

การพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 *

DEVELOPMENT OF A PROBLEM-SOLVING SKILLS ASSESSMENT FOR GRADE 3 STUDENTS UNDER THE SARABURI PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 1

นันทิศา เผือกผล¹ และ พินิจนันท์ เนื่องจากอวน²

Nantisa Pueakphol¹ and Phinitnan Neangjakoun²

¹⁻²คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

¹⁻²Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author's Email: 64227090101@lawasri.tru.ac.th

วันที่รับบทความ : 21 มกราคม 2569; วันแก้ไขบทความ 4 กุมภาพันธ์ 2569; วันตอบรับบทความ : 6 กุมภาพันธ์ 2569

Received 21 January 2026; Revised 4 February 2026; Accepted 6 February 2026

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 และ 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-stage Random Sampling) การวิเคราะห์ข้อมูล

Citation:



* นันทิศา เผือกผล และ พินิจนันท์ เนื่องจากอวน. (2569). การพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1.

วารสารส่งเสริมและพัฒนาวิชาการสมัยใหม่, 4(1), 670-692.

Nantisa Pueakphol and Phinitnan Neangjakoun. (2026). Development Of A Problem-Solving Skills Assessment For Grade 3 Students Under The Saraburi Primary Educational Service Area Office 1.

Modern Academic Development and Promotion Journal, 4(1), 670-692.;

DOI: <https://doi.org/10.>

<https://so12.tci-thaijo.org/index.php/MADPIADP/>

ประกอบด้วยการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น

ผลการวิจัยพบว่า

1) การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 โดยพัฒนาแบบวัดตามแนวคิดของครีกเลอร์ (Kriegler Shelley, 2004) ประกอบด้วย 4 สถานการณ์ ได้แก่ น้ำใสให้ชีวิต กลิ่นนี้มีทางออก อากาศระบายดี และนักสืบสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละสถานการณ์ประเมิน 4 องค์ประกอบ คือ การทำความเข้าใจปัญหาการวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์แยกส่วน ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือพบว่า

2) ผลการตรวจสอบแบบวัดมีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60–1.00 และมีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (RAI) อยู่ระหว่าง 0.79–0.86 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี ค่าความยากง่ายของแต่ละสถานการณ์อยู่ระหว่าง 0.56–0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.39–0.48 แสดงว่าแบบวัดมีคุณภาพเหมาะสมในการจำแนกผู้เรียน นอกจากนี้ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ในการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: แบบวัด, ทักษะการแก้ปัญหา, ประถมศึกษาปีที่ 3

Abstract

This study aimed (1) to develop a problem-solving skills assessment for Grade 3 students under the Saraburi Primary Educational Service Area Office 1, and (2) to examine the quality of the problem-solving skills assessment for Grade 3 students. This research employed a quantitative research design. The sample consisted of 40 Grade 3 students, selected using a two-stage random sampling method. Data analysis included content validity, index of item-

objective congruence (IOC), inter-rater agreement (RAI), item difficulty, discrimination index, and reliability. The research findings revealed that:

1. The development and validation of the problem-solving skills assessment for Grade 3 students under the Saraburi Primary Educational Service Area Office 1 were based on the conceptual framework of Kriegler Shelley (2004). The assessment consisted of four situations: *Clear Water Gives Life*, *This Smell Has a Solution*, *Good Air Circulation*, and *Environmental Detective*. Each situation assessed four components: understanding the problem, planning a solution, implementing the plan, and reviewing the solution, using an analytic scoring rubric.

2. The results of the instrument quality evaluation indicated that the assessment demonstrated content validity, with IOC values ranging from 0.60 to 1.00. The inter-rater agreement (RAI) ranged from 0.79 to 0.86, which was considered good. The item difficulty indices for each situation ranged from 0.56 to 0.75, while the discrimination indices ranged from 0.39 to 0.48, indicating that the assessment was effective in differentiating students' problem-solving abilities. Furthermore, the overall reliability of the problem-solving skills assessment was at an acceptable level, suggesting that the instrument can be effectively used to assess students' problem-solving skills.

Keywords: Assessment, Problem-solving skills, Grade 3 students

บทนำ

ในยุคแห่งความเปลี่ยนแปลงและก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 การพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) ถือเป็นวาระเร่งด่วนระดับโลก และระดับชาติ องค์การระหว่างประเทศ เช่น องค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ได้ยืนยันว่าบุคคลในสังคมสมัยใหม่ต้องเผชิญกับปัญหาที่ซับซ้อนในชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่อง ทำให้ทักษะดังกล่าวเป็นกลไกสำคัญในการปรับตัวและประสบความสำเร็จของกำลังคน (OECD, 2013) สำหรับประเทศไทย ทักษะการแก้ปัญหาได้ถูกบรรจุ

เป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และเป็นเป้าหมายหลักของการ จัดการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามแนวทางของ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2560) ซึ่งนิยามทักษะนี้ว่าเป็นความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เดิม หรือการสืบเสาะหาความรู้ใหม่ เพื่อจัดการกับปัญหาที่ไม่คุ้นเคยให้ บรรลุผลสำเร็จ ด้วยเหตุนี้ การเตรียมความพร้อมเยาวชนให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์และมีคุณภาพจึงเป็นภารกิจหลักของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน สอดคล้อง กับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

แม้ว่านโยบายการศึกษาจะให้ความสำคัญกับ ทักษะการแก้ปัญหา แต่ในทางปฏิบัติ พบว่า การจัดการศึกษา/การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนยังคงมีข้อจำกัด โดยมักเน้นการเรียน การสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางและการท่องจำ ซึ่งไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ 21 (พนม พงษ์ไพบูลย์, 2552), (สถาบันวิจัยและพัฒนาประเทศไทย, 2557) ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนผ่านไปสู่รูปแบบการสอนที่เน้นการปฏิบัติจริง การเรียนรู้แบบ บูรณาการ และการแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) แนว ทางการ จัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสมและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางคือ สะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งบูรณาการศาสตร์ทั้งสี่เข้าด้วยกัน (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2558) และเน้น การใช้ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) (National Research Council, 2012) กระบวนการนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ ปัญหาที่ท้าทาย ได้ประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ในการออกแบบวิธีการหรือสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ อันเป็น การส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาพร้อมกับการพัฒนาทักษะอื่น ๆ อย่างครบถ้วน

เพื่อให้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางสะเต็มศึกษา และการออกแบบเชิงวิศวกรรมบรรลุผลสัมฤทธิ์สูงสุด จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่มีคุณภาพและ น่าเชื่อถือสำหรับใช้ในการวัดและประเมินผลความสามารถของผู้เรียน แบบวัดทักษะการ แก้ปัญหาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำหน้าที่ตรวจสอบและประเมินผลการเรียนรู้ที่ เกิดขึ้นจริง ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่เที่ยงตรงและแม่นยำ จะสามารถ

สะท้อนถึงระดับความสามารถของผู้เรียนในการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน อันเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์สำคัญที่จะนำไปสู่การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์และข้อบกพร่องของกระบวนการจัดการเรียนรู้ และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน และสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ให้เป็นไปตามเป้าหมายของแผน การจัดการศึกษา ในระดับชาติต่อไปการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ สร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้เครื่องมือที่เชื่อถือได้สำหรับการวัด ทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนในระดับที่เหมาะสม และนำข้อมูลผลการวัดที่ได้ไปใช้เป็นฐานในการกำหนดแนวทางการ จัดการ เรียนรู้ ที่เน้นการส่งเสริมทักษะดังกล่าวให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหา ของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรมและสอดคล้องกับบริบท การศึกษาของประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1

การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมสำหรับการพัฒนา แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องในประเด็นหลัก ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา

วิธีการแก้ปัญหา มีที่มาจากด้านปรัชญา โดยมี จอน คิวอี้ เป็นผู้นำ โดยมีความเชื่อว่าการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถปรับตัวของสิ่งนั้น ๆ ผู้ที่เหมาะสมที่สุดจะอยู่รอด ส่วนผู้ที่ ไม่เหมาะสมจะตายไป ดังนั้นจึงเห็นได้ว่ามนุษย์ย่อมมีปัญหายอยู่ตลอดเวลา คือการเผชิญต่อ สิ่งแวดล้อมรอบตัว ฉะนั้นการฝึกให้มนุษย์รู้จักคิดแก้ปัญหา จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะสังคมปัจจุบัน ที่ความเจริญทางด้านเทคโนโลยีเข้ามาสู่วิถีชีวิตของมนุษย์อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับโกวิท

โกวิท วรพิพัฒน์ (2533) ที่กล่าวว่า การให้เด็กรู้จักคิดนั้น มีความเหมาะสมในสภาพปัจจุบันและในอนาคตมาก เป็นสิ่งที่โรงเรียนต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวของเด็กการคิดเพื่อแก้ปัญหา เป็นการคิดที่มีจุดริเริ่มจากตัวปัญหา ซึ่งในส่วนของความคิดเพื่อแก้ปัญหานี้ มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความสนใจศึกษา ดังนี้

Piaget (1962) ได้อธิบายถึงการแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านการพัฒนาว่าเริ่มมีพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ 3 เด็กอายุ 7-8 ปี โดยเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างง่ายดายและพัฒนาไปถึงขั้นที่ 4 คือ “Stage of Concrete Operations” เด็กที่มีอายุ 11-12 ปี จะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลที่สูงขึ้น ซับซ้อนขึ้น และเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมได้

Gagne (1970) ได้อธิบายถึงการแก้ปัญหาว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปและใช้หลักการนั้นประสมประสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทนี้ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้ประเภทสังเกตและเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหมด

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรม แบบแผน หรือวิธีการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ สติปัญญา ความคิดประสบการณ์ และขั้นตอนในการศึกษา เพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายที่ต้องการ

2. นโยบาย หลักสูตร และมาตรฐานการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยมีการปรับปรุงเนื้อหาและมาตรฐานการเรียนรู้ในบางกลุ่มสาระให้ทันสมัย สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1) วิสัยทัศน์และจุดหมาย มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมดุล ทั้งร่างกาย ความรู้ และคุณธรรมเน้นให้ผู้เรียนมี สมรรถนะสำคัญ 5 ประการ การสื่อสาร, การคิด, การแก้ปัญหา, การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี ปลูกฝัง คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ เช่น รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์, มีวินัย, ใฝ่เรียนรู้ และมีจิตสาธารณะ

2) สารการเรียนรู้ (8 กลุ่มสาระ)

โครงสร้างหลักยังคงมี 8 กลุ่มสารการเรียนรู้ แต่มีการปรับปรุงมาตรฐานและตัวชี้วัดใน 3 กลุ่มหลักตามฉบับปี 2560 คณิตศาสตร์ ปรับเนื้อหาให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและการคิดวิเคราะห์เชิงตรรกะ วิทยาศาสตร์ เพิ่มสาระ “เทคโนโลยี” (วิทยาการคำนวณ) เพื่อให้เด็กเท่าทันนวัตกรรมและดิจิทัล ภูมิศาสตร์ (ในกลุ่มสังคมศึกษา) ปรับปรุงกระบวนการทางภูมิศาสตร์และทักษะการใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ให้ชัดเจนขึ้น

3) การวัดและประเมินผล

ตัวชี้วัดชั้นปี ใช้สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ในแต่ละปี ตัวชี้วัดช่วงชั้นใช้สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-6) เน้นการวัดผลตามสภาพจริง และการนำไปใช้พัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

4) เอกสารหลักฐานทางการศึกษา

ปพ.1 (ระเบียบแสดงผลการเรียนรู้): บันทึกผลการเรียนรายวิชาและสรุปผลการจบหลักสูตร

ปพ.2 (ประกาศนียบัตร): วุฒิบัตรแสดงการสำเร็จการศึกษา

ปพ.3 (แบบรายงานผู้สำเร็จการศึกษา): สำหรับยืนยันวุฒิการศึกษาอย่างเป็นทางการ

3. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัด

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดผลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำเครื่องมือแต่ละชนิดไปใช้ ว่าเครื่องมือเหล่านั้นสามารถเชื่อถือได้หรือไม่ โดยคุณภาพของเครื่องมือวัดผลที่นิยมตรวจสอบและเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน ได้แก่ ความยาก อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงความเที่ยงตรง (Validity) ถือเป็นหัวใจสำคัญของเครื่องมือวัดผล เนื่องจากหากเครื่องมือไม่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการแล้ว ผลที่ได้จากการวัดย่อมไม่มีคุณค่าใด ๆ ความเที่ยงตรงของเครื่องมือสามารถจำแนกออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) ความเที่ยงตรงตามสภาพหรือความเที่ยงตรงร่วมสมัย (Concurrent Validity) และความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity)

ความเที่ยงตรงแต่ละประเภทมีวิธีการตรวจสอบหลายวิธี เช่น การพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ การคำนวณทางสถิติ และการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นต้น โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง และความเที่ยงตรงตามสภาพ นิยมใช้วิธีให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวก ง่าย และช่วยลดปัญหาความยุ่งยาก

ในการคำนวณสำหรับผู้วิจัย อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อสงสัยในประเด็นเกี่ยวกับการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนในการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา และเกณฑ์ในการตัดสินความคิดเห็นหรือคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ (อรนุช ศรีสะอาด, 2541)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

1. การศึกษาแนวคิดและสังเคราะห์กรอบการประเมิน

1.1 ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ “ทักษะการแก้ปัญหา” (Problem-Solving Skills) ในระดับประถมศึกษา

1.2 กำหนดนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) และกำหนดองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหาเพื่อการวัดผล (เช่น กำหนดกรอบแนวคิดตามแนวทางของโพลยา (Polya, 1957) ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน และ 4) การตรวจสอบ

2. การสร้างแบบวัดและเกณฑ์การให้คะแนน

2.1 สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาในรูปแบบแบบทดสอบอัตนัยเชิงสถานการณ์ (Situation-based) ที่สอดคล้องกับบริบทและพัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 ออกแบบข้อคำถามย่อยในแต่ละสถานการณ์ให้สะท้อนองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้

2.3 สร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน (Scoring Rubric) แบบวิเคราะห์แยกส่วน (Analytic Rubric) ตามองค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของระดับคะแนน

3. การตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1 นำร่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3.2 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

1.1 นำร่างแบบวัดที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (Experts) จำนวน 3 ท่าน (ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา จำนวน 3 ท่าน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม ปฏิบัติการและองค์ประกอบที่ต้องการวัด

1.3 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

1.4 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ไว้ใช้งาน และปรับปรุงข้อคำถามที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์หรือตามข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2. การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability)

2.1 นำแบบวัดที่ผ่านการตรวจสอบ IOC ไปทดลองใช้ (Try-out) ครั้งที่ 1 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.2 นำผลการตอบของนักเรียนมาให้ผู้ประเมิน จำนวน 3 คน ได้แก่ ครูผู้สอนวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้น ป.3 ที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือมีวิทยฐานะชำนาญการขึ้นไป ตรวจให้คะแนนอย่างเป็นอิสระต่อกัน

2.3 นำคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (RAI หรือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์) เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของเกณฑ์การให้คะแนน

3. การตรวจสอบคุณภาพรายข้อและความเชื่อมั่น (Item Analysis and Reliability)

ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาดำเนินการตรวจสอบคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับ ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (Difficulty Index:) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index:) เนื่องจากแบบวัดเป็นข้อสอบอัตนัยที่มีระดับคะแนนลดหลั่นกัน (Polytomous Items) ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ตามเทคนิคของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) มีขั้นตอนดังนี้

1) ตรวจให้คะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทั้ง 4 ข้อ ตามเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Scoring)

2) นำคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนมาเรียงลำดับจากสูงลงมาต่ำ

3) แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้ เทคนิค 27% (27% Technique) คือ กลุ่มสูง (High Group) จำนวนร้อยละ 27 ของนักเรียนที่ได้คะแนนรวมสูงสุด และ กลุ่มต่ำ (Low Group) จำนวนร้อยละ 27 ของนักเรียนที่ได้คะแนนรวมต่ำสุด (4) คำนวณหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) รายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้

4.1 ค่าความยากง่าย (P)

$$P = \frac{\bar{X}_H + \bar{X}_L}{2W}$$

เมื่อ

$\bar{X}_H$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงในข้อนั้น

$\bar{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำในข้อนั้น

W แทน คะแนนเต็มของข้อนั้น

เกณฑ์การคัดเลือก คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 (ค่าที่เหมาะสมที่สุดคือ 0.50)

4.2 ค่าอำนาจจำแนก (D)

$$D = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{W}$$

เมื่อ

 $\bar{X}_H$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงในข้อนั้น $\bar{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำในข้อนั้น

W แทน คะแนนเต็มของข้อนั้น

เกณฑ์การคัดเลือก คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า D ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (แสดงว่าข้อสอบสามารถจำแนกผู้ที่มีทักษะสูงและต่ำออกจากกันได้)

4.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ผู้วิจัยนำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกคุณภาพรายข้อแล้ว มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ (Internal Consistency) สถิติที่ใช้ สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient: -Coefficient)

สูตรการคำนวณ

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S^2_i}{S^2_t} \right]$$

เมื่อ

 α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น k แทน จำนวนข้อสอบ (4 ข้อ) $\sum S^2_i$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ S^2_t แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

เกณฑ์การยอมรับ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพและมีความคงเส้นคงวาในการวัด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาใช้ วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านซึ่งประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ด้านการสร้างเครื่องมือ และด้านเนื้อหา

เพื่อตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งให้ความเห็นเกี่ยวกับข้อคำถามแต่ละข้อและให้ค่าคะแนนความคิดเห็นว่าข้อคำถามข้อนั้นสามารถวัดได้สอดคล้องตามหลักวิชาการ และคุณลักษณะที่จะวัดได้หรือไม่ จากนั้นผู้วิจัยนำค่าคะแนนที่ได้มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.5 – 1.00

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่

3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1

2.1 ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Ageement Index : RAI)

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อของแต่ละสถานการณ์กับคะแนนรวมโดยใช้สูตร หาค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบอันดับนัยใช้การแบ่งกลุ่มผู้ตอบกลุ่มสูงกลุ่มต่ำเทคนิค 25% ตามสูตรของวิทย์นีย์และชาร์เบอร์ (Whitney & Sabers, 1970)

2.3 ค่าความยากง่ายหาค่าความยากง่ายแบบรายข้อสถานการณ์ใช้สูตรค่าความยากง่ายของ แบบทดสอบอันดับนัยใช้สูตรของวิทย์นีย์และชาร์เบอร์

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการหาความสอดคล้องภายในของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งคำนวณได้จากสูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยได้นำเสนอผลการ วิเคราะห์ดังนี้

1. ผลการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1

ผลการพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือตามแนวคิดของ ครีกเลอร์ (Kriegler, 2004) โดยออกแบบเครื่องมือใน

รูปแบบ สถานการณ์จำลองเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Scenario-based Assessment) ที่ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยเน้นสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทักษะการแก้ปัญหา

ลำดับ	องค์ประกอบทักษะ	กระบวนการวัดผล
1	การระบุปัญหา	ประเมินความสามารถในการ จำแนกและกำหนดปัญหาจาก สถานการณ์
2	การระบุสาเหตุของปัญหา	ประเมินการวิเคราะห์ปัจจัย และเหตุผลเชิงเหตุผล
3	การเสนอแนวทางแก้ปัญหา	ประเมินการสร้างทางเลือก และวางแผนการแก้ไข
4	การตรวจสอบผลลัพธ์ของการ แก้ปัญหา	ประเมินการประเมินผลและ สะท้อนความคิด

ตารางที่ 2 สถานการณ์จำลองทั้ง 4 ชุด

ชุดที่	ชื่อสถานการณ์	เนื้อหาเกี่ยวข้อง	องค์ประกอบทักษะที่วัด
1	น้ำใส่ให้ชีวิต	ส่วนประกอบของอากาศ	ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ
2	กลิ่นนี้มีทางออก	มลพิษทางอากาศและ กลิ่น	ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ
3	อากาศระบายดี	ลมและประโยชน์ของลม	ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ
4	นักสืบสิ่งแวดล้อม	การสำรวจและแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ครบทั้ง 4 องค์ประกอบ

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 1

2.1 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนพบว่า การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตาม เนื้อหาของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนมีค่าคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาระหว่างข้อสอบกับมาตรฐานสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดโดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 – 1.00 โดยผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาต้องไม่ใช่แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยต้องมีแนวทางการตอบที่หลากหลาย และผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจากแบบตรวจสอบ คุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่กำหนด พบว่ามีค่า 1.00 ทุกสถานการณ์ สรุปได้ว่ามีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับนิยามศัพท์

2.2 ค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Ageement Index : RAI)

ตารางที่ 3 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน 4สถานการณ์จากการทดลองครั้งที่ 1

ข้อ	สถานการณ์	RAI	คุณภาพ
1.	น้ำใสให้ชีวิต	0.86	ใช้ได้
2.	กลิ่นนี้มีทางออก	0.82	ใช้ได้
3.	อากาศระบายดี	0.85	ใช้ได้
4.	นักสืบสิ่งแวดล้อม	0.79	ใช้ได้

จากตารางที่ 3 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน ทั้งหมด 4 สถานการณ์พบว่า ดัชนี ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินมีค่าตั้งแต่ 0.79 – 0.86 ซึ่งทุกสถานการณ์มีความสอดคล้องระหว่างผู้ ประเมินซึ่งมีคุณภาพใช้ได้

ตารางที่ 4 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 2 จำนวน 4 สถานการณ์

สถานการณ์	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (d)	แปลผล	ค่าความเชื่อมั่น
น้ำใสให้ชีวิต	0.70	0.48	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	0.76
กลิ่นนี้มีทางออก	0.56	0.39	ยากปานกลาง อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	0.71
อากาศระบายดี	0.75	0.44	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	0.75
นักสืบสิ่งแวดล้อม	0.67	0.40	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกค่อนข้างสูง	0.72

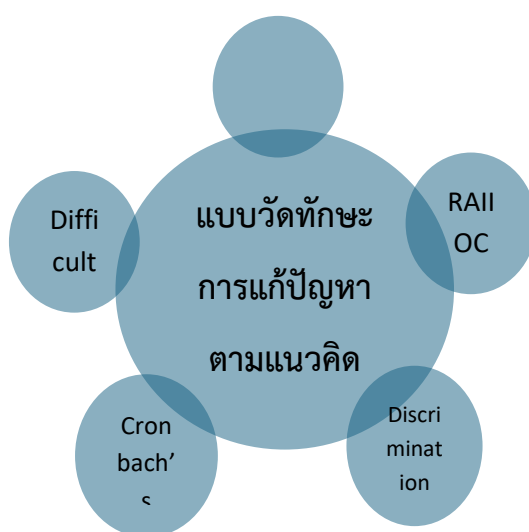
จากตาราง พบว่าค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา พบว่า ค่าความยากมีค่าตั้งแต่ 0.56 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.39 – 0.48 และภาพรวมทั้งฉบับแบบวัด ทักษะการแก้ปัญหาให้ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (d) ใช้ได้ทั้ง 4 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นของ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทั้งฉบับเท่ากับ 0.97

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 ตามแนวคิดของคริกเลอร์ (Kriegler Shelley, 2004) จำนวน 4 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ที่ 1 น้ำใสให้ชีวิต, สถานการณ์ที่ 2 กลิ่นนี้มีทางออก, สถานการณ์ที่ 3 อากาศระบายดี และสถานการณ์ที่ 4 นักสืบสิ่งแวดล้อม ในแต่ละสถานการณ์จะประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน และ 4) การ

ตรวจสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์แยกส่วน ตามองค์ประกอบ (Analytic Rubric)

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 พบว่า ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 – 1.00 ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินมีค่าตั้งแต่ 0.79 – 0.86 ทุกสถานการณ์มีค่าดัชนีความสอดคล้องเข้าใกล้ 1 มีคุณภาพใช้ได้ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หาค่าความยากง่ายแบบรายสถานการณ์ ใช้สูตรค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอัตนัยใช้สูตรของวิทย์นีย์และชาร์เบอร์ (Whitney & Sabers, 1970) ทั้ง 4 สถานการณ์ พบว่า ค่าความยากง่าย (p) มีค่า ตั้งแต่ 0.56 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (d) มีค่าตั้งแต่ 0.39 -0.48 และ ภาพรวมทั้งฉบับแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาให้ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(d)ใช้ได้ทั้ง 4 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการหาความสอดคล้องภายในของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาซึ่ง คำนวณได้จากสูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า แบบวัดทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.97 ผู้วิจัยสังเคราะห์ผลการวิจัยเป็นแผนภาพเพื่อให้สื่อถึงองค์ความรู้ใหม่ที่ค้นพบจากการวิจัย



แผนภาพที่ 1 ผลการวิจัยการพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยประยุกต์ใช้แนวคิดพื้นฐานของ Kriegler (2004) ซึ่งนิยามว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) ของบุคคลในการเผชิญกับสถานการณ์ที่ซับซ้อน ผ่านการใช้ทักษะการคิดและการสื่อสารเพื่อทำความเข้าใจ ค้นหาความสัมพันธ์ และสร้างข้อสรุปเพื่อจัดการกับปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องเชิงโครงสร้างกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์และสามารถประยุกต์ใช้พื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตได้อย่างเป็นระบบ สำหรับลักษณะของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นข้อสอบชนิดอัตนัย (Subjective Test) จำนวน 4 สถานการณ์จำลองที่สอดคล้องกับบริบททางวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ซึ่งกำหนดให้ผู้สอบต้องสร้างคำตอบด้วยตนเองผ่านการเรียบเรียงความคิดและใช้ภาษาที่สะท้อนถึงระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการนำเสนอแนวทางแก้ปัญห การเลือกใช้ข้อสอบรูปแบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงสมรรถนะในการจัดระเบียบความรู้และกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นอิสระ เพื่อให้การวัดและประเมินผลมีความเป็นปรนัย (Objectivity) และลดความคลาดเคลื่อนในการให้คะแนนซึ่งมักเกิดขึ้นกับข้อสอบชนิดอัตนัยตามทัศนะของ กัญญา ลินทรัตนศิริกุล (2552) ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์แยกส่วน (Analytic Rubric) เป็นเครื่องมือในการประเมินคุณภาพของคำตอบ โดยกำหนดองค์ประกอบพฤติกรรมบ่งชี้ในการวัดผลให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวิจัย 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านการระบุปัญหา 2) ด้านการระบุสาเหตุของปัญหา 3) ด้านการเสนอแนวทางแก้ปัญหา และ 4) ด้านการตรวจสอบผลลัพธ์ของการแก้ปัญหา ทั้งนี้ เกณฑ์การประเมินในแต่ละด้านจะมีคำบรรยายระดับคุณภาพ (Task Description) ที่มีความชัดเจนและเป็นรูปธรรม ช่วยให้ผู้ประเมินสามารถตรวจสอบและจำแนกความสามารถของผู้เรียนได้อย่างแม่นยำ ส่งผลให้เครื่องมือมีความเที่ยงตรง (Validity)

และมีความเชื่อมั่น (Reliability) ในการวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ภายหลังจากการพัฒนาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อให้มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นตามมาตรฐานการวัดผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหามอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และนิยามเชิงปฏิบัติการ ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ของแบบวัดทั้ง 4 สถานการณ์ มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าข้อสอบทุกข้อมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index: RAI) เนื่องจากเครื่องมือเป็นข้อสอบชนิดอัตนัย ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินจากการทดลองเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 โดยใช้ผู้ประเมินจำนวน 3 ท่าน ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์รูบริก (Rubric Score) ที่ครอบคลุม 4 องค์ประกอบหลัก ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าดัชนี RAI มีค่าระหว่าง 0.79 – 0.86 ซึ่งเข้าใกล้ 1.00 ทุกข้อแสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินมีความเข้าใจในเกณฑ์การให้คะแนนที่ตรงกันและมีทิศทางการประเมินที่สอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับแนวคิดของ ฉัตรศิริ ปิยะพลสิทธิ์ (2548) และ ไพศาล วรคำ (2554) ที่ระบุว่าค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจควรมีค่าตั้งแต่ 0.85 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความเชื่อมั่นสูง ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ มิ่ง เทพครเมือง และวาริน ชมตะคุ (2555) ที่พบว่าการใช้ผู้ประเมินหลายฝ่ายสังเกตพฤติกรรมในบริบทที่เกี่ยวข้องโดยใช้เกณฑ์ที่ชัดเจน จะช่วยให้ค่าน้ำหนักคะแนนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก (Item Analysis) จากการทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ พบว่าแบบวัดทั้ง 4 สถานการณ์ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.76 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.39 – 0.48 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลางและมีประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนออกจากกันได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฤชณา คิตติ (2550) ที่ระบุว่าข้อสอบที่มีค่าความยากระดับปาน

กลางย่อมส่งผลให้แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงและจำแนกผู้เรียนได้อย่างชัดเจน การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ในภาพรวม แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูงมาก ผลการตรวจสอบคุณภาพนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดารารพร หาญกล้า (2552) ที่ชี้ให้เห็นว่าการที่ข้อสอบผ่านกระบวนการวิเคราะห์และปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการของผู้เรียน จะส่งผลให้เครื่องมือมีความเชื่อมั่นสูงและสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ได้อย่างน่าเชื่อถือ

สรุป/ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 ตามแนวคิดของคริกเลอร์ (Kriegler Shelley, 2004) จำนวน 4 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ที่ 1 น้ำใส่ให้ชีวิต, สถานการณ์ที่ 2 กลิ่นนี้มีทางออก, สถานการณ์ที่ 3 อากาศระบายดี และสถานการณ์ที่ 4 นักสืบสิ่งแวดล้อม ในแต่ละสถานการณ์จะประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการตามแผน และ 4) การตรวจสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์แยกส่วน ตามองค์ประกอบ (Analytic Rubric)

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 1 พบว่าค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 – 1.00 ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Ageement Index : RAI) พบว่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินมีค่าตั้งแต่ 0.79 – 0.86 ทุกสถานการณ์มีค่าดัชนีความ สอดคล้องเข้าใกล้ 1 มีคุณภาพใช้ได้ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หาค่าความยากง่ายแบบรายสถานการณ์ ใช้สูตรค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอัตรนัยใช้สูตรของวิทนีและซาร์เบอร์ (Whitney & Sabers, 1970) ทั้ง 4 สถานการณ์ พบว่า ค่าความยากง่าย (p) มีค่า ตั้งแต่ 0.56 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (d) มีค่าตั้งแต่ 0.39 -0.48 และ ภาพรวมทั้งฉบับแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก(d)ใช้ได้ทั้ง 4 ข้อ ค่าความเชื่อมั่น

(Reliability) โดยวิธีการหาความสอดคล้องภายในของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาซึ่ง คำนวณได้จากสูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค พบว่า แบบวัดทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.97 ผู้วิจัยสังเคราะห์ผลการวิจัยเป็นแผนภาพเพื่อให้สื่อถึงองค์ความรู้ใหม่ที่ค้นพบจากการวิจัย



ข้อเสนอแนะ 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 1.1 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นนี้ ควรนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) และประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) เพื่อส่งเสริมและกำกับติดตามสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างเป็นระบบ 1.2 เนื่องจากผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคุ้นชินกับรูปแบบการทดสอบเชิงปรนัยแบบเลือกตอบ และอาจยังขาดทักษะในการสื่อสารแนวคิดเชิงเหตุผลผ่านการเขียนอธิบาย ครูผู้สอนจึงควรบูรณาการแบบวัดทักษะการแก้ปัญหานี้เข้าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการจัดระเบียบความคิดและสื่อสารแนวทางแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 2.1 นอกเหนือจากทักษะการแก้ปัญหาซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยอาจขยายขอบเขตการศึกษาวិจัยไปยังทักษะการคิดขั้นสูงด้านอื่นๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) หรือการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) เพื่อให้ครอบคลุมทักษะในศตวรรษที่ 21 2.2 การศึกษาวิจัยในอนาคตควรมีการ

ทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Kriegler (2004) เมื่อนำไปใช้ร่วมกับนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) หรือการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาผู้เรียน 2.3 ควรศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุหรือปัจจัยแวดล้อมที่ส่งผลต่อระดับทักษะการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในระดับช่วงชั้นต่างๆ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- กัญญา ลินทนต์ศิริกุล. (2552). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษณา คิตติ. (2550). *การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โกวิท วรพิพัฒน์. (2533). การจัดการศึกษาตามแนวการศึกษาตลอดชีวิตในประเทศไทย. *วารสารการศึกษาแห่งชาติ*, 24(3), 11–20.
- ฉัตรศิริ ปิยะพลสิทธิ์. (2548). *การประเมินความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดาราพร หาญกล้า. (2552). *การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนม พงษ์ไพบูลย์. (2552). *การปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มิ่ง เทพครเมือง, & วาริน ชมตะคุ. (2555). *การวัดและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ไพศาล วรคำ. (2554). *การวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาประเทศไทย. (2557). *การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและพัฒนาประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). *สะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรนุช ศรีสะอาด. (2541). *สถิติเพื่อการศึกษา 1*. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม .
- Gange, R. M. (1970). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kriegler, S. (2004). *Just what is a scenario?*.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams, and imitation in childhood*. New York: Norton.
- National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- OECD. (2013). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.

Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*.

Princeton, NJ: Princeton University Press.

Whitney, D. R., & Sabers, D. L. (1970). Improving the reliability of essay tests.

Journal of Educational Measurement, 7(1), 13–18.