

การสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามแนวทางของ
แบบทดสอบ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2

A Construction of Basic Science Process Skills according to the PISA Test
for Prathomsuksa 3 Students of Schools in Songkhla Primary School
Education Service Area Office 2

ยุพิน แสงยอ¹ สธน เสนาสวัสดิ์² และทัศนีย์ ประธาน³
Yupin Saengyor Saton Sanasawas and Tasnee Pratan

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานของแบบทดสอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์หาคุณภาพสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) และสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 716 คน จาก 134 โรงเรียน ใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิตามขนาดของโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ตามรูปแบบแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้วยการวิเคราะห์ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และ T-Score สำหรับสร้างเกณฑ์ปกติ

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีคุณลักษณะตามเกณฑ์มาตรฐาน คือ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.78 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบเท่ากับ 17.32 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบเท่ากับ 6.51 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 2.88 และเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบมีช่วงคะแนนที่ปกติอยู่ตั้งแต่ T_{18} ถึง T_{79} รวมทั้งได้คู่มือการใช้แบบทดสอบและเกณฑ์ปกติสำหรับใช้ในการแปลผลคะแนน

คำสำคัญ: แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามแนวทางแบบทดสอบ PISA

¹ นักศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² ดร., อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

³ รองศาสตราจารย์, อาจารย์ประจำคณะศิลปศาสตร์และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่

Abstract

The purposes of this study were to construct a standard of basic science process skill according to the PISA test, norms, and handbook of the constructed test for Prathomsuksa 3 students of Schools in Songkhla Primary School Education Service Area Office 2. The samples under studying consisted of 716 Prathomsuksa 3 students in the 2nd semester of the academic year 2013, through random sampling from 134 schools of Schools in Songkhla Primary School Education Service Area Office 2. The instruments used in this studying were 8 science skills, a fourth option is to choose 40 items. and validate quantity of instrument with reliability, content validity, constructed validity, item difficulty, and item discriminations. Statistics employed for data analysis were mean, standard deviation, standard error, a normalized T-score norms.

The results of this research shown that the test had met the standard requirement, the difficulties were from 0.20 to 0.83, while the discriminations were from 0.20 to 0.78, the reliability was 0.80, the mean was 17.32, the standard deviation was 6.51, the standard error was 2.88, and the statistical norm T-scores value lies in $T_{18} - T_{79}$ range. Moreover, we constructed a handbook for the test and norm for score interpretation.

Keywords: Basic science process skills according to the PISA test

บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันโดยดีว่าการศึกษาไทยมีปัญหา ทั้งนี้ผลจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของเด็กไทย ทั้งจากผู้ประเมินภายใน เช่น จากคะแนนโอเน็ต กิตติ จากการทดสอบโดยหน่วยงานภายนอก เช่น การทดสอบ PISA กิตติ จากผลการประเมินที่ปรากฏในรายงานประจำปีของ World Economic Forum กิตติ หรือล่าสุดจากการประเมินโดยกลุ่มบริษัท Pearson บริษัทชั้นนำของโลกที่เป็นสำนักพิมพ์ตำราทางวิชาการ ผลที่ออกมาจากทุกที่มีลักษณะที่สอดคล้องกัน กล่าวคือ ผลของการศึกษาไทยยังมีปัญหาในหลาย ๆ ด้าน (ยีน ภู่วรรณ, 2557)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก็เป็นปัญหาหนึ่งของประเทศไทยเช่นกัน เพราะประสบปัญหาเรื่องคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งในระดับเวทีสากล และจากการประเมินในระดับชาติ ในปีการศึกษา 2551 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (National Test : NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งทดสอบเป็นปีแรกนั้น โดยเฉลี่ยคะแนนอยู่ที่ 47.90 มีนักเรียนในเกณฑ์ปรับปรุงร้อยละ 39.50 และในเกณฑ์ดีร้อยละ 20 นักเรียนได้คะแนน 0 มีถึง 29 คน (เดลินิวส์ออนไลน์, 2553) ซึ่งจะพบว่านักเรียนอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุงมากกว่าระดับดี โดยมีค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุงมากกว่าระดับดีร้อยละ 19.50

การเปลี่ยนรูปแบบของแบบทดสอบก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งของการวัดผลประเมินผลทางการเรียนของเด็กไทยเช่นเดียวกัน เนื่องจากปัจจุบันการประเมินผลที่เป็นแบบสากลอย่าง PISA เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะเห็นได้จากในปีการศึกษา 2555 การประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (NT) ระดับชั้น ป.3 ได้เปลี่ยนแนวข้อสอบไปใช้ตามแนวทางการวัดผลของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) โดยวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนเพียง 3 ด้าน คือ ความสามารถด้านการใช้ภาษา ความสามารถด้านการคิดคำนวณ และความสามารถด้านการใช้เหตุผล จากเดิมที่ประเมินเป็นกลุ่มสาระหลัก 3 กลุ่ม คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ผลการทดสอบพบว่า ด้านภาษา มีคะแนนเฉลี่ย 42.94 ด้านการคำนวณ มีคะแนนเฉลี่ย 37.45 และด้านเหตุผล มีคะแนนเฉลี่ย 45.92 จะเห็นได้ว่าคะแนนของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปรับปรุงและพอใช้ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมร้อยละ 48.78 ในระดับดีเยี่ยมแค่ร้อยละ 18.10 (ผู้จัดการออนไลน์ : 2556) แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะด้านการคิดอย่างเป็นเหตุเป็น

ผล ซึ่งการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์นั้นเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในกลุ่มของความสามารถด้านเหตุผล โดยเมื่อศึกษาถึงแนวการวัดผลของข้อสอบ NT และข้อสอบ PISA พบว่า มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือมีลักษณะของการสร้างสถานการณ์และการคิดวิเคราะห์เหตุผลที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อใช้เป็นคำตอบที่ถูกต้อง และลักษณะข้อสอบจะเป็นลักษณะของทักษะกระบวนการมากกว่าด้านความรู้ความจำเหมือนแนวข้อสอบที่ครูใช้ประเมินผลการเรียนรู้ในอดีต

นอกจากนี้ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการประเมินผลร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA ซึ่งเน้นการวัดว่าเด็กอายุ 15 ปี ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐานของแต่ละประเทศสามารถดำรงชีวิตในโลกอนาคต ซึ่งให้ความสนใจการเปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญในการประเมินผลเป็นการบูรณาการเข้าด้วยกันกับ 3 วิชาหลักคือคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่านรู้เรื่อง (ภูติท พรรัชกษมณี, 2557) และจากรายงานผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ ในปีพ.ศ. 2552 ของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ(Programme for International Student Assessment :PISA) มีประเทศเข้าร่วมทั้งหมด 65 ประเทศ ผลการประเมินพบว่าด้านวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ได้ 425 คะแนน อยู่ในอันดับช่วงที่ 47-49 (เดลินิวส์ออนไลน์, 2555) และในปีการศึกษา 2555 และ 2556 พบว่าเกณฑ์ในการแข่งขันทักษะทางวิชาการในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนระดับประเทศ กิจกรรมการแข่งขันอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6, ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ได้กำหนดให้มีข้อสอบ PISA ด้วยจำนวน 2 ข้อ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 20

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการประเมินผลตามแนวข้อสอบ PISA ได้ถูกขับเคลื่อนเข้าสู่ระบบโรงเรียนทุกโรงเรียนและขับเคลื่อนลงสู่ระดับชั้นประถมศึกษาด้วยมิใช่เฉพาะระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามระบบการประเมินผล PISA ที่จะทดสอบกับนักเรียนอยู่ในช่วงอายุ 15 ปีหรือในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่านั้น และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนให้มีความกระตือรือร้นในการคิด และสามารถเชื่อมโยงความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ เพราะในปีการศึกษา 2558 การสอบ PISA จะเน้นด้านวิทยาศาสตร์ด้วย ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไทยได้มีความคุ้นเคยและสามารถที่จะทำห้ระดับคะแนนในการสอบอยู่ในระดับที่ดีขึ้น

จากปัญหาดังกล่าว ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางการปฏิบัติและจุดมุ่งหมายของ สสวท. ที่มุ่งเน้นให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกระดับชั้นคือ ให้ผู้เรียนมีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนมีโอกาสฝึก และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งควรจะมีการปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนตั้งแต่วัยเด็ก Emek Aydinli (2011) พบว่า ค่าสถิติการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับเพศ ระดับชั้นพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัว พื้นฐานทางการศึกษาของพ่อแม่และจำนวนสมาชิกของครอบครัว และการวัดและประเมินผลในสถานศึกษาโดยทั่วไปพบว่า การวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นมิได้กระทำกันอย่างจริงจัง คุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียนมิได้ผ่านการวิเคราะห์ว่ามีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ ซึ่งถือว่าเป็นอุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรพงษ์ กาแก้ว (2548) พบว่า การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ได้นำมาใช้ในการวัดประเมินผลว่านักเรียนมีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างไร เพื่อจะได้นำผลวิเคราะห์แล้วใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนนักเรียนให้ เกิดกระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามความมุ่งหวังของหลักสูตร

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงควรเริ่มปลูกฝังให้นักเรียนได้รับรู้วิธีการคิดแบบวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่วัยเยาว์ โดยควรเริ่มให้นักเรียนได้ใช้แบบทดสอบที่เป็นสากลเช่นเดียวกับข้อสอบ PISA ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และผู้วิจัยเห็นควรมีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับทั่วไปและมีความเป็นสากลรองรับสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนด้วย และเพื่อให้ครูมีเครื่องมือในการวัดผลที่มีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้ มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ และเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

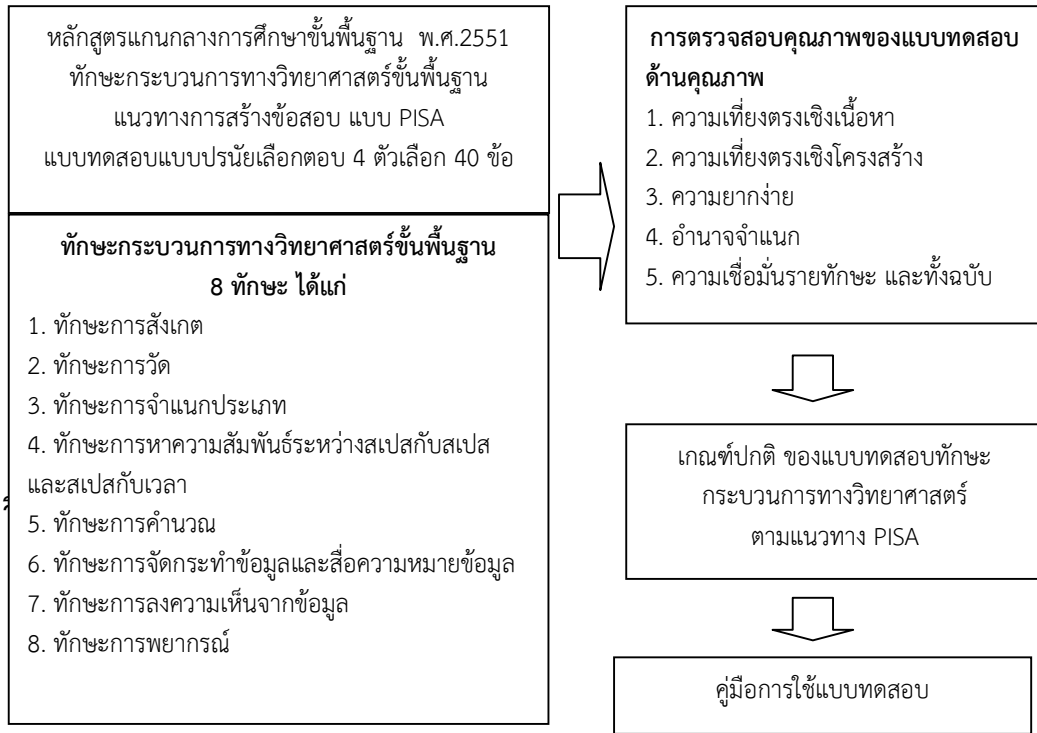
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) และคู่มือการใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง ชุดข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดพฤติกรรมการแสดงออก ในลักษณะของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ตามเกณฑ์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดไว้ สำหรับวัดผลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยอาศัยรูปแบบของแบบทดสอบ PISA ที่เน้นการสร้างสถานการณ์ สร้างคำถามและคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด เป็นข้อคำถามปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. แนวทางของแบบทดสอบ PISA หมายถึง ลักษณะของข้อคำถาม สถานการณ์ และรูปแบบของข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA)
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการหรือกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบของปัญหา หรือแสวงหาความรู้ต่าง ๆ อย่างมีระบบ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนนึกคิดอย่างมีระบบ การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดไว้ ประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์
4. คุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่เชื่อถือได้ ประกอบด้วย ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
5. เกณฑ์ปกติ (Norm) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนตัวแทนประชากร สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านการทดสอบของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และคะแนนสำหรับการเปรียบเทียบแสดงเป็นคะแนนที่ปกติ (Normalized T- Score) เพื่อบอกระดับผลการสอบของผู้สอบว่ามีความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับใดเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 ทั้งหมด
6. ขนาดโรงเรียน หมายถึง การกำหนดขนาดของโรงเรียนตามเกณฑ์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลาเขต 2 (อ้างอิง)
7. คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง เอกสารที่แสดงรายละเอียดของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแนวปฏิบัติในการสอบ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ลักษณะของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คำชี้แจงในการดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์คะแนนหาเกณฑ์ปกติ และการแปลความหมายเกณฑ์ปกติ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จากโรงเรียน 134 โรงเรียน จำนวน 3,038 คน รวม 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอรัตนภูมิ 34 โรงเรียน อำเภอกวนเนียง 24 โรงเรียน อำเภอบางกล่ำ 15 โรงเรียน อำเภอหาดใหญ่ 49 โรงเรียน และอำเภอลงขัน 12 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 716 คน จาก 49 โรงเรียน กำหนดขนาดโดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ตามขนาดของโรงเรียน คือ ขนาดใหญ่จำนวน 111 คน ขนาดกลางจำนวน 276 คน และขนาดเล็กจำนวน 329 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 วัดทั้ง 8 ทักษะตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยใช้ลักษณะการออกข้อสอบตามแนวทางของ PISA ที่มีการสร้างสถานการณ์และมีข้อความที่นักเรียนต้องวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนด เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยแบ่งเป็นทักษะการสังเกต ทักษะการวัด และทักษะการคำนวณ ทักษะละ 2 ข้อ ทักษะการหา

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา และทักษะการพยากรณ์ ทักษะละ 3 ข้อ ทักษะการจัดกระทำกับข้อมูลและการสื่อความหมายข้อมูล 4 ข้อ ทักษะการจำแนกประเภท 8 ข้อ และทักษะการลงความคิดเห็น 16 ข้อ

3. การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างแบบทดสอบ โดยการศึกษาเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดตารางวิเคราะห์เนื้อหา สร้างแบบทดสอบตามกรอบของตารางวิเคราะห์เนื้อหาให้มีจำนวนมากกว่าที่กำหนด เพื่อคัดเลือกข้อสอบและนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา สถานการณ์ที่กำหนด และข้อคำถามต่าง ๆ ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาแบบทดสอบ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามในแต่ละสาระการเรียนรู้กับทักษะกระบวนการโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเป็นผู้ตรวจสอบ จากนั้นนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2555) และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำแบบที่ทดสอบที่คัดเลือกไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 และ 2 ครั้งละ 100 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบพ้อยท์ไบซีเรียล ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้เทคนิค 33% ในการแบ่งกลุ่มสูง กลุ่มต่ำ จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 และค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ (บุญธรรม กิจปริดาภิรักษ์, 2555) นำข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์และควรปรับปรุงได้มาปรับปรุง เพื่อให้ได้จำนวนข้อสอบตรงตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ ที่มีคุณภาพพร้อมนำไปใช้โดยการวิเคราะห์คุณภาพพรายข้อ ได้แก่ ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยการหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 (สมนึก ภัททิยณี, 2546) และวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานการวัด (พิสนุ พองศรี, 2552)

ขั้นตอนที่ 4 หาเกณฑ์ปกติ (Norms) และสร้างคู่มือการใช้

4. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เพื่อขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ นัดหมายวัน เวลาในการเก็บข้อมูลล่วงหน้าพร้อมทั้งจัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่สอบในแต่ละครั้ง หลังจากนั้นดำเนินการสอบและเก็บรวบรวมแบบทดสอบเพื่อตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ผล

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานการวัด

5.2 สถิติในการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (rpb) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ด้วยวิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) โดยใช้สูตร KR-20

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบของแต่ละทักษะจำนวน 2 เท่า เป็นอย่างน้อยจากตารางวิเคราะห์เนื้อหา ได้ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 100 ข้อ นำไปวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ผ่านเกณฑ์ (มีค่า IOC มากกว่า 0.50) จำนวน 88 ข้อ นำไปทดสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างที่

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 100 คน ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.95 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.03 ถึง 0.61 ค่าความเชื่อมั่นรายทักษะมีค่าตั้งแต่ 0.01 ถึง 0.84 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.53 และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสอดคล้องกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์คัดเลือกไว้ จำนวน 57 ข้อ และอีก 3 ข้อ ได้นำมาปรับปรุงรวบรวมเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 100 คน พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.07 ถึง 0.82 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ตั้งแต่ 0.18 ถึง 0.93 ค่าความเชื่อมั่นรายทักษะมีค่าตั้งแต่ 0.17 ถึง 0.83 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสอดคล้องกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ และพิจารณาตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา ได้แบบทดสอบทั้งหมดจำนวน 40 ข้อคัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์เป็นตัวแทนในแต่ละทักษะตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา

5.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบที่มีคุณภาพและพร้อมนำไปใช้ จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 716 คน พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.22 - 0.83 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 0.78 ค่าความเชื่อมั่นรายทักษะมีค่าตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.90 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสอดคล้องกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

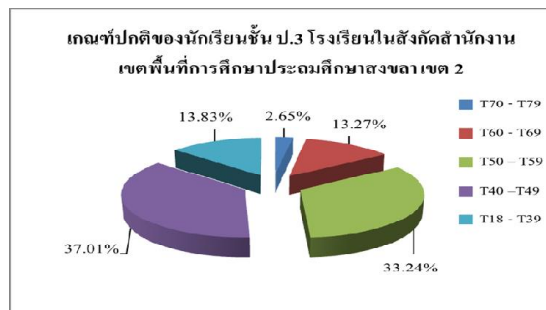
ตาราง 1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ

กระบวนการ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)	ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก (r)	ความเชื่อมั่น (rtt)		ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
				รายทักษะ	ทั้งฉบับ	
ทดสอบครั้งที่ 1	100	0.12-0.95	(-0.63)-0.61	0.01-0.84	0.53	สอดคล้องที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำนวน 5 ทักษะ และที่ระดับ 0.05 จำนวน 1 ทักษะ
ทดสอบครั้งที่ 2	100	0.07-0.82	0.18-0.93	0.17-0.83	0.86	สอดคล้องที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จำนวน 7 ทักษะ
ทดสอบครั้งที่ 3	716	0.22-0.83	0.20-0.78	0.26-0.90	0.80	สอดคล้องที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ทุกทักษะ

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบตามรายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวน (ข้อ)	ความยากง่าย (P)	อำนาจจำแนก (r)	ความเชื่อมั่น (rtt)		ความเชื่อมั่น (rtt)
				ข้อคำถามกับรายทักษะ	ข้อคำถามกับทั้งฉบับ	
ทักษะการสังเกต	2	0.47-0.65	0.35-0.50	0.77	0.43-0.44	0.31
ทักษะการวัด	2	0.41-0.51	0.49-0.59	0.77	0.38-0.45	0.64
ทักษะการจำแนกประเภท	8	0.24-0.63	0.34-0.76	0.15-0.57	0.03-0.50	0.44
ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	3	0.44-0.58	0.42-0.55	0.65-0.67	0.37-0.43	0.26
ทักษะการคิดคำนวณ	2	0.38-0.46	0.54-0.62	0.77	0.33-0.51	0.46
ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล	4	0.28-0.83	0.17-0.72	0.46-0.78	0.21-0.37	0.70
ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	16	0.22-0.65	0.35-0.78	0.17-0.53	0.12-0.52	0.69
ทักษะการพยากรณ์	3	0.27-0.31	0.69-0.73	0.53-0.58	0.19-0.23	0.78
รวม	40					0.80

5.3 ผลการหาเกณฑ์ปกติและสร้างคู่มือการใช้ พบว่า มีเกณฑ์ปกติตั้งแต่ T₁₈ ถึง T₇₉
 ภาพแสดงเกณฑ์ปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2



เกณฑ์ในการแปลความหมายของเกณฑ์ปกติ กำหนดไว้ดังนี้

ตั้งแต่ T70 และสูงกว่า	แปลว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับสูงมาก
ตั้งแต่ T60-T69	แปลว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับสูง
ตั้งแต่ T50-T59	แปลว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับปานกลาง
ตั้งแต่ T40-T49	แปลว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับต่ำ
ตั้งแต่ T39 และต่ำกว่า	แปลว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับต่ำมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบที่มีความตรงตามเนื้อหา เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่ผ่านเกณฑ์ คือ มีค่า IOC มากกว่า 0.50 จำนวน 88 ข้อ จาก 100 ข้อ คัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์เป็นตัวแทนในแต่ละทักษะตามตารางวิเคราะห์เนื้อหา ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ สอดคล้องกับค่ากล่าวของ พิเชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) ที่ว่า “เกณฑ์การพิจารณาแบบทดสอบที่มี IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 คัดเลือกไว้ใช้เพราะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความตรงตามเนื้อหา ส่วนแบบทดสอบที่มี IOC น้อยกว่า 0.50 ต้องปรับปรุงแก้ไขหรือตัดทิ้ง เพราะถือว่าเป็นข้อสอบที่ขาดความตรงตามเนื้อหา”

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตามแนวทางของแบบทดสอบ PISA สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ พบว่า มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.83 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.78 แสดงว่าทุกข้อผ่านเกณฑ์ และมีคุณภาพพอเหมาะ ทั้งนี้เป็นเพราะแบบทดสอบได้ผ่านการปรับปรุงและผ่านการคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีคุณภาพซึ่งสอดคล้องกับค่ากล่าวของ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535) ที่ว่า “ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 และค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ” สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวี แสงคำ (2553) ที่ศึกษาพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีค่าความยากตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.70

แบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 ค่าความเชื่อมั่นรายทักษะมีค่าตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.90 ผลการวิเคราะห์พบว่าคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับมีคุณภาพดี เพราะสอดคล้องกับค่ากล่าวของ สมนึก ภัททิยธนี (2546) ที่กล่าวว่า “แบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างมีมาตรฐาน ควรมีค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.50” สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวี แสงคำ (2553) ศึกษาพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 ดังนั้น แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีค่าความเชื่อมั่นและมีคุณภาพ ซึ่งแบบทดสอบรายทักษะที่มีค่าความเชื่อมั่นมากที่สุดคือ ทักษะการวัด มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 ส่วน ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา มีค่าความเชื่อมั่นต่ำที่สุด เท่ากับ 0.26 เนื่องจากแบบทดสอบทักษะดังกล่าวค่อนข้างยากและมีการกระจายของคะแนนน้อย

ส่วนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีความสอดคล้องกับคะแนนรวมทั้งฉบับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และตรวจสอบความสอดคล้องภายในพบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับมีความสอดคล้องกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สอดคล้องกับค่ากล่าวของ สมนึก ภัททิยธนี (2551) ที่ว่า เมื่อแบบทดสอบที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือวัดได้ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน ก็จะมีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

3. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นเป็นเกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (โรงเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2) โดยสร้างจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 2 จำนวน 716 คน ผลการวิจัย ได้ค่าคะแนนที่-ปกติตั้งแต่ T_{18} ถึง T_{79} ซึ่ง สอดคล้องกับผลการวิจัยของประสิทธิ์ เชื้อชัย (2549) ได้สร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามูลราชธานี เขต 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีคะแนนที่-ปกติตั้งแต่ T_{27} ถึง T_{78}

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 การกำหนดสัดส่วนของจำนวนข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะมีจำนวนไม่เท่ากันเนื่องจากขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระของแต่ละสาระที่มีกรอบเนื้อหาและบริบทแตกต่างกันจึงมีผลต่อจำนวนของข้อสอบกับการวัดผลในแต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้แตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อสอบ PISA ด้วยเพราะส่วนใหญ่เป็นลักษณะของการวัดผลที่เน้นด้านการให้เหตุผล และมีความสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการจำแนกประเภท การจัดการทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล จึงทำให้สัดส่วนของข้อสอบในทักษะดังกล่าวมีน้ำหนักมากกว่าทักษะด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะด้านทักษะการลงความคิดเห็นที่มีน้ำหนักมากที่สุดจึงทำให้มีจำนวนข้อมากที่สุดด้วย ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ผู้วิจัยกำหนดสัดส่วนจำนวนข้อสอบของแต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีน้ำหนักไม่เท่าทุกทักษะ

1.2 การส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาองค์ความรู้และเกิดความชำนาญในการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการสอดแทรกสถานการณ์ และแนวคิดตามรูปแบบของแบบทดสอบ PISA เพิ่มเติมให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการฝึกฝนนักเรียนให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านเหตุผล และครูผู้สอนควรมีการสร้างแบบทดสอบใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับการวัดผลและประเมินผลระดับชาติ (NT) ตามรูปแบบที่เปลี่ยนไปจากเดิมด้วย ตลอดจนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทั้ง 8 ทักษะ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ วิทยาศาสตร์ หรือตามรูปแบบสะเต็มศึกษา หรือการส่งเสริมให้นักเรียนฝึกฝนการทำแบบทดสอบตามโครงการ TEDET ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองทั้งด้านความคิด สติปัญญาและทักษะการปฏิบัติ และใช้แบบทดสอบวัดควบคู่กันไป จะทำให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

ควรมีการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับอื่น ๆ เช่น ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 หรือได้ทุกระดับชั้น นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างคงทน ตลอดจนการประเมินผลตามรูปแบบแนวทาง PISA แบบอื่น ๆ ด้วย เพื่อเตรียมนักเรียนสู่มาตรฐานสากลในระดับขั้นที่สูงขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เดลินิวส์ออนไลน์. (2553). ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติ (National Test : NT).

<http://www.dailynews.co.th/> 20 สิงหาคม 2555.

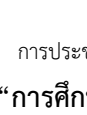
..... (2555). ผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ.

<http://www.dailynews.co.th/> 20 สิงหาคม 2555.

ทวี แสงคำ. (2553). การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.

นารีรัตน์ เรืองจันทร์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเผชิญสถานการณ์. สารนิพนธ์หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2535) เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศรีอนันต์.



- ประสิทธิ์ เชื้อชัย. (2549). การสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ผู้จัดการออนไลน์. (2556). ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (NT). <http://www.manager.co.th/home/26> สิงหาคม 2557.
- พิชิต ฤทธิจรรย์. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: แฮ็สออฟ เดอร์มิสท์.
- พิสนุ พงศรี. (2552). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ : บริษัท ด่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- ภูดิท พรรัชมณี. (2557). ระบบการจัดการเรียนการสอนคลังโจทย์อัจฉริยะ TEDET กับการแก้ปัญหาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา. วารสารสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 20 (มกราคม-ธันวาคม), 39.
- ยีน ภู่วรรณ. (2557). ความท้าทายต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล. วารสารสมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 20 (มกราคม-ธันวาคม), 3.
- วรพงษ์ กาแก้ว. (2543). การสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในอำเภอบพพระ จังหวัดตาก. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม: ประสานการพิมพ์.
- _____ . (2551). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม: ประสานการพิมพ์.
- Emek Aydinli. 2011. Turkish elementary school stuents' performance on intergrated science process skills. *Science Direct*. *Procedia Social and behavioral Sciences* 15 (2011). 3469-3475.