การพัฒนาสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21

DEVELOPMENT OF CORE COMPETENCY IN SCIENTIFIC INQUIRY AND SCIENTIFIC MIND FOR LEARNERS AT THE PRIMARY SCHOOL TO ENHANCE OF LEARNING IN THE 21ST CENTURY

[1]วิชชุตา อ้วนศรีเมือง และ [2]จีราภรณ์ จันทร์เขียน

[1]Wichuta Auansrimuang and [2]Jeeraporn Chankian

[1]มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, ประเทศไทย

[1]Chaiyaphum Rajabhat University, Thailand.

[1]Wichuta.ao@cpru.ac.th

Received: May 25, 2024; **Revised**: June 23, 2024; **Accepted**: August 30, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น และ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น มีองค์ประกอบ ได้แก่ วัตถุประสงค์ เนื้อหา สื่อ วิธีการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล มีเนื้อหาประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้จำนวน 4 หน่วย คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสื่อนวัตกรรมและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การสร้างสื่อนวัตกรรมและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบสื่อเทคโนโลยี

[1] อาจารย์ ดร., วิชาเอกวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

[2] อาจารย์ ดร., วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

การศึกษาที่ส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การการบูรณาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีสอนวิทยาศาสตร์และการวัดและประเมินผล 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการจัดการเรียนรู้จากนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการอบรมด้วยโปรแกรม ฯ มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนประเมินสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การพัฒนาโปรแกรม; สมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were to; 1) to developing a program to promote competency in Scientific Inquiry and Scientific mind on elementary school students, 2) to study the effectiveness of competency in Scientific Inquiry and Scientific mind on elementary school students. The research revealed: 1) A program to promote competency in Scientific Inquiry and Scientific mind on elementary school students, Components include objectives, content, media, training methods. Measurement and evaluation. The content consists of There are 4 learning units: Unit 1: Methods for organizing science learning and creating innovative media and applying digital technology, Unit 2: Creating innovative media and applying digital technology, Unit 3: Designing educational technology media that promotes science competency, Unit 4: Technological pedagogical content knowledge (TPACK or TPCK) and Measurement and evaluation. 2) the Elementary school students who received learning from pre-service science teacher who passed the training with the program, had an average score of Competency in Scientific Inquiry and Scientific mind which higher than 80 percent criteria of the total scores with statistically significant at .05 level.

Keywords : Program Development; Competency in Scientific Inquiry and scientific mind

บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาไทยตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย มาตรา 258 ด้านการศึกษา บัญญัติให้มีการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา มีการปรับปรุงการจัดการเรียน การสอนทุกระดับเพื่อให้

ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความถนัด (รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย, 2560) การจัดการศึกษาไทยจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ตอบสนองกับทิศทางการผลิตและการพัฒนากำลังคน มีเป้าหมายไปที่ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ได้ทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพท่ามกลางกระแสแห่งการเปลี่ยนแปลง ในปัจจุบัน (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579) การเพิ่มศักยภาพเพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้มีสมรรถนะจึงมีความจำเป็นที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ความเข้าใจทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในงาน หรือสถานการณ์ต่าง และเป็นศักยภาพภายทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำงานและเป็นกลไกสำคัญที่สะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จในการจัดการศึกษาและความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554)

การศึกษาวิทยาศาสตร์มีบทบาทในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีความพร้อมในการดำเนินชีวิตได้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยมุ่งหวังให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาใช้ในชีวิตประจำวันและมีทักษะการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้ (จงกล บุญรอด. 2557) สอดคล้องกับรายงานพันธกิจด้านการปฏิรูปการศึกษาผ่านหลักสูตรและการเรียนการสอนฐานสมรรถนะของคณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา มีประเด็นสำคัญต้องปฏิรูปหลักสูตรและการเรียนการสอนว่าผู้เรียนยังไม่มีคุณภาพตามที่พึงประสงค์ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่งมาจากสภาพการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาตอนต้นที่ครูผู้สอนขาดความเชี่ยวชาญในเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้ของครู ยังจัดการเรียนรู้ที่เน้นการให้เนื้อหาความรู้เป็นหลัก ครูยังไปไม่ถึงการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนรู้ และเกิดสมรรถนะที่ต้องการ การใช้การวัดและประเมินผลด้วยข้อสอบมากกว่าการประเมินสมรรถนะที่แสดงออกได้ในการแก้ปัญหาจริงของผู้เรียน ตลอดจนผู้เรียนยังไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา, 2562)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ได้ตระหนักถึงปัญหาการศึกษาในประเทศไทยในปัจจุบัน ได้แก่ 1) ด้านเรื่องหลักสูตร พบว่า การที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้เด็กระดับประถมศึกษาตอนต้น (ป.1- 3) ต้องเรียน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้โดยมีตัวชี้วัดจำนวนมาก รวมถึงเมื่อพิจารณาตามหลักพัฒนาการเด็กโดยเด็กระดับประถมศึกษาตอนต้น (อายุ 6 – 9 ปี) อยู่ในช่วงรอยเชื่อมต่อระหว่างเด็กปฐมวัย (0 - 8 ปี) ยังเป็นช่วงที่อยู่ระหว่างการปรับตัว จึงควรมีการปรับหลักสูตรและการเรียนการสอนให้มีความยืดหยุ่นสูง 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่า ครูยังจัดการเรียนการสอนที่เน้นการให้เนื้อหาความรู้เป็นหลัก การสอนของครูยังไปไม่ถึงการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดสมรรถนะที่ต้องการ ผู้เรียนยังไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และ 3) ด้านการวัดผล

ประเมินผล พบว่า การวัดและประเมินผลทำให้ครูต้องเร่งสอน รวมทั้งการประเมินโรงเรียนและใช้เครื่องมือและมาตรฐานเดียวกันหมดทำให้เกิดความไม่เป็นธรรม นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงความต้องการของสังคมประเทศ และโลกในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีที่ส่งผลต่อวิถีชีวิตรอบด้าน ซึ่งเด็กไทยในปัจจุบันต้องการความรู้ทักษะและสมรรถนะชุดใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม ในการปฏิรูปการเรียนการสอนจึงเป็นหน้าที่ของการศึกษาที่จะต้องตอบสนองความต้องการดังกล่าวรวมไปถึงการตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจที่ต้องการให้ประเทศไทยเข้าสู่ความเป็นไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถพัฒนาเด็กที่มีความพร้อมแตกต่างกันได้ตามลำดับเต็มตามศักยภาพ เพื่อการพัฒนาทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 กรอบสมรรถนะผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงมีความสำคัญที่ต้องได้รับการพัฒนา และเมื่อพิจารณากรอบการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา พบว่า ควรส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ และเน้นการนำสมรรถนะ 10 สมรรถนะมาใช้เป็นฐานในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยในรายวิชาวิทยาศาสตร์ควรเน้นสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ และบูรณาการสมรรถนะหลักอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปีของกลุ่มสาระ (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา, 2562) ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น จึงมีความสำคัญที่จะเป็นแนวทางในการส่งเสริมทักษะและความรู้ และพัฒนาทักษะพลเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเหตุผลสำคัญที่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาจะต้องเร่งพัฒนาเพื่อให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น

2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ได้ดำเนินการวิจัยวิจัยและพัฒนา ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 2 พัฒนาโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จำนวน 60 คน

ระยะที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลของการใช้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ชัยภูมิ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 22,976 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ชัยภูมิ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-Stage Sampling) คือ เจาะจงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนที่มีผู้สอนเป็นนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาครูวิทยาศาสตร์และผ่านการฝึกอบรมโดยใช้โปรแกรมการพัฒนาสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนละ 15 คน ที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์นิเทศก์ แต่ละโรงเรียนใช้การจับสลากรายชื่อนักเรียนให้ได้โรงเรียนละ 15 คน และคละเพศชายและหญิงให้ใกล้เคียงกัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการในการส่งเสริมสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เครื่องมือที่ใช้ คือ

1) แบบสำรวจความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น มีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ (Likert Scale) (บุญชม ศรีสะอาด และสุริ ทองศรีสะอาด. 2554)

2) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยนำแบบประเมินความต้องการจำเป็นที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าระหว่าง 0.6 – 1.00 และมีค่าความเหมาะสมของภาษาและการนำไปใช้อยู่ในระดับมากที่สุด

3) แบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรม ฯ โดยนำแบบประเมินความต้องการจำเป็นที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เป็นผู้พิจารณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของภาษาและการนำไปใช้ ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่าโครงร่างของโปรแกรม ฯ มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient), ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage), ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ สถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test) สถิติที่ใช้ในการหาความต้องการจำเป็นใช้ PNI (Priority Needs Index) จากสูตร PNI ของ สุวิมล ว่องวาณิช (2548) โดยหาค่า PNI ทุกข้อคำถาม มาจัดลำดับความสำคัญตามความต้องการจำเป็นมาเรียงลำดับจากมากไปน้อยและข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ แบบบันทึกหลังการสอน โดยมีการจัดกระทำข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) (อมาวสี อัมพันศิริรัตน์, 2557)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 สรุปผล ดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำผลการศึกษาความต้องการจำเป็น ฯ ในระยะที่ 1 ซึ่งพบว่า สภาพปัจจุบันของการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น เมื่อพิจารณาการปฏิบัติเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบันที่เรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ เช่น ด้านหลักสูตรฝึกอบรม โปรแกรมการ

อบรม เป็นต้น ($\bar{X}$= 1.94) อยู่ในระดับน้อย 2) วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการใช้เทคโนโลยีในการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น การสร้างและการประยุกต์ใช้แอปพลิชันการเรียนรู้ veed.io, Capcup, Pictochart, ClassPoint และ Scratch เป็นต้น ($\bar{X}$= 2.01) อยู่ในระดับน้อย และ 3) การวัดและประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เช่น แบบวัด แบบทดสอบ เป็นต้น ($\bar{X}$= 2.02) อยู่ในระดับน้อย และสภาพที่พึงประสงค์ของการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นเมื่อพิจารณาการปฏิบัติเป็นรายด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ เช่น ด้านหลักสูตรฝึกอบรม โปรแกรมการอบรม เป็นต้น ($\bar{X}$= 5.00) อยู่ในระดับมากที่สุด 2) วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการใช้เทคโนโลยีในการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น การสร้างและการประยุกต์ใช้แอปพลิชันการเรียนรู้ veed.io, Capcup, Pictochart, ClassPoint และ Scratch เป็นต้น ($\bar{X}$= 5.00) อยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) การวัดและประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เช่น แบบวัด แบบทดสอบ เป็นต้น ($\bar{X}$= 4.98) อยู่ในระดับมากที่สุด

ผู้วิจัยนำข้อมูลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นมาร่างโปรแกรม ฯ โดยมีองค์ประกอบ ได้แก่ วัตถุประสงค์ เนื้อหา สื่อ วิธีการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล มีเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้จำนวน 4 หน่วย และมีผลการประเมินความเหมาะสมโปรแกรม ฯ จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด และการศึกษาประสิทธิผลของการใช้โปรแกรม ฯ พบว่า โปรแกรมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.67 และผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทดลองใช้โปรแกรม ฯ ดังตาราง 1 และตาราง 2

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น (n=60)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	จำนวนนักศึกษาครู (ร้อยละ) ที่ได้คะแนน		$\overline{X}$	*S.D.*	*t*	*p*
หลังเรียน	20	≤ ร้อยละ 80	> ร้อยละ 80	17.33	1.39	3.696*	.000
		4 (6.66)	56 (93.33)				

* ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 1 พบว่า จำนวนนักศึกษาครูส่วนใหญ่จำนวน 56 คน (ร้อยละ 93.33) ได้คะแนนมากกว่าคะแนนเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม มีนักศึกษาครูจำนวน 4 คน (ร้อยละ 6.66) ได้คะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับคะแนนเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยคะแนนเฉลี่ยหลังฝึกอบรมโดยใช้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น พบว่านักศึกษาครูมีคะแนนหลังฝึกอบรมด้วยโปรแกรม ฯ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 3.96$, $p = .000$)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทดลองใช้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น (n=60)

จำนวนนักศึกษา 60 คน	คะแนนระหว่างเรียน E_1 80 คะแนน	คะแนนหลังเรียน E_2 20 คะแนน	ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2
คะแนนเฉลี่ย	64.31	17.02	80.06/84.83
คิดเป็นร้อยละ	80.06	84.83	

จากตาราง 2 พบว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 80.06/84.83 มีประสิทธิภาพเชิงกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพเชิงผลลัพธ์ (E_2) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

2. การศึกษาผลของการใช้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น สรุปผล ดังตาราง 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนประเมินสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น หลังได้รับการจัดการเรียนรู้จากนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการอบรมด้วยโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น (โรงเรียนที่ 1, n=15)

การทดสอบ	**คะแนนเต็ม**	**จำนวนนักเรียน (ร้อยละ) ที่ได้คะแนน**		$\overline{X}$	*S.D.*	t	p
หลังเรียน	20	≤ ร้อยละ 80	> ร้อยละ 80	16.93	1.58	2.288*	.000
		1 (6.66)	14 (93.33)				

* ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนประเมินสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้จากนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการอบรมด้วยโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น (โรงเรียนที่ 2, n=15)

อภิปรายผล

1. การพัฒนาโปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยนำผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น มาร่างโปรแกรมฯ พบว่า มีองค์ประกอบ ได้แก่ วัตถุประสงค์ เนื้อหา สื่อ วิธีการฝึกอบรม การวัดและประเมินผล มีเนื้อหาประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้จำนวน 4 หน่วย คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสื่อนวัตกรรมและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การสร้างสื่อนวัตกรรมและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การออกแบบสื่อเทคโนโลยีการศึกษาที่ส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การการบูรณาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีสอนวิทยาศาสตร์และการวัดและประเมินผล ดำเนินการฝึกอบรมหน่วยการเรียนรู้ละ 3 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง มีวิธีการฝึกอบรม ประกอบด้วยการบรรยายภาคทฤษฎี กิจกรรม work shop และการร่วมกันสะท้อนคิด และมีผลการประเมินความเหมาะสมโปรแกรมฯ จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสม พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด การศึกษาประสิทธิผลของการใช้โปรแกรม ฯ พบว่า โปรแกรมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.67 และผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทดลองใช้โปรแกรมฯ พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.06/84.83 มีประสิทธิภาพเชิงกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพเชิงผลลัพธ์ (E_2) เป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 มีผลการวิเคราะห์ และคะแนนประเมินหลังการใช้ โปรแกรม ฯ มีคะแนนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาโปรแกรมอย่างเป็นระบบตามแนวคิดของ Taba (1962) และสมคิด บางโม (2554) ในการศึกษาความต้องการจำเป็นเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา และสอดคล้องกับทวี จันทร์เติม และธัญญธร ศรีวิเชียร (2562) ที่ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการจัด การเรียนรู้ของสถานศึกษา สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งผล

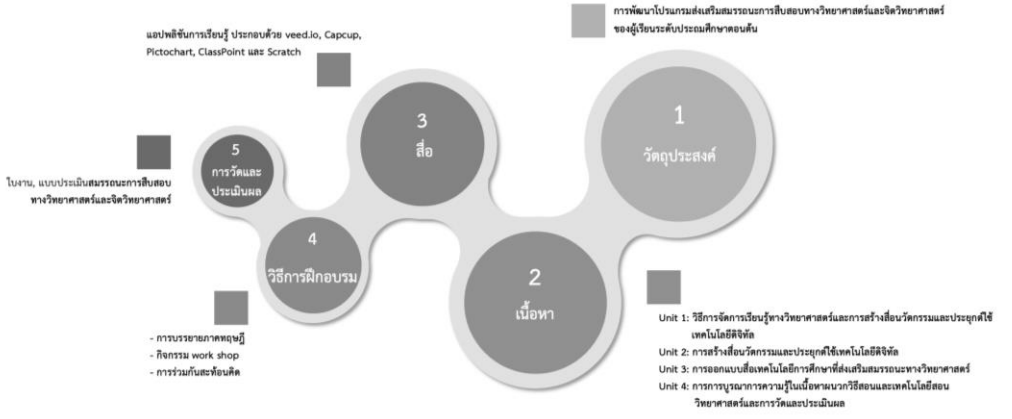
การศึกษาพบว่า องค์ประกอบของโปรแกรม ฯ ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการ และการประเมินผล โดยเนื้อหาของโปรแกรม โดยเน้นเนื้อหาตามค่าดัชนีความต้องการจำเป็นที่มีความต้องการอันดับแรก คือ ด้านการทดสอบ ปรับปรุง แก้ไขนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้งาน ด้านการดำเนินการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์และแนวทางการจัดการเรียนรู้ ด้านการประเมินผลการใช้งานนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ และด้านการออกแบบและวางแผนการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ วิธีการพัฒนาคือ 1) การฝึกปฏิบัติในงาน 2) การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง และ 3) การประชุม อบรม สัมมนา โดยมีกิจกรรมการประเมินความรู้ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรมและการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโปรแกรม และผลการตรวจสอบความเหมาะสมโปรแกรมพัฒนาครูในการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาสังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2. การศึกษาประสิทธิผลของการใช้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนประเมินสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้จากนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการอบรมด้วยโปรแกรม ฯ สามารถพัฒนาสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ให้มีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนได้ ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น จึงมีความสำคัญเนื่องจากสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการวัดผลคะแนนสอบความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ของ PISA โดยผลการประเมิน PISA ในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2558 มีการประเมินเน้นด้านวิทยาศาสตร์โดยนักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ 421 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานที่ 493 คะแนน แสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยจำนวนเกือบครึ่งหนึ่งรู้วิทยาศาสตร์ยังไม่ถึงระดับพื้นฐาน (ระดับ 2) (OECD, 2558) และในปี พ.ศ. 2561 พบว่า นักเรียนไทยประมาณ 56% มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป โดยค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียน 78% ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยมีคะแนนด้านวิทยาศาสตร์ยังไม่ถึงค่าเฉลี่ยเมื่อเทียบกับประเทศสมาชิก (OECD, 2561) ผลการประเมินคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของ PISA จึงสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน นอกจากนั้น จากงานวิจัยส่วนหนึ่ง พบว่า นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา (Gotwals & Songer, 2012) ยังประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ อย่างไรก็ตามนักเรียนระดับชั้น

ประถมศึกษาจะต้องได้รับการทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต ดังนั้น การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมสมรรถนะของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยทำให้ได้โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น โดยองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา คือ Module ด้านการส่งเสริมสมรรถนะหลักด้านการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย Module 1 วิธีการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และการสร้างสื่อนวัตกรรมและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล Module 2 การสร้างสื่อนวัตกรรมและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล Module 3 การออกแบบสื่อเทคโนโลยีการศึกษาที่ส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และ Module 4 การการบูรณาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีสอนวิทยาศาสตร์และการวัดและประเมินผล แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โปรแกรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จงกล บุญรอด. (2558, เมษายน - มิถุนายน). *ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบจำลอง MORE ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.* วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา (OJED). 10(2) :238-248.

ทวี จันทร์เติม และ ธัญญธร ศรีวิเชียร (2562). *การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการจัด การเรียนรู้ของสถานศึกษา สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น.* วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีสะเกษ 13 (2), 13-25

บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร.* กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

สมคิด บางโม. (2554). *เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม.* กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2560-2579).* สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

สุวิมล ว่องวาณิช. (2548). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อมาวสี อัมพันศิริรัตน์. (2557). *มโนทัศน์ของการวิจัยเชิงคุณภาพ.* วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้, 68 – 78.

Gotwals, A. W.; & Songer, N B. (2012). Assessing Students' Progressing Abilities To Construct Scientific Explanations. Rotterdam: SensePublishers.