

# การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## Study of Scientific Problem-Solving Abilities Based on Scientific Knowledge about Atmosphere and Weather for Seventh Grade Students

ภูรินทร์ แต่งน้อย<sup>1</sup>, ชนินันท์ พฤกษ์ประมool<sup>2</sup>,  
ณสรรงค์ ผลโกศ<sup>2</sup>, สมสรรรณูก์ วงษ์อยู่น้อย<sup>3</sup>  
Phoorin Thaengnoi<sup>1</sup>, Chaninan Pruekpramool<sup>2</sup>,  
Nason Phonphok<sup>2</sup>, Somson Wongyounoi<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนที่ศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2558 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองชัยนาท จำนวน 47 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น วิเคราะห์ผลโดยการนำคะแนนจากการทำแบบวัดฯ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ และการพิจารณาการตอบคำถามในแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ โดยค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ความยากง่ายของแบบวัดฯ รายข้อมีค่าระหว่าง 0.33 – 0.63 อำนาจจำแนกของแบบวัดฯ รายข้อมีค่าระหว่าง 0.27 – 0.67 และความเชื่อมั่นของแบบวัดฯ ตอนที่ 1 มีค่า 0.81 ส่วนตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย ประกอบด้วย 2 สถานการณ์ จำนวน 10 ข้อ

<sup>1</sup> นิสิตระดับคุษฎีบัณฑิต ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>2</sup> ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>3</sup> มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

<sup>1</sup> Graduate Student, Science Education Center, Srinakharinwirot University

<sup>2</sup> Science Education Center, Srinakharinwirot University

<sup>3</sup> Srinakharinwirot University



โดยค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ความเชื่อมั่นของแบบวัดฯ ตอนที่ 2 มีค่า 0.83 ทั้งนี้ข้อคำถามครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไขปัญหา 4) วิธีการแก้ไขปัญหา และ 5) การคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 40.43 (n=19) และอยู่ในระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 59.57 (n=28) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 12.15 คะแนนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน เมื่อพิจารณาการตอบของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามด้านวิธีการแก้ไขปัญหาได้มากที่สุด ตามด้วยการคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้ การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไขปัญหา และการระบุปัญหา ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความรู้วิทยาศาสตร์

## Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop scientific problem-solving abilities test based on scientific knowledge about atmosphere and weather for seventh grade students and 2) to study the scientific problem-solving abilities of seventh grade students. The samples used in this study were 47 students who were studying in seventh grade in academic year 2015 of a school in Chai Nat province, Thailand. Purposive sampling was applied for identifying the samples. The research instrument of this study was the scientific problem-solving abilities test developed by the researcher. The research data was analyzed by comparing students' scores with the criteria and considering students' answers in each element of scientific problem-solving abilities. The results of the study were as follows:

The scientific problem-solving abilities test composed of 2 parts. The first part was multiple-choice questions which was composed of 4 situations, a total of 20 questions. The Index of Item Objective Congruence of this part was varied in the range between 0.67 – 1.00. The difficulty and the discrimination level were in the range between 0.33 – 0.63 and 0.27 – 0.67, respectively. The reliability levels of this part was equal to 0.81. The second part of the test was subjective questions which composed of 2 situations, a total of 10 questions. The Index of Item Objective Congruence of this part was varied in the range between 0.67 – 1.00. The reliability level of this part was equal to 0.83. Besides, all questions in the test were covered all elements of scientific problem-solving abilities ; 1) identifying the problem 2) making the hypothesis 3) collecting data and knowledge to solve the problem 4) identifying problem-solving method and 5) predicting the characteristics of the results.

The problem-solving abilities of the students revealed that 40.43% of students (n=19) were in a moderate level and 59.57% of students (n=28) were in a low level with the



average score 12.15 out of 30 scores. Considering the students' responses in each element of scientific problem-solving abilities, the result found that most students were able to answer the questions in identifying problem-solving method, predicting the characteristics of the results, making the hypothesis, collecting data and knowledge to solve the problem and identifying the problem, respectively.

**Keywords:** Scientific problem-solving abilities, scientific knowledge

## บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก จนกล่าวได้ว่า “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society)” (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท), 2554) เนื่องจากมีการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดความสะดวกรบายในการดำเนินชีวิต นอกจากนี้ยังมีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำกระบวนการเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเมื่อต้องเผชิญหน้ากับปัญหาต่างๆ ได้ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาถือเป็นสมรรถนะสำคัญของนักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

โดยกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่าเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐาน

ของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ มีการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งนอกจากนั้นแล้วยังได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นำความรู้และกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) สอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือ สสวท. ที่ต้องการให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (สุนีย์ คล้ายนิล, 2555) โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความรู้ในสาขาอื่นๆ หรือกล่าวได้ว่าสมรรถนะสำคัญของนักเรียนสมรรถนะหนึ่งคือความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐานหรือความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Gagné and Briggs, 1974) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถ



พัฒนาได้โดยเริ่มต้นการเรียนรู้จากเรื่องใกล้ตัว หรือจากการดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียน (สสวท, 2554) เช่น เริ่มต้นเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่นักเรียนอาศัยอยู่ ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงกำหนดให้มีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องราวรอบตัว ได้แก่ สารที่ 6 โลกและการเปลี่ยนแปลง ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเนื่องจากต้องการให้นักเรียนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัว เริ่มจากจุดเล็กๆ นำไปสู่ความสงสัยและเชื่อมโยงสู่องค์ความรู้ที่ยิ่งใหญ่ (สสวท, 2549) อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้แก่แก่นักเรียนนั้น ต้องคำนึงถึงพัฒนาการด้านการคิดของนักเรียนเป็นสำคัญโดยทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านการคิดของเพียเจต์ (Piaget) กล่าวว่าเด็กในวัย 11-15 ปี เป็นวัยที่สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างดี (Klausmeier & Goodwin, 1975) สอดคล้องกับ Hannaford (1995) ที่พบว่าสมองสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายๆ และเป็นรูปธรรมได้ตั้งแต่อายุ 1-2 ปี และสมองทั้งสองซีกจะเจริญเต็มที่เมื่ออายุ 11-13 ปี ซึ่งตรงกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเนื้อหาวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้น สสวท. ได้กำหนดให้มีการจัดการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงโดยตรงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และมีความเหมาะสมในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารการประเมินสมรรถนะสำคัญของนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2557) และการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (Informal

interview) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 3 คน ของโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองชัยนาทพบว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหนึ่งในสมรรถนะสำคัญของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้น สามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการทำงาน เช่น การทำงานกลุ่ม การทำโครงงาน การนำเสนอผลงาน รวมถึงผลจากการปฏิบัติงานและชิ้นงานของนักเรียน ซึ่งเป็นการประเมินที่ยังไม่สามารถบอกระดับของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจน จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยพบว่าการประเมินสมรรถนะด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้พัฒนาเป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายไม่ว่าจะเป็น แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ (อารยา ช่ออั้งชัย, 2554) แบบทดสอบมโนทัศน์และการแก้ปัญหา (แสงเดือน เจริญนิม, 2552) แต่ข้อจำกัดของแบบวัดในลักษณะดังกล่าวคือ มีการกำหนดสถานการณ์ของปัญหาที่มีเนื้อหาเฉพาะด้าน หากนักเรียนไม่มีมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ จะไม่สามารถทำแบบวัดได้ (บรรดล สุขปิติ, ม.ป.ป.) นอกจากนี้สถานการณ์ของปัญหาและคำถามค่อนข้างเน้นทางทฤษฎีหรือเนื้อหาวิชาการมากกว่าการเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกำหนดสถานการณ์จากเรื่องใกล้ตัวของนักเรียน ได้แก่ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ยกตัวอย่างเช่น เรื่องพายุฤดูร้อน ซึ่งจังหวัดชัยนาทเป็นจังหวัดที่ได้รับอิทธิพลจากพายุฤดูร้อนเป็นประจำทุกปี (สำนักพัฒนาอุดมศึกษา, 2556) ดังนั้นนักเรียนที่เรียนในจังหวัดชัยนาทจึงมีประสบการณ์เกี่ยวกับพายุฤดูร้อนแม้ว่าจะยังไม่ได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าว



ในชั้นเรียนก็ตาม จึงถือเป็นเรื่องใกล้ตัวและเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนตามที่ได้กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับเนื้อหา ตัวชี้วัด และระดับชั้นของนักเรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ และลมฟ้าอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ได้เครื่องมือวิจัยที่สามารถเก็บข้อมูลที่สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## วิธีดำเนินการวิจัย

**ประชากร** นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท จำนวน 47 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท จำนวน 47 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จากประสบการณ์ของผู้วิจัยในการจัดการเรียนรู้นักเรียนในโรงเรียนซึ่งได้เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 9 ปี พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้ และมีปัญหาด้านการตั้งสมมติฐาน รวมทั้งการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม

กับความรู้ใหม่ ทั้งที่นักเรียนสามารถทำคะแนน ONET (Ordinary National Education Test) ได้สูงที่สุดเมื่อเทียบกับโรงเรียนในสังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่นของจังหวัดชัยนาท และมีคะแนนค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับโรงเรียนมัธยมในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานศึกษาธิการภาค 2, 2552) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มนี้

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินงานวิจัยออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย และทฤษฎี เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific problem-solving abilities) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ ความคิด ประสบการณ์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (Meng and Doran, 1993) ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย และทฤษฎี เกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากแนวคิดของ Quellmalz (1985) ได้แนวทางโดยสรุปดังนี้ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะของการกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหามาให้แล้วมีข้อ



คำถามหลาย ๆ ข้อ โดยข้อคำถามนั้นต้องวัดความสามารถตามขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไขปัญหา 4) วิธีการแก้ไขปัญหา และ 5) การคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้ ทั้งนี้องค์ประกอบทั้ง 5 ขั้นตอนมีความสอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ซึ่งมีการส่งเสริมให้นักเรียนนำมาใช้ในการเรียนและการศึกษาค้นคว้าโดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ จากนั้นจึงทำการกำหนดรูปแบบของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เช่น แบบปรนัย แบบอัตนัย แล้วออกแบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและข้อคำถามก่อนนำแบบวัดไปตรวจสอบคุณภาพ

ระยะที่ 2 พัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ออกแบบสถานการณ์ และคำถาม โดยใช้เนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้สถานการณ์ทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ ตัวอย่างสถานการณ์ เช่น สถานการณ์ที่ 4 ภาพทางซ้ายมือ ถ่ายเมื่อปี ค.ศ. 1908 ภาพทางขวามือถ่ายเมื่อปี ค.ศ. 1968



ที่มาภาพ: [http://envis.tropmet.res.in/kidscorner/acid\\_rain.htm](http://envis.tropmet.res.in/kidscorner/acid_rain.htm)

2. สร้างข้อคำถามของแบบวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดโครงสร้างของแบบวัดออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 7 สถานการณ์ในแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ จำนวนทั้งหมด 35 ข้อ และตอนที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 3 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ จำนวนทั้งหมด 15 ข้อ 3. นำแบบวัดฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน โดยใช้แบบวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ผลการประเมินพบว่า แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทั้ง 10 สถานการณ์ โดยต้องปรับปรุงและแก้ไขข้อคำถามในบางคำถามและตัวเลือกบางข้อตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ระยะที่ 3 นำแบบวัดความสามารถไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. นำแบบวัดความสามารถทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองชัยนาทที่เรียน เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศ มาแล้ว

2. นำแบบวัดฯ มาหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543) นำคะแนนของแบบวัดฯ ที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยส่วนที่เป็นปรนัย ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา

สายยศ, 2543) ส่วนที่เป็นอัตนัย ใช้หลักสถิติ ในรูปสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) โดยแบบวัดที่พัฒนาขึ้นพบว่ามียาละเอียด ของค่าต่างๆ ดังกล่าว ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบปรนัย ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ความยากง่ายของแบบวัดข ายข้อมีค่าระหว่าง 0.33 – 0.63 อำนาจจำแนก ของแบบวัดข ายข้อมีค่าระหว่าง 0.27 – 0.67 และความเชื่อมั่นของแบบวัดข าย มีค่า 0.81

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 ความเชื่อมั่นของแบบ วัดข าย มีค่า 0.83 โดยเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละด้าน

ขององค์ประกอบความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์โดยสรุปเป็นดังนี้ นักเรียนเขียน ตอบถูกต้อง ครบถ้วน หรือถูกต้องและสมบูรณ์ 3 คะแนน, นักเรียนเขียนตอบถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน หรือเขียนตอบได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ 2 คะแนน และ นักเรียนเขียนตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ 1 คะแนน

3. จากนั้นคัดเลือกแบบวัดข าย ที่มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ พบว่าแบบวัดข าย ที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้น แบ่งออกเป็น ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 สถานการณ์ ประกอบด้วย คำถาม 20 ข้อ และตอนที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 2 สถานการณ์ ประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ ดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสถานการณ์ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์	
การระบุ ปัญหา	ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้ สวนส้มของเอได้รับความเสียหายจากพายุน เอไม่ทราบว่าเกิดพายุฤดูร้อน สวนส้มที่อยู่ติดกันมีการป้องกันไว้ล่วงหน้า เอไม่มีเงินทุนในการปรับปรุงสวนส้ม
การตั้ง สมมติฐาน	สมมติฐานของปัญหานี้คืออะไร สวนส้มของเอเสียหายเพราะเอไม่ได้เตรียมการป้องกันไว้ล่วงหน้า ไม่มีการแจ้งเตือนจากหน่วยงานใดเลยว่าจะเกิดพายุฤดูร้อน สวนส้มที่อยู่ติดกันเตรียมการป้องกันไว้ล่วงหน้าจึงเสียหายน้อยกว่า เอไม่มีแหล่งเงินทุนสำหรับกู้ยืมมาปรับปรุงสวนส้ม



## ตารางที่ 1 ตัวอย่างสถานการณ์ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

การรวบรวมข้อมูล	มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นต้องใช้เพื่อหาคำตอบของปัญหา การพยากรณ์อากาศในช่วงก่อนเกิดพายุฤดูร้อน เครือข่ายการแจ้งเตือนภัยธรรมชาติของชุมชนที่อาศัย การเตรียมการป้องกันไม่ให้เกิดพายุฤดูร้อน การแปรรูปส้มให้หลากหลายเพื่อเพิ่มมูลค่า
วิธีแก้ไข้ปัญหา	จากสมมติฐานในข้อ 2 นักเรียนจะแก้ไข้ปัญหาน้อย่างไร ปรับปรุงไร้ส้มและติดตามข่าวสารการพยากรณ์อากาศเป็นประจำ เพิ่มช่องทางการรับข่าวสารและปรับปรุงเครือข่ายการแจ้งเตือนภัยธรรมชาติในชุมชน ศึกษาค้นคว้าวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดพายุฤดูร้อน ศึกษาวิธีการแปรรูปส้มให้เป็นสินค้าที่หลากหลาย
การคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้	เมื่อทำตามขั้นตอนในข้อ 4 แล้ว นักเรียนคาดว่าจะได้ผลมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ก. ได้ผลดี เนื่องจากการเพาะปลูกต้องอาศัยความรู้เรื่องลมฟ้าอากาศด้วย ข. ได้ผลดี เนื่องจากสามารถทราบข่าวสารภายในชุมชนได้เร็วขึ้น ค. ได้ผลดี เนื่องจากได้มีการเตรียมตัวป้องกันไว้ล่วงหน้าทำให้เกิดความเสียหายน้อยลง ง. ได้ผลดี เนื่องจากการแปรรูปส้มให้หลากหลายจะทำให้สามารถระบายสินค้าได้เพิ่มขึ้น

ระยะที่ 4 วิเคราะห์ผลและรายงานผล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท จำนวน 47 คน ได้มาโดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง พบว่า

1) เกณฑ์การประเมินคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ระดับน้อยมาก (0-10 คะแนน), ระดับน้อย (11-15 คะแนน), ระดับปานกลาง (16-20 คะแนน), ระดับสูง (21-25 คะแนน) และ ระดับสูงมาก (26-30 คะแนน) (กัลยา วาณิชยปัญญา, 2552) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบวัดฯ ของนักเรียนกับเกณฑ์การประเมิน

พบว่า จากนักเรียนจำนวน 47 คน มีนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับน้อย 28 คน คิดเป็นร้อยละ 59.57 และมีนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลางจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 40.43 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.15 คะแนน

2) เมื่อทำการวิเคราะห์ผลตามองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไข้ปัญหา 4) วิธีการแก้ไข้ปัญหา และ 5) การคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้ โดยนำค่าเฉลี่ยของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละด้าน จากทั้ง 6 สถานการณ์ มาคิดเป็นค่าร้อยละ สามารถแสดงผลได้ดังตาราง 2





**ตาราง 2** ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการวิเคราะห์ผลตามองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	ร้อยละของจำนวนนักเรียน
การระบุปัญหา	30.14
การตั้งสมมติฐาน	42.91
การรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหา	36.88
วิธีการแก้ปัญหา	48.58
การคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้	43.97

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนตอบคำถามด้านการระบุปัญหาได้น้อยที่สุด รองลงมาคือ ด้านการรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหา ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้ และด้านวิธีการแก้ปัญหา ตามลำดับ

ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนแบบไม่เป็นทางการจำนวน 10 คน พบว่า นักเรียนบางคนสามารถตอบคำถามในด้านวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแม้ว่าจะไม่สามารถตอบได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุของปัญหานั้น เนื่องจากนักเรียนอาศัยข้อมูลจากสื่อต่างๆ อันได้แก่ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต กิจกรรมและป้ายนิเทศในโรงเรียนในการตอบคำถามในแบบวัดฯ

## สรุปผลการวิจัย

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ รวมคำถามย่อยทั้งหมด 20 ข้อ และคำถามแบบอัตนัยจำนวน 2 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบ

ด้วยคำถาม 5 ข้อ รวมคำถามย่อยทั้งหมด 10 ข้อ

2. นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับน้อยถึงปานกลาง โดยเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความสามารถด้านการระบุปัญหาน้อยที่สุด รองลงมาคือ ด้านการรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหา ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้ และด้านวิธีการแก้ปัญหา ตามลำดับ

## อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการศึกษาค้นคว้าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์บนฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศและลมฟ้าอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย และทฤษฎี เกี่ยวกับการพัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยยึดแนวคิด



ของ Quellmalz (1985) ซึ่งมืองค์ประกอบของข้อคำถามในแต่ละสถานการณ์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไขปัญหา 4) วิธีการแก้ไขปัญหา และ 5) การคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้ ด้านการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่า IOC ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก เป็นรายชื่อ และค่าความเชื่อมั่น พบว่า แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นแบบวัดที่มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ นอกจากนี้สถานการณ์ที่กำหนดในแบบวัดฯ เป็นสถานการณ์ที่มาจากเรื่องใกล้ตัวและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน อาทิ เรื่องสภาพอากาศและการปฏิบัติตนเพื่อรับมือกับสภาพอากาศ ได้แก่ พายุฤดูร้อนซึ่งจังหวัดชัยนาท เป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้รับผลกระทบจากการเกิดพายุฤดูร้อนบ่อยครั้ง (สำนักพัฒนาคุณนียมวิทยา, 2556) แต่อย่างไรก็ตามในขั้นการทดลองใช้แบบวัดฯ เนื่องจากนักเรียนไม่เคยทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มาก่อน จึงต้องใช้เวลาในการชี้แจงรายละเอียดมากพอสมควรเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตรงกันและสามารถตอบได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของเครื่องมือวัด

2. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน ไม่ได้เน้นการส่งเสริมให้นักเรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน สอดคล้องกับผลการจัดการประชุมเรื่องการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 - 2561) ใน 4 ภูมิภาคของกระทรวง

ศึกษาธิการ ซึ่งพบว่าประเทศไทยต้องเร่งแก้ไขปัญหาการศึกษาหลายด้าน โดยเฉพาะการขาดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และการไม่ปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนของครูผู้สอน (สรวงมณฑ์ สิทธิสมาน, 2557 ; อารยา ช่ออัญญา, 2553) อีกทั้งโรงเรียนมีกิจกรรมในหลายด้านที่นักเรียนต้องเข้าร่วม ทั้งหมดนี้ส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ทำให้มีเวลาในการจัดการเรียนรู้อย่างจำกัด จึงส่งผลต่อกระบวนการสอนของครูผู้สอน ทำให้ขาดการตรวจสอบโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ขาดการฝึกนักเรียนให้รู้จักเชื่อมโยงโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทั้งนี้สอดคล้องกับ เกริกศักดิ์สุภาพ (2556: 143) และ แสงเดือน เจริญนิม (2552: 197) ที่พบว่า การจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและการฝึกให้นักเรียนรู้จักเชื่อมโยงโมทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ จะช่วยให้ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์รายองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนด้านการระบุปัญหาน้อยที่สุด รองลงมาคือ ด้านการรวบรวมข้อมูลหรือองค์ความรู้เพื่อใช้ในการพิจารณาแก้ไขปัญหา การตั้งสมมติฐาน การคาดการณ์ลักษณะของผลที่ได้ และวิธีการแก้ไขปัญหา ตามลำดับจากการที่คะแนนเฉลี่ยด้านการแก้ปัญหามีค่ามากที่สุดแม้ว่านักเรียนจะทำคะแนนด้านการระบุปัญหาได้น้อยนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแบบไม่เป็นทางการจำนวน 10 คน พบว่า นักเรียนอาศัยข้อมูลจากสื่อต่างๆ อันได้แก่ โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต กิจกรรมและป้ายนิเทศในโรงเรียนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในแบบวัดฯ เช่น นักเรียนไม่ทราบว่าจะโลกร้อน



ต่างจากปรากฏการณ์เรือนกระจกอย่างไร และไม่ทราบว่าจะอะไรเป็นสาเหตุของปรากฏการณ์เหล่านั้น แต่นักเรียนทราบถึงวิธีการช่วยลดภาวะโลกร้อนจากการรณรงค์ผ่านโทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต และกิจกรรมวันสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน จึงนำวิธีการเหล่านั้นมาตอบคำถามในแบบวัด เป็นต้น โดยวิธีการที่นักเรียนใช้นั้นสอดคล้องกับ บรรดล สุขปิติ (ม.ป.ป.) ที่ได้เสนอว่าวิธีแก้ปัญหาที่ง่ายที่สุดก็คือ การแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูก ทำตามผู้รู้ หรือวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ ที่มีอยู่แล้ว เช่น การแก้ปัญหาโดยใช้หลักเกณฑ์ที่กำหนดให้ การแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากตนเอง ข้อมูลจากชุมชน หรือจากแหล่งข้อมูลอื่น และการแก้ปัญหาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้หากเป็นสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ในกรณีนี้อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อนักเรียนเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและมีเวลาจำกัด ทำให้ไม่สามารถทำการสืบค้นข้อมูลหรือวางแผนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบได้ อีกทั้งนักเรียนยังไม่มีมีโน้ตบุ๊กเกี่ยวกับเรื่องภาวะโลกร้อน นักเรียนจึงใช้ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ในการตอบคำถามในแบบวัดฯ

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
- เกริก ศักดิ์สุภาพ. (2556). *การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ (PECA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- บรรดล สุขปิติ. (ม.ป.ป.). *การเขียนข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา*. (เอกสารประกอบคำสอน). นครปฐม: หน่วยวิจัยเครือข่ายการพัฒนาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม. อัดสำเนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

## ข้อเสนอแนะ

1. การนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นี้ไปใช้ควรคำนึงถึงความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่จะนำไปใช้ เนื่องจากแบบวัดฯ นี้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เชื่อมโยงเนื้อหาในสาระที่ 6: โลกและการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น

2. ควรมีการชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนก่อนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะกรณีที่นักเรียนไม่เคยทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มาก่อน เพื่อประหยัดเวลา และให้นักเรียนมีเวลาทำแบบวัดฯ อย่างเต็มที่

3. ควรมีการศึกษาและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนตามนโยบายของประเทศ



- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). *วิทยาศาสตร์ใกล้ตัว*. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2558, จาก <http://stream.ipst.ac.th/index.aspx>
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2555). *การศึกษาวิทยาศาสตร์ไทย: การพัฒนาและภาวะถดถอย*. สมุทรปราการ: แอดวานซ์ พรินติ้ง เซอร์วิส.
- สรวงมณฑ์ ลิทธิสमान. (2557). *ปฏิรูปการศึกษา (10) ต้องคืนครูสู่ห้องเรียน*. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.manager.co.th/QOL/ViewNews.aspx?NewsID=9570000141970&Html=1&TabID=2&>
- แสงเดือน เจริญนิม. (2552). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างเสริมมโนทัศน์และการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2557). *คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักพัฒนาอุทยานวิทยา. (2556). *ภูมิอากาศจังหวัดชัยนาท*. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2557, จาก <http://climate.tmd.go.th/data/province/กลาง/ภูมิอากาศชัยนาท.pdf>
- อารยา ช่ออั้งชัย. (2553). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- Gagné, R. M., & Briggs, L. J. (1974). *Principles of instructional design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Hannaford, C. (1995). *Smart moves: Why learning is not all in your head*. United States: Great River Books.
- Klausmeier, H. J., & Goodwin, W. (1975). *Learning and human abilities: Educational psychology*. 4<sup>th</sup> ed. New York: Harper & Row.
- Meng, E., & Doran, R. L. (1993). *Improving instruction and learning through evaluation elementary school science*. Ohio: ERIC.
- Quellmalz, E. S. (1985). Needed: Better methods for testing higher-order thinking skills. *Educational Leadership*, 43, 29-34.