่า CFI เท่ากับ .99 และค่า RMR มีค่าเท่ากับ .009 มีคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟฟ์มีคะแนนจุดตัดอยู่ที่ 23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน

คำสำคัญ: แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ การศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้



บทควมวิจัย

การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

Abstract

The purposes of this research is to: 1) to create an integrated science process skill test, in Research and Knowledge Formation for lower secondary students. 2) to examine the quality of the integrated science process skill test scale and 3) to find a cut-off score and create a manual for using the integrated science process skill measurement in research and knowledge formation for lower secondary students. The sample group in this research was a 950 lower secondary students in the world-class International standard school under the Secondary Educational Service Area Office 17 in 2nd semester, academic year 2018, selected by simple random sampling technique. The instrument used in the research was the multiple choice with 4 options for 40 items. The results of this research were as follow: the content validity of integrated science process skill measurement test was at a good quality whit the Index of Item-Objective Congruence (IOC) was at .67-1.00, the item difficulty was between .30-.80, the item discrimination was between .20-.67, the reliability of the test was at .93. The concurrent validity by Pearson's correlation coefficient was .88 and structural straightness found that the model of integrated science process skills measurement test in research and knowledge creation agreed with empirical data. The Chi-square 1067.39, ($p = .00$), RMSEA = .033, GFI = .91, AGFI = .90, CFI = .99 and RMR = .009. The cut-off score of the integrated science process skill test scale in research and knowledge formation for lower secondary students, based on Angkoff's method of scoring cut points was at 23 points out of 40 full points.

Keywords: Integrated Science Process Skills Test, Research and Knowledge Formation

1. บทนำ

ปัจจุบันปัญหาด้านการจัดการศึกษาของประเทศพบว่ามีแนวโน้มเป็นห่วงโดยสามารถดูได้จากผลการสอบ PISA โดยมีแนวโน้มของผลการประเมินที่ลดลง โครงการโรงเรียนมาตรฐานสากล (World-class Standard School) จึงเป็นนวัตกรรมจัดการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษาเพื่อให้ได้ผู้เรียนที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากลและเพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาให้มีผลคะแนนจากการสอบ PISA เพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มเติมในส่วนของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study : IS) เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาและแก้ปัญหาวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือวิชา IS คือวิชาที่เน้นทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ IS1 IS2 และ IS3 ในส่วนของ IS1 คือเครื่องมือที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานใช้พัฒนาในทักษะเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมีความคล้ายคลึงและสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สามารถใช้พัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้อยู่ในระดับเดียวกันกับประเทศที่มีผลการประเมิน PISA ในระดับสูง

แต่เนื่องจากยังไม่มีเครื่องมือในการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิชา IS ที่ชัดเจน อีกทั้งรูปแบบวิธีการสอนและวิธีประเมินผลที่แตกต่างกันตามบริบทของโรงเรียนซึ่งยังไม่สามารถสรุปได้แน่ชัดว่าผู้เรียนมีทักษะกระบวนการเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยการประเมินทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจะใช้แนวคิดของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ คือ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปและการทดลอง [1] โดยถ้าเกณฑ์การประเมินผลของวิชา IS ออกมาดี สามารถแสดงให้เห็นได้ว่าแนวโน้มของผลการประเมิน PISA จะออกมามีสอดคล้องกันเนื่องจาก IS คือ หลักสูตรที่จัดให้กับโรงเรียนมาตรฐานสากล [2] ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ วิชาการศึกษา

ค้ณคว้และสร้งองค้คว้ ชั้นมัธยมศกษาตอนต้นขึ้นเพ่อนำไปใช้ในการว้ดและประเมินผลการจ้ดการรเรียนร้วืชาศกษาค้ณคว้และสร้งองค้คว้ตลอดจนว้ดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางวืทยาสตร้ชั้นบูรณาการของรเรียนได้ ผลการว้ดสามารถนำไปพัฒนานักรเรียนในทักษะการต้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนียมเชิงปฏิบัติกร ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

2. ว้ดถูประสงค้การวืจย

2.1 เพ่อสร้งแบบว้ดทักษะกระบวนการทางวืทยาสตร้ชั้นบูรณาการ วืทยการศกษาค้ณคว้และสร้งองค้คว้สำหรับนักรเรียนชั้นมัธยมศกษาตอนต้น

2.2 เพ่อตรวจสอบคุณภาพของแบบว้ดทักษะกระบวนการทางวืทยาสตร้ชั้นบูรณาการวืทยการศกษาค้ณคว้และสร้งองค้คว้สำหรับนักรเรียนชั้นมัธยมศกษาตอนต้น

2.3 เพ่อหาคะแนนจุดตัดและสร้งคู่มือการใช้แบบว้ดทักษะกระบวนการทางวืทยาสตร้ชั้นบูรณาการ วืทยการศกษาค้ณคว้และสร้งองค้คว้สำหรับนักรเรียนชั้นมัธยมศกษาตอนต้น

3. วืธีการดำเนนการวืจย

3.1 ขั้นตอนการดำเนนการวืจย

1) ศกษาและวืเคราะห์แนวคิทดุษฎี จากเอกสารและงานวืจยที่เกยวข้องกับการสร้งแบบว้ดทักษะกระบวนการทางวืทยาสตร้ชั้นบูรณาการและวืทยการศกษาค้ณคว้และสร้งองค้คว้

2) กำหนดชนิดและรูปแบบของคำถาม โดยกำหนดเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3) สร้งตารางโครงสร้งของแบบว้ดและสร้งข้อสอบตามโครงสร้ง ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทางวืทยาสตร้ชั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ตามสมาค่อมรกีกันเพ่อความก้วหน้าทางวืทยาสตร้ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการต้งสมมติฐาน (FOR) จ้านวน 5 ข้อ ทักษะการกำหนดนียมเชิงปฏิบัติกร (DEF) จ้านวน 6 ข้อ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (IDE) จ้านวน 7 ข้อ ทักษะการทดลอง (EXP)

จ้านวน 23 ข้อ และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (INT) จ้านวน 9 ข้อ รวมจ้านวน 50 ข้อ ซึ่งการเขียนข้อคำถามได้แสดงต้งตัวอย่างต่อไปนี้

ข้อ 00. ถ้าจะศกษาการเจริญเติบโตของพืชกับชนิดของดิน ควรต้งสมมติฐานแบบใด

ก. ชนิดของดินไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

ข. ชนิดของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและวืชพืชด้วย

ค. ดินต่างชนิดกันจะทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี

ต่างกัน

ง. การเจริญเติบโตของพืชไม่เกยวข้องกับชนิดของดิน

เกณฑ์การให้คะแนนของแบบว้ด คือ ตอบถูกให้

1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

4) นำข้อสอบที่สร้งขึ้นให้รเรียนวณจ้านวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยวืเคราะห์ความสอดคล้องระหว่งข้อคำถามและว้ดถูประสงค้ (IOC)

5) นำแบบว้ดไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 เพ่อตรวจสอบคุณภาพโดยการหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง ทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพ่อตรวจสอบคุณภาพโดยการหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง ค่าความตรงตามสภาพและวืเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้ง ทดลองใช้ครั้งที่ 3 หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง แล้วนำผลการใช้แบบว้ดมาหาคะแนนจุดตัดด้วยวืธีของแองกอฟฟ

6) จ้ดทำคู่มือการใช้แบบว้ดการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

3.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวืจย คือนักรเรียนที่เรียนในรายวืทยการศกษาค้ณคว้และสร้งองค้คว้ ระดับชั้นมัธยมศกษาตอนต้น ปีการศกษา 2561 ในสังกัดสำนังานเขตพื้นที่การศกษามัธยมศกษา เขต 17 (จันทรบุรี-ตราด) จ้านวน 8,067 คน จากโรงเรียนมาตรฐานสากลทั้งหมด 10 โรงเรียน

2) กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวืจยในครั้งนี้ได้จากวืธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) จ้านวน 950 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้



บทควาวิจัย

การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มที่ 1 ใช้ในการทดลองใช้ครั้งที่ 1 เพื่อพิจารณาผลการสร้างและตรวจสอบความยาก อำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบวัดในเบื้องต้น คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*POWER ได้กลุ่มตัวอย่าง 150 คน โดยเก็บข้อมูลจำนวน 2 โรงเรียน

กลุ่มที่ 2 ใช้ในการทดลองใช้ครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบวัด คือ ความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยง ความตรงตามสภาพและความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง คำนวณกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 เท่าของข้อคำถาม [3] ได้กลุ่มตัวอย่าง 500 คน โดยเก็บข้อมูลจำนวน 6 โรงเรียน

กลุ่มที่ 3 ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาคะแนนจุดตัดของแบบวัด โดยใช้โปรแกรม G*POWER ได้กลุ่มตัวอย่าง 300 คน จำนวน 6 โรงเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

3.4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินงานคือ สร้างแบบวัดทักษะที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ นำแบบวัดทักษะที่สร้างไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC คือ .67-1.00 แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 150 คน เพื่อหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำแบบวัดทักษะ ค่าความเป็นปรนัยของข้อคำถามโดยการสัมภาษณ์นักเรียน ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดด้วยการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ด้วยวิธีของเบรนนัน (Brennan) จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามและตัวเลือกและคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ $.20 \leq P \leq .80$ และ $.20 \leq B \leq 1.00$

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ขั้นตอนดำเนินการเก็บข้อมูล เป็นขั้นตอนในการสร้างและปรับปรุงแก้ไขแบบวัดทักษะจากข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า รวมทั้งการดำเนินการประสานงานกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูล

2) นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 500 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะ ค่าความเที่ยงโดยวิธีของลิฟวิงสตัน (Livingston) ความตรงตามสภาพโดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับเกรดวิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ วิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis)

3) ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 300 คน เพื่อนำผลการใช้แบบวัดทักษะมาหาคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) และนำผลไปใช้ในการสร้างคู่มือการใช้ของแบบวัด

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะ ได้แก่ ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบด้วยวิธีของเบรนนัน ค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะอิงเกณฑ์ด้วยวิธีของลิฟวิงสตัน ค่าความตรงเชิงเนื้อหาโดยวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ ค่าความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ

3) หาคะแนนจุดตัดของแบบวัด โดยใช้การกำหนดคะแนนจุดตัดตามวิธีของแองกอฟฟ์ ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความน่าจะเป็นที่ผู้สอบจะตอบได้ แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้เป็นคะแนนขั้นต่ำของแบบวัดที่สร้างขึ้น [4]

4. ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถแยกออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 50 ข้อ เมื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความ

ตรงเชิงเนื้อหาและปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ค่า IOC รายข้อ พบว่า มีค่าอยู่ตั้งแต่ ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง .67-1.00 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะ โดยแบ่งการทดลองใช้ออกเป็น 2 ครั้ง คือ

การทดลองใช้ครั้งที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก อยู่ระหว่าง .12-.87 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -.05-.78 ค่าความเที่ยงเท่ากับ .95 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.82 ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณาจำนวน 43 ข้อ และคัดเลือกให้เหลือจำนวนข้อสอบ 40 ข้อ การทดลองใช้ครั้งที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากอยู่ระหว่าง .30-.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20-.67 ค่าความเที่ยงเท่ากับ .93 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.60 และผลการวิเคราะห์ความตรงตามสภาพของแบบวัดด้วย

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเท่ากับ .88 [5] ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันได้ค่า ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 932.51 ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) มีค่าเท่ากับ 1.39 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .028 ค่าดัชนี วัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .91 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน ที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .90 ดัชนีวัดระดับ ความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .99 ดัชนีราก ของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่าเท่ากับ .0091 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า โมเดล การวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังรายละเอียด ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองของโมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาขั้นพื้นฐานและสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

องค์ประกอบ	FOR	DEF	IDE	EXP	INT
น้ำหนักองค์ประกอบ	.90	.82	.91	.98	.91
(β)					
SE	.17	.10	.11	.07	.06
t	5.13*	9.62*	8.15*	13.88*	14.44*
R2	.81	.68	.82	.97	.84

Chi-square = 932.51 df = 669 p-value = .000 Chi-square/df = 1.39

RMSEA = .028 GFI = .91 AGFI = .90 CFI = .99 RMR = .0091

*p < .05

ตอนที่ 3 ผลการหาคะแนนจุดตัดของแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษา ขั้นพื้นฐานและสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น โดยการหาคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของแองกอฟฟ์ พบว่า คะแนนจุดตัดของแบบวัดอยู่ที่ 23 คะแนน หมายความว่า ถ้านักเรียนสอบได้คะแนนตั้งแต่ 23 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์

5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและ ข้อเสนอแนะ

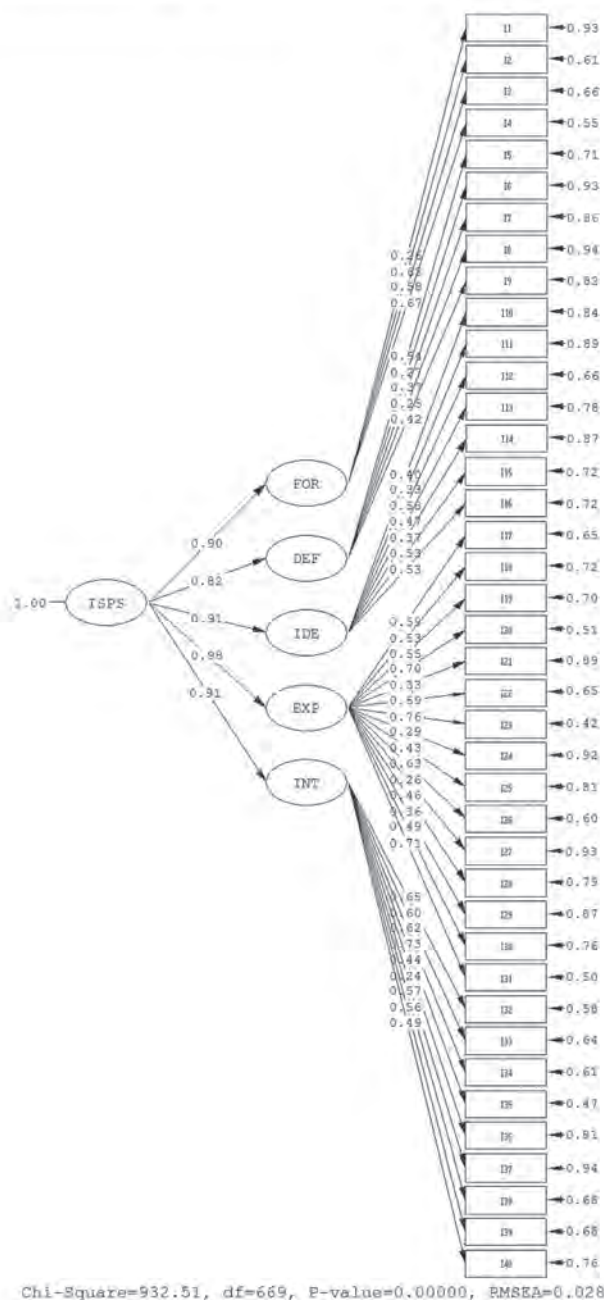
จากผลการศึกษาวิจัยการสร้างแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษา ขั้นพื้นฐานและสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 950 คน จากจำนวนทั้งหมด 8,067 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สำหรับใช้ตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพ แบบฝึกทักษะ จำนวน 150 คน กลุ่มที่ 2 ใช้สำหรับวิเคราะห์



บทความวิจัย

การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ
วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คุณภาพของแบบฝึกทักษะ จำนวน 500 คน และกลุ่มที่ 3 แบบฝึกทักษะ จำนวน 300 คน สามารถสรุปผลการดำเนินการ
ใช้สำหรับหาคะแนนจุดตัดเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการทำ ศึกษาได้ดังนี้



ภาพที่ 1 โมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

5.1 สรปผลการวืจย อภปรายผล

1) ผลการสร้งแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วชิการศกษาคนควาและสร้งองคควาณรู้ สำหรบนกเรยนชั้นมธยมศกษาตอนตน วืจยได้สร้งโดยศกษาขอบเขต เป้าหมายคุณภาพผู้เรยนในรายวชิการศกษาคนควาและสร้งองคควาณรู้ แต่ละระดับที่กำหนดเป็นกรอบทศทางที่จะใช้ในการจกกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล ที่สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นทักษะแสวงหาควาณรู้ และแนวทางสำหรบการแก้ไขปัญหา ซึ่งกำหนดองค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาไว้ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูลข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ นั้น จากการศกษาพบว่า ทั้ง 5 องค์ประกอบมีความเหมาะสมกับลักษณะที่มุ่งวัด นั่นคือ ข้อสอบที่ผู้วืจยสร้งขึ้นสามารถวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของผู้เรยนได้เป็นอย่างดี ข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบ มีความน่าสนใจ เข้าใจง่าย และไม่เ้าเป้าหมายในการทำข้อสอบ และในการปรบปรุงเครื่องมือเพื่อใช้ทดสอบครั้งที่ 2 ผู้วืจยจึงได้ปรบลดจำนวนข้อสอบให้เหลือจำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ เป็นวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วชิการศกษาคนควาและสร้งองคควาณรู้ สำหรบนกเรยนชั้นมธยมศกษาตอนตนที่มีคุณภาพโดยแยกจำนวนข้อสอบตามทักษะ 5 ทักษะดังนี้ ทักษะการตั้งสมมติฐานจำนวน 4 ข้อ ทักษะการกำหนดนยามเชิงปฏิบัติการ จำนวน 5 ข้อ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร จำนวน 7 ข้อ ทักษะการทดลอง จำนวน 15 ข้อ และทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล จำนวน 9 ข้อ

2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะพบว่า ข้อสอบมีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ มีความตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัดที่มุ่งประเมิน (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง .67-1.00 มีค่าความยากของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นบูรณาการ อยู่ระหว่าง .30-.80 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ มีค่าอยู่ระหว่าง .20-.67 ค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ มีค่าเท่ากับ .92 ค่าความตรงตามสภาพ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างแบบวัดทักษะที่ผู้วืจยสร้งขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวชิการศกษาคนควาและสร้งองคควาณรู้ของนกเรยนในภาคเรียนที่ 2/2561 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .88 แสดงว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วืจยสร้งขึ้นกับผลสัมฤทธิ์วชิการศกษาคนควาและสร้งองคควาณรู้ มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม LISREL พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบย่อยในแต่ละด้านมีค่าเป็นบวกโดยมีค่าอยู่ระหว่าง .82-.98 ด้านทักษะการทดลองมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุดเท่ากับ .98 รองลงมา ได้แก่ ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนยามเชิงปฏิบัติการ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ .91 .91 .90 และ .82 ตามลำดับ ดัชนีความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) มีค่าเท่ากับ 1.39 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA) เท่ากับ .028 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) มีค่าเท่ากับ .91 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรบแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเท่ากับ .90 ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (CFI) มีค่าเท่ากับ .99 และดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (RMR) มีเท่ากับ .0091 เป็นไปตามเกณฑ์ของความสอดคล้องกลมกลืน [6] สรปได้ว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3) ผลการหาคะแนนจุดตัดของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วชิการศกษาคนควาและสร้งองคควาณรู้ สำหรบนกเรยนชั้นมธยมศกษาตอนตน พบว่าข้อสอบมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .27-.84 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21-.57 ค่าความเที่ยงเท่ากับ .99 และคะแนนจุดตัดของแบบวัดซึ่งใช้วิธีกำหนดจุดตัดของแองกอฟฟ์ (Angoff) ปรากฏว่า คะแนนจุดตัดแบบ



บทควมวิจัย

การสรางแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ
วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้งองค์ความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ คะแนน
จุดตัดอยู่ที่ 22.84 คะแนน ดังนั้นนักเรียนที่สอบได้คะแนน
23 คะแนนขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์หรือนักเรียนมีความรอบรู้
และนักเรียนที่สอบได้คะแนนน้อยกว่า 23 คะแนน ถือว่า
ไม่ผ่านเกณฑ์หรือนักเรียนยังไม่รอบรู้ซึ่งวิธีของแองกอฟฟ์เป็นวิธี
ที่ง่ายต่อการปฏิบัติจึงนิยมใช้กันจนถึงปัจจุบัน โดยให้ผู้ตัดสิน
พิจารณาความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่มีความสามารถขั้นต่ำของ
กลุ่มความสามารถระดับนั้นจะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง
เมื่อพิจารณาครบทุกข้อแล้วนำค่าความน่าจะเป็นของทุกข้อ
มารวมกัน แล้วนำผลการคำนวณของผู้ตัดสินแต่ละท่านมา
หาค่าเฉลี่ย ก็จะได้คะแนนจุดตัดของระดับความสามารถนั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในด้านการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้งองค์ความรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สร้างขึ้นฉบับนี้
มีความตรงและความเที่ยงสูงเป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้
ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้รายวิชาการศึกษาค้นคว้า
และสร้งองค์ความรู้ในโรงเรียนมาตรฐานสากล ใช้ศึกษา
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 17

1.2) การใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้ง
องค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในแต่ละครั้ง
ควรศึกษาคู่มือการใช้ให้เข้าใจก่อนทุกครั้ง

1.3) สามารถใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้ง
องค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้น
ร่วมกับแนวทางการวัดและประเมินผลสาระการศึกษาค้น
คว้าด้วยตนเองได้ เพื่อให้การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเป็น
ไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2) ข้อเสนอแนะในด้านการทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบวัดรายวิชา
การศึกษาค้นคว้าและสร้งองค์ความรู้ในช่วงชั้นอื่น ๆ เช่น
ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือรายวิชา

อื่น ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

2.2) ควรทำการวิจัยหรือวินิจฉัยเพื่อแก้ไขปัญหา
หรือข้อบกพร่องในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกัน

2.3) ควรนำแบบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้ง
องค์ความรู้ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ที่พัฒนาขึ้น ไปเก็บรวบรวมข้อมูลในระดับภาคหรือระดับ
ประเทศ เพื่อหาคะแนนจุดตัดระดับภาคหรือระดับประเทศ
ทั้งนี้ เพื่อจะทำให้สามารถแปลความหมายการใช้แบบวัด
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ วิชาการ
ศึกษาค้นคว้าและสร้งองค์ความรู้ ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] American Association for Advancement of Science.
(1970). Science-a process approach: commentary
for teachers. In: Washington D.C.: AAAS/Xerox.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวทางการจัดการเรียน
การสอนในโรงเรียนมาตรฐานสากล. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [3] นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). การวิเคราะห์ถ้อยคำ (Meta-
Analysis). กรุงเทพมหานคร: นิธิชนเอด.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด. (2532). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- [5] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2553). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.
กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- [6] ศิริชัย กาญจนาวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม
(พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.