

## บทความวิจัย (Research Article)

# องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ในการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูไทย

## FACTORS AND INDICATORS FOR CULTIVATING SCIENCE TEACHER IDENTITY OF THAI TEACHERS

Received: January 18, 2021

Revised: February 22, 2021

Accepted: March 1, 2021

ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง<sup>1\*</sup> วีระวัฒน์ ใจตรง<sup>2</sup> และจีระวรรณ เกษสิงห์<sup>3</sup>  
Tanwarat Pinthong<sup>1\*</sup> Weeyawat Jaitrong<sup>2</sup> and Jeerawan Ketsing<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์<sup>2</sup>พิพิธภัณฑธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑวิทยาศาสตร์แห่งชาติ<sup>1,3</sup>Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand<sup>2</sup>Thailand Natural History Museum, National Science Museum, Pathum Thani 12120, Thailand

\*Corresponding Author, E-mail: tanwarat19@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูไทย โดยใช้วิธีวิจัยแบบผสมวิธีแบบลำดับเวลา แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ตรวจสอบองค์ประกอบและตัวบ่งชี้อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นด้วยการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับระดับชาติจำนวน 5 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ระยะที่ 2 ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ โดยเก็บข้อมูลกับครูวิทยาศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 472 คน โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์อยู่ระหว่าง 0.57 ถึง 1.00 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.86 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองโดยใช้โปรแกรม LISREL 8.53 ผลการวิจัยพบว่า การเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ 42 ตัวบ่งชี้ ซึ่งมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Chi-square = 1756.34, CFI = 0.98, NFI = 0.96, RMR = 0.02, RMSEA = .05, PNFI = .89, CN = 256.13) ได้แก่ 1) ประสิทธิภาพส่วนบุคคลด้านวิทยาศาสตร์ (PES) 2) ความรู้และทักษะ (KSK) 3) เจตคติต่อวิชาชีพครูและการสอนวิทยาศาสตร์ (AST) 4) ความเชื่อและการให้คุณค่า (BVL) 5) แรงจูงใจและภาพตัวแทนของครูวิทยาศาสตร์ (MRP) 6) การเรียนรู้และพัฒนาตนเองในการเป็นครูจากชุมชนวิชาชีพ (SPD) 7) ความคาดหวังต่อตัวชี้วัดความสำเร็จของการเป็นครู (DOC) และ 8) ความคาดหวังจากสังคมและวัฒนธรรม (CSE) โดยองค์ประกอบ BVL, DOC และ AST เป็นองค์ประกอบ 3 อันดับแรกที่มีน้ำหนักความสำคัญที่สุด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 1.00, .99, และ .91 ตามลำดับ ผลที่ได้จากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักวิทยาศาสตร์ศึกษาและนักพัฒนาหลักสูตร ที่สนใจเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูไทยให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

**คำสำคัญ:** อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

## Abstract

This research aimed to identify the components and indicators of the science teacher identity (STI) of Thai teachers. This study employed an exploratory sequential mixed-methods research design. The study was divided into two phases. Phase 1 aimed to explore factors and indicators of STI of Thai teachers by collecting data from systematic review and interviewing 5 outstanding science teachers in Thailand. The data were analyzed by using content analysis. Phase 2 aimed to investigate the consistency of confirmatory factor in the science teacher identity model. The samples were 472 secondary science teachers in OBEC schools. The research instrument was the questionnaire of STI. Its Item-Objective Congruence scores were 0.57-1.00 and its reliability coefficient was 0.86. The data from the questionnaire were analyzed by second order confirmatory factor analysis using LISREL program 8.53. The result indicated that science teacher identity was cultivated by eight components which covering forty-two indicators. They were: 1) personal experience related to science (PES); 2) knowledge and skills (KSK); 3) attitudes towards science teacher career and science teaching (AST); 4) Believes and Values (BVL); 5) motive and representation (MRP); 6) self-professional learning, and learning and development in a community (SPD); 7) desired outcomes (DOC); and 8) cultural and social expectations (CSE). The structural model of Thai teachers' science teacher identity fitted well with the empirical data (Chi-square = 1756.34, CFI = 0.98, NFI = 0.96, RMR = 0.02, RMSEA = .05, PNFI = .89, CN = 256.13). The components which had highly impact on the science teacher identity were BVL(1.00), DOC(.99) and AST(.91), respectively. This result provides guidance to science educators and curriculum developers striving to enhance science teacher identity of Thai teachers into higher level.

**Keywords:** Science Teacher Identity, Confirmatory Factor Analysis

## บทนำ

ครูเป็นผู้ที่สังคมคาดหวังว่าต้องถึงพร้อมด้วยความรู้ ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ คุณภาพของครูยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาผู้เรียนและยกระดับคุณภาพการศึกษาชาติ (Luft & Hewson, 2014, p. 2) โดยเฉพาะคุณภาพของครูวิทยาศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ ด้วยเหตุนี้ การปฏิรูปการศึกษาครูส่วนใหญ่จึงมุ่งพัฒนาครูตั้งแต่กระบวนการผลิตในสถาบันผลิตครู เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังจะเข้าสู่วิชาชีพมีสมรรถนะสูง สามารถจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดโดยองค์กรวิชาชีพ (Intawong et al., 2017, p.146)

อย่างไรก็ดี งานวิจัยที่ผ่านมาชี้ว่า ถึงแม้หลักสูตรในสถาบันผลิตครูจะนำแนวคิด ทักษะและวิธีการสอนรูปแบบใหม่ตามแนวปฏิรูปการศึกษาเข้ามาใช้เพื่อพัฒนานักศึกษาในหลักสูตร แต่บัณฑิตครูที่สำเร็จการศึกษาออกไปก็เปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและวิถีปฏิบัติไปตามสภาพแวดล้อมใหม่ที่ตนเผชิญอยู่ในโรงเรียน ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเน้นการสอนแบบบรรยายให้นักเรียนท่องจำความรู้เพื่อสอบ (Ketsing & Roadrangka, 2010) ทำให้การสอนวิทยาศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร สอดคล้องกับ The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST] (2019, p. 2) ที่รายงานว่ คณะกรรมการประเมินสมรรถนะผู้เรียนมาตรฐานสากล หรือ PISA ด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยแทบจะไม่เปลี่ยนแปลงตลอด 18 ปี นับตั้งแต่การประเมินรอบแรกในปี พ.ศ. 2543 จนถึงรอบปัจจุบันคือ พ.ศ. 2561 งานวิจัยบางส่วน ยังพบว่า การสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่เป็นไปตามนโยบายปฏิรูปการศึกษา (Hong & Vargas, 2016) ที่เน้นการบูรณาการความรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เห็นได้จากรายงานคะแนน PISA ปี 2561 ที่พบว่า มีนักเรียนไทยประมาณร้อยละ 56 ที่แสดงว่ารู้วิทยาศาสตร์และนำไปใช้ประโยชน์

ในชีวิตจริงได้ในระดับพื้นฐาน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 77 ของ OECD และมีนักเรียนไทยเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นที่สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ในระดับสูง (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST], 2019, p. 3)

นอกจากนี้ กระบวนการผลิตครูไม่ได้เน้นหรือหล่อหลอมให้ครูมีคุณลักษณะสำคัญของความเป็นครูเท่าที่ควร จึงพบปัญหาพฤติกรรมของครูรุ่นใหม่เพิ่มมากขึ้น (Langka, 2020, pp. 250 - 251) บัณฑิตครูบางส่วนจึงเกิดความขัดแย้งในตัวเอง ทั้งด้านการครองตน และการครองงานส่งผลให้ขาดความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ครู เกิดความเครียด สั่นคลอนความรักในวิชาชีพ ซึ่งนำไปสู่ความเบื่อหน่ายและการลาออกจากวิชาชีพในท้ายที่สุด (Plubjeen & Kaemkate, 2014, p. 599; Langka, 2020, p. 251) ขณะที่งานวิจัยหลายฉบับรายงานว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นต้นเป็นเพราะสถาบันผลิตครูไม่ได้ให้ความสำคัญกับช่วงเวลาแห่งการค้นหาและสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ (Avraamidou, 2014; 2016; Hong & Vargas, 2016) อาทิจานวิจัยของ Avraamidou (2016) ที่ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ชี้ให้เห็นว่าการที่หลักสูตรผลิตครูสนับสนุนให้นักศึกษาได้ค้นหาความหมายของการเป็นครูและมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะสอนจะช่วยบ่มเพาะให้เกิดอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ฝังแน่นอยู่ในตัวของนักศึกษา ทำให้นักศึกษาสามารถเลือก รับ และปรับใช้วิธีปฏิบัติในสภาพแวดล้อมใหม่ให้เข้ากับอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ของตนได้ ด้วยเหตุนี้ การพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์จึงเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญและมีประสิทธิภาพต่อการผลิตและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์

การศึกษาและพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องทราบองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะความเป็นครูวิทยาศาสตร์ เพื่อเข้าใจธรรมชาติและคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านพฤติกรรมหรือการปฏิบัติหน้าที่และคุณลักษณะภายในจิตใจ สามารถนำไปใช้ปรับและเสริมสร้างความเป็นครูวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษาอย่างชัดเจนและครอบคลุม (Avraamidou, 2014; Beauchamp & Thomas, 2009) อย่างไรก็ตาม องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่มีผลต่อการเสริมสร้างและพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ยังไม่มี ความชัดเจน เนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมา มีการระบุองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ทั้งที่สอดคล้องและแตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพที่ทำในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและเน้นศึกษาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ในเชิงลึกเพียงหนึ่งหรือสององค์ประกอบเท่านั้น อาทิ การศึกษาอิทธิพลของประสบการณ์เดิม (Avraamidou, 2016) และการศึกษาบทบาทและปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกในชุมชนวิชาชีพหรือชุมชนนักปฏิบัติ (Adams & Gupta, 2017) ที่มีต่อการพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ โดยงานวิจัยที่ทำการศึกษาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ใกล้เคียงกับบทความวิจัยนี้ที่สุดเป็นของ Chi (2009) ซึ่งทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้สร้างเครื่องมือวัดระดับอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ ซึ่ง Chi (2009, p. 204) พบว่า องค์ประกอบอัตลักษณ์ไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนประชากรครูวิทยาศาสตร์ได้ทั้งหมด เหตุเพราะบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันนั้นมีอิทธิพลต่อการเสริมสร้างและพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์

ดังนั้น งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ในบริบทประเทศไทย ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อสถาบันผลิตครูในการพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนิสิตนักศึกษาครู และเป็นแนวทางมีให้แก่องค์กรวิชาชีพครูในการพัฒนาและเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูไทยต่อไป

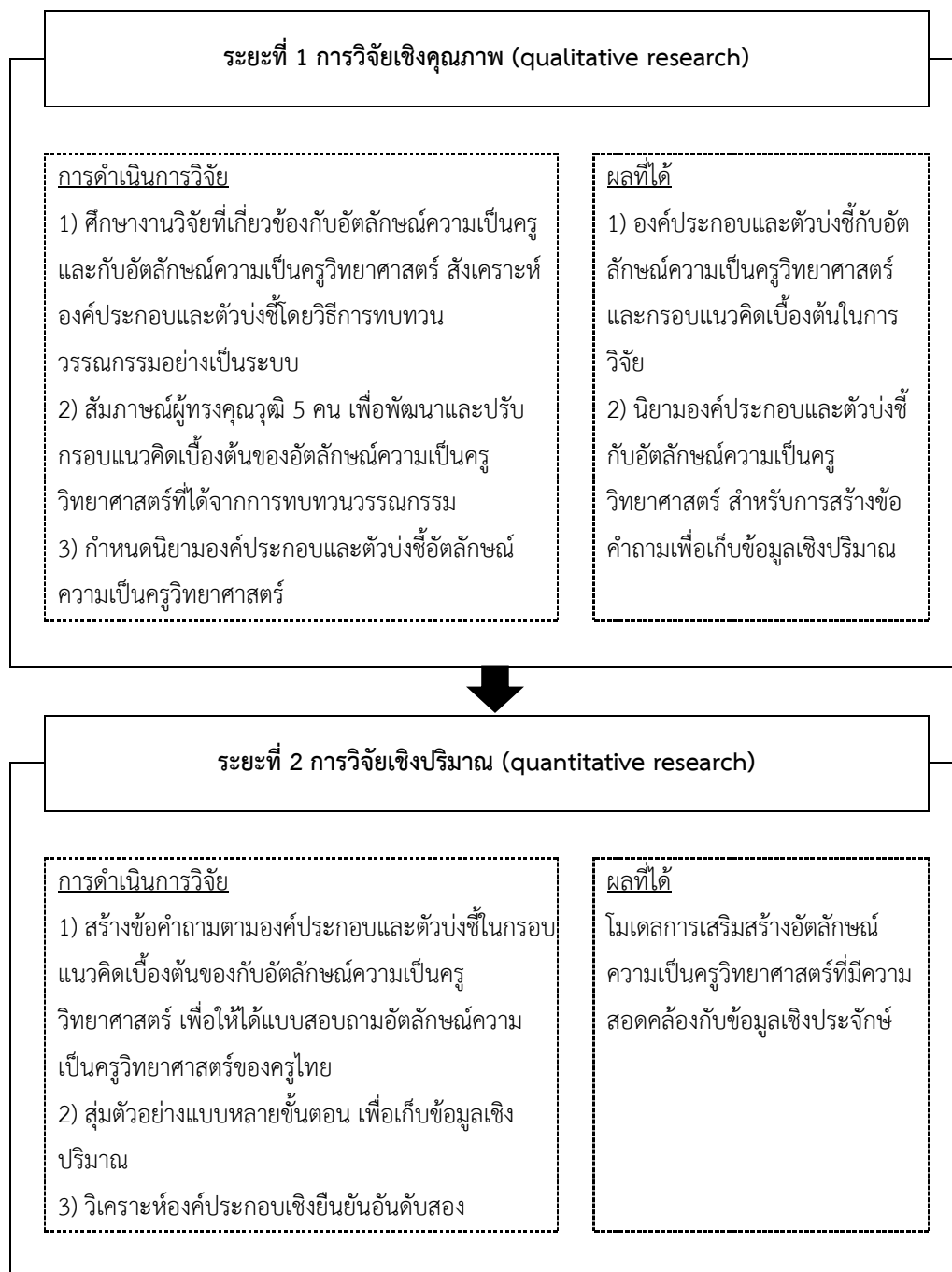
## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ในการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูไทย

## วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสานวิธีแบบลำดับเวลา (Exploratory Sequential Mixed-Methods Research Design) ใช้เทคนิควิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณร่วมกันเพื่อค้นหาคำตอบของคำถามวิจัยที่ว่า “องค์ประกอบและตัวบ่งชี้

ในการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูไทยมีอะไรบ้าง” ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้งานวิจัยรูปแบบนี้เพราะเป็นการตรวจสอบซึ่งกันและกันในด้านวิธีการ เพื่อให้สามารถตอบปัญหาการวิจัยได้ครอบคลุมมากที่สุด (Creswell & Clark, 2011) โดยมีกรอบการดำเนินการวิจัยดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบการดำเนินการวิจัยแบบผสมวิธีแบบลำดับเวลา

จากภาพ 1 การดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ มีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

### 1. การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

การวิจัยแบบผสมวิธีแบบลำดับเวลา ระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ และสร้างโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้นในงานวิจัย ดำเนินการดังนี้

1.1 ผู้วิจัยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบที่พัฒนาโดย Bennett et al. (2004) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) คัดเลือกงานวิจัยทางการศึกษา ตำรา และวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในช่วงเวลา 20 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2542 ถึง 2561 จากฐานข้อมูลเอกสารทางการศึกษา (Educational Resources Information Center: ERIC) และจากฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย (Thai Journals Online: ThaiJO) โดยกำหนดคำสำคัญสำหรับสืบค้น 4 คำ ได้แก่ (1) อัตลักษณ์ความเป็นครู (Teacher Identity) (2) อัตลักษณ์เชิงวิชาชีพ (Professional Identity) (3) อัตลักษณ์การสอน (Teaching Identity) และ (4) อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ (Science Teacher Identity) ผลการสืบค้นพบเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 715 ฉบับ

2) คัดเลือกและสกัดข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์โดยการอ่านบทคัดย่อ และคัดแยกเอกสารที่ศึกษาเรื่องอัตลักษณ์ในครูวิทยาศาสตร์ในมิติอื่นออก เช่น อัตลักษณ์วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ หรือ อัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ของครูวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ได้เอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 103 ฉบับ

3) วิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) โดยการอ่านเอกสารทั้งฉบับ เพื่อสกัดตัวบ่งชี้อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่พบ ในขั้นนี้ได้ตัวบ่งชี้อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 60 ตัวบ่งชี้

4) สังเคราะห์องค์ประกอบของอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ โดยรวมกลุ่ม (grouping) ตัวบ่งชี้ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ได้กรอบแนวคิดเบื้องต้นขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 14 องค์ประกอบ 60 ตัวบ่งชี้ โดยผู้วิจัยกำหนดนิยามแต่ละองค์ประกอบ แล้วนำกรอบแนวคิดดังกล่าวเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกรอบแนวคิดเบื้องต้นในขั้นต่อไป

## 1.2 การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

1) ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ ก) เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษา ข) เป็นผู้ได้รับรางวัล หรือได้รับการยอมรับว่ามีความเชี่ยวชาญจากหน่วยงานทางการศึกษาและ/หรือด้านวิทยาศาสตร์ในระดับชาติหรือนานาชาติ และ ค) มีผลงานวิชาการหรืองานสร้างสรรค์ที่เผยแพร่ในระดับชาติ

2) ผู้วิจัยตรวจสอบความเหมาะสมของกรอบแนวคิดเบื้องต้นของอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์จากข้อคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ผ่านการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง จากนั้นนำข้อคิดเห็นที่ได้มาปรับปรุงกรอบแนวคิดในขั้นนี้ ผู้วิจัยได้โมเดลอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 มิติ 12 องค์ประกอบ และ 50 ตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย (ก) มิติด้านการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ (the formation dimension) มี 9 องค์ประกอบ 43 ตัวบ่งชี้ (ข) มิติด้านการพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ (the process dimension) มี 2 องค์ประกอบ 5 ตัวบ่งชี้ และ (ค) มิติด้านการประเมินตนเอง (The Evaluation Dimension) มี 1 องค์ประกอบ 2 ตัวบ่งชี้ สำหรับบทความวิจัยนี้ขอเสนอเฉพาะมิติแรกเท่านั้น เนื่องจากพื้นที่มีจำกัด

## 2. การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

การวิจัยแบบผสมวิธีแบบลำดับเวลา ในระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากแบบสอบถาม มีรายละเอียดดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยระยะนี้ คือ ข้าราชการครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา (สพม.) จำนวน 42 แห่งทั่วประเทศ เพื่อให้ได้ภาพรวมของผลการศึกษอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ในบริบทประเทศไทย และสามารถนำผลการวิจัยไปอ้างอิงได้อย่างกว้างขวาง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ข้าราชการครูสังกัด สพม.ทั่วประเทศ โดยใช้เกณฑ์การกำหนดขนาดตัวอย่างของ Hair et al. (2010) ที่กำหนดขนาดของตัวอย่างเป็น 10 คน ต่อ 1 พารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า ซึ่งงานวิจัยนี้มีตัวบ่งชี้ทั้งหมด 43 ตัวบ่งชี้เป็นตัวบ่งชี้หรือพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่าทั้งหมด 42 ตัว ดังนั้นจำนวนตัวอย่างที่เหมาะสมควรมีน้อยกว่า 420 คน แต่เนื่องจากงานวิจัยนี้เก็บข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ ผู้วิจัยจึงขดเคยการไม่ตอบกลับแบบสอบถามด้วยการกำหนดตัวอย่างเป็นจำนวนทั้งสิ้น 960 คน คิดเป็น 2 เท่าของขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยการได้มาซึ่งการสุ่มแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาใน 42 เขตการศึกษา ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 12 เขตการศึกษา ประกอบด้วย เขต 17 (จันทบุรี ตราด), 2 (กรุงเทพฯ), 35 (ลำปาง ลำพูน), 5 (สิงห์บุรี ลพบุรี ชัยนาท อ่างทอง), 28 (ศรีสะเกษ ยโสธร), 3 (นนทบุรี อุทัยธานี), 25 (ขอนแก่น), 42 (นครสวรรค์ อุทัยธานี), 30 (ชัยภูมิ), 10 (เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร), 7 (ปราจีนบุรี นครนายก สระแก้ว) และเขต 16 (สงขลา สตูล)

ขั้นที่ 2 สุ่มจังหวัดจากเขตการศึกษาฯ ที่สุ่มได้ในขั้นตอนแรก จำนวน 12 จังหวัดด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย คือ จังหวัดจันทบุรี กรุงเทพฯ ลำปาง ลพบุรี ศรีสะเกษ อุทัยธานี ขอนแก่น นครสวรรค์ ชัยภูมิ เพชรบุรี ปราจีนบุรี และสงขลา

ขั้นที่ 3 สุ่มโรงเรียนจากจังหวัดที่สุ่มได้ในขั้นที่สองด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จังหวัดละ 16 โรงเรียน รวมทั้งสิ้น 192 โรงเรียน

ขั้นที่ 4 สุ่มครูวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนที่สุ่มได้ในขั้นตอนที่ 3 จำนวน 5 คนต่อโรงเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 960 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยเป็นแบบสอบถามการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระยะที่ 1 จำนวน 9 องค์ประกอบ 43 ตัวบ่งชี้ โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สร้างจากองค์ประกอบภูมิหลังของบุคคล จำนวน 1 ตัวบ่งชี้ และตอนที่ 2 เป็นความคิดเห็นที่มีต่อการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ สร้างจาก 8 องค์ประกอบ 42 ตัวบ่งชี้ ซึ่งเป็นตัวแปรสังเกตได้ ได้ข้อคำถามจำนวน 42 ข้อ ลักษณะข้อคำถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับตามแบบของลิเคิร์ท ตั้งแต่เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) จนถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) ข้อคำถามแบ่งเป็น องค์ประกอบด้านประสบการณ์ส่วนบุคคลด้านวิทยาศาสตร์ (PES) จำนวน 5 ข้อ ด้านการมีความรู้และทักษะ (KSK) จำนวน 7 ข้อ ด้านเจตคติต่อวิชาชีพครูและการสอนวิทยาศาสตร์ (AST) จำนวน 4 ข้อ ด้านความเชื่อและการให้คุณค่าต่อวิชาชีพครูและการสอนวิทยาศาสตร์ (BVL) จำนวน 5 ข้อ ด้านแรงจูงใจและภาพตัวแทนของครูวิทยาศาสตร์ (MRP) จำนวน 6 ข้อ ด้านการเรียนรู้และการพัฒนาความเป็นครูจากชุมชนวิชาชีพ (SPD) จำนวน 6 ข้อ ด้านความคาดหวังต่อตัวชี้วัดความสำเร็จของการเป็นครู (DOC) จำนวน 4 ข้อ และ ด้านความคาดหวังของสังคมและวัฒนธรรม (CSE) จำนวน 5 ข้อ

แบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 คน และด้านการวิจัยและวัดประเมินผล จำนวน 3 คน พบว่าค่าถามทั้งหมดมีค่า IOC อยู่ระหว่าง .57 ถึง 1.00 จากนั้น นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ในกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี เพื่อทำการตรวจสอบความเที่ยง ด้วยวิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่า มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ .86

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 192 โรงเรียนทั่วประเทศ โดยมีการติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างวิจัย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ และอธิบายลักษณะของแบบสอบถามที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ล่วงหน้า ใช้เวลาเก็บข้อมูลประมาณ 3 เดือน ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 496 ฉบับ (คิดเป็น

ร้อยละ 51.67) จากนั้นจึงดำเนินการตรวจสอบและคัดเลือกแบบสอบถาม พบว่ามีแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ทั้งสิ้น 472 ฉบับ (ร้อยละ 49.27)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Second Order Confirmatory Factor Analysis: CFA) ด้วยโปรแกรม LISREL 8.53 (Joreskog & Sorbom, 1996) โดยใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครู วิทยาศาสตร์ พิจารณาความสอดคล้องของโมเดลตามสมการโครงสร้างตามทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้องตามเกณฑ์ในตาราง 1 และเปรียบเทียบน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อหาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของทั้ง 8 องค์ประกอบ

### ผลการวิจัย

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังแสดงในตาราง 1 พบว่า มีค่าไคสแควร์ไม่ผ่านเกณฑ์การพิจารณา เนื่องจากมีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องอื่น พบว่า ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .98 ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีเชิงเกณฑ์ (NFI) เท่ากับ .96 ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (RMR) มีค่า 0.02 ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ .05 ดัชนีความกลมกลืนเชิงประหยัด (PNFI) เท่ากับ .89 และค่าขนาดตัวอย่างวิกฤติ เท่ากับ 256.13 ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณาทั้งสิ้น แสดงว่า โมเดลอัตลักษณ์การเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

**ตาราง 1** ค่าดัชนีทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เกณฑ์ที่ใช้พิจารณา (Hair et al., 2010) และผลการพิจารณาความสอดคล้องของโมเดล

| ดัชนีตรวจสอบความสอดคล้อง                                                                           | ค่าสถิติ          | เกณฑ์การพิจารณา       | ผลการพิจารณา       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|
| 1. ค่าไคสแควร์ (Chi-square)                                                                        | 1756.34 (P = 0.0) | ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ | ไม่สอดคล้องกลมกลืน |
| 2. ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI)                                | 0.98              | > 0.90                | สอดคล้องกลมกลืน    |
| 3. ดัชนีวัดระดับความเหมาะสมพอดีเชิงเกณฑ์ (Normed fit index: NFI)                                   | 0.96              | > 0.90                | สอดคล้องกลมกลืน    |
| 5. ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual: RMR)              | 0.02              | มีค่าเข้าใกล้ศูนย์    | สอดคล้องกลมกลืน    |
| 5. ดัชนีรากที่สองของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) | 0.05              | < 0.05                | สอดคล้องกลมกลืน    |
| 6. ดัชนีความกลมกลืนเชิงประหยัด (Parsimony Normed Fit Index: PNFI)                                  | 0.89              | > 0.5                 | สอดคล้องกลมกลืน    |
| 7. ค่าขนาดตัวอย่างวิกฤติ (Critical number: CN)                                                     | 256.13            | > 200                 | สอดคล้องกลมกลืน    |

**ตาราง 2** ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ และค่าความสัมพันธ์พหุคูณ ( $R^2$ ) ของตัวบ่งชี้ในโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครู  
วิทยาศาสตร์

| ตัวแปร                                                                    | น้ำหนักองค์ประกอบ  |        |                | ตัวแปร | น้ำหนักองค์ประกอบ |        |                |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------|----------------|--------|-------------------|--------|----------------|
|                                                                           | B(SE)              | Std. b | R <sup>2</sup> |        | B(SE)             | Std. b | R <sup>2</sup> |
| การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่ 1                                         |                    |        |                |        |                   |        |                |
| องค์ประกอบประสบการณ์ส่วนบุคคลด้านวิทยาศาสตร์ (PES)                        |                    |        |                |        |                   |        |                |
| PES1                                                                      | 0.36 <sup>*a</sup> | 0.30   | 0.33           | PES2   | 0.45*(0.043)      | 0.20   | 0.53           |
| PES3                                                                      | 0.22*(0.040)       | 0.51   | 0.10           | PES4   | 0.33*(0.044)      | 0.48   | 0.21           |
| PES5                                                                      | 0.41*(0.040)       | 0.20   | 0.50           |        |                   |        |                |
| องค์ประกอบความรู้และทักษะ (KSK)                                           |                    |        |                |        |                   |        |                |
| KSK1                                                                      | 0.36 <sup>*a</sup> | 0.18   | 0.37           | KSK2   | 0.37*(0.029)      | 0.20   | 0.39           |
| KSK3                                                                      | 0.38*(0.034)       | 0.19   | 0.40           | KSK4   | 0.42*(0.036)      | 0.19   | 0.47           |
| KSK5                                                                      | 0.41*(0.035)       | 0.17   | 0.46           | KSK6   | 0.35*(0.034)      | 0.22   | 0.36           |
| KSK7                                                                      | 0.32*(0.030)       | 0.16   | 0.33           |        |                   |        |                |
| องค์ประกอบเจตคติต่อวิชาชีพครูและการสอนวิทยาศาสตร์ (AST)                   |                    |        |                |        |                   |        |                |
| AST1                                                                      | 0.42 <sup>*a</sup> | 0.15   | 0.56           | AST2   | 0.36*(0.029)      | 0.22   | 0.39           |
| AST3                                                                      | 0.36*(0.029)       | 0.20   | 0.41           | AST4   | 0.38*(0.029)      | 0.21   | 0.43           |
| องค์ประกอบความเชื่อและการให้คุณค่าต่อวิชาชีพครูและการสอนวิทยาศาสตร์ (BVL) |                    |        |                |        |                   |        |                |
| BVL1                                                                      | 0.26 <sup>*a</sup> | 0.31   | 0.41           | BVL2   | 0.28*(0.030)      | 0.26   | 0.43           |
| BVL3                                                                      | 0.25*(0.026)       | 0.15   | 0.33           | BVL4   | 0.26*(0.027)      | 0.16   | 0.41           |
| BVL5                                                                      | 0.31*(0.031)       | 0.17   | 0.49           |        |                   |        |                |
| องค์ประกอบแรงจูงใจและภาพตัวแทนของครูวิทยาศาสตร์ (MRP)                     |                    |        |                |        |                   |        |                |
| MRP1                                                                      | 0.34 <sup>*a</sup> | 0.26   | 0.25           | MRP2   | 0.38*(0.033)      | 0.24   | 0.32           |
| MRP3                                                                      | 0.40*(0.046)       | 0.29   | 0.39           | MRP4   | 0.50*(0.050)      | 0.21   | 0.47           |
| MRP5                                                                      | 0.25*(0.045)       | 0.48   | 0.09           | MRP6   | 0.33*(0.045)      | 0.43   | 0.19           |
| องค์ประกอบการเรียนรู้และการพัฒนาความเป็นครูจากชุมชนวิชาชีพ (SPD)          |                    |        |                |        |                   |        |                |
| SPD1                                                                      | 0.33 <sup>*a</sup> | 0.32   | 0.24           | SPD2   | 0.35*(0.044)      | 0.23   | 0.35           |
| SPD3                                                                      | 0.35*(0.043)       | 0.21   | 0.36           | SPD4   | 0.48*(0.056)      | 0.26   | 0.55           |
| SPD5                                                                      | 0.46*(0.052)       | 0.16   | 0.46           | SPD6   | 0.50*(0.055)      | 0.15   | 0.60           |
| องค์ประกอบความคาดหวังต่อตัวชี้วัดความสำเร็จของการเป็นครู (DOC)            |                    |        |                |        |                   |        |                |
| DOC1                                                                      | 0.39 <sup>*a</sup> | 0.19   | 0.49           | DOC2   | 0.37*(0.029)      | 0.20   | 0.45           |
| DOC3                                                                      | 0.36*(0.030)       | 0.25   | 0.39           | DOC4   | 0.39*(0.029)      | 0.18   | 0.50           |
| องค์ประกอบความคาดหวังของสังคมและวัฒนธรรม (CSE)                            |                    |        |                |        |                   |        |                |
| CSE1                                                                      | 0.35 <sup>*a</sup> | 0.31   | 0.28           | CSE2   | 0.41*(0.039)      | 0.21   | 0.45           |
| CSE3                                                                      | 0.51*(0.043)       | 0.07   | 0.70           | CSE4   | 0.52*(0.044)      | 0.11   | 0.77           |
| CSE5                                                                      | 0.44*(0.041)       | 0.20   | 0.49           |        |                   |        |                |
| การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่ 2                                         |                    |        |                |        |                   |        |                |
| 1. PES                                                                    | 0.73*(0.075)       | 0.61   | 0.47           | 2. KSK | 0.77*(0.062)      | 0.30   | 0.67           |
| 3. AST                                                                    | 0.91*(0.058)       | 0.23   | 0.83           | 4. BVL | 1.00*(0.094)      | 0.25   | 0.94           |
| 5. MRP                                                                    | 0.84*(0.078)       | 0.44   | 0.78           | 6. SPD | 0.82*(0.093)      | 0.26   | 0.72           |

| ตัวแปร               | น้ำหนักองค์ประกอบ |               | R <sup>2</sup> | ตัวแปร      | น้ำหนักองค์ประกอบ |        | R <sup>2</sup> |
|----------------------|-------------------|---------------|----------------|-------------|-------------------|--------|----------------|
|                      | B(SE)             | Std. b        |                |             | B(SE)             | Std. b |                |
| 7. DOC               | 0.99*(0.065)      | 0.20          | 0.85           | 8. CSE      | 0.73*(0.071)      | 0.45   | 0.54           |
| Chi-square = 1756.34 |                   | p-value = .00 | CFI = 0.98     | PNFI = 0.89 |                   |        |                |
| NFI = 0.96           |                   | RMR = 0.02    | RMSEA = 0.05   | CN = 256.13 |                   |        |                |

หมายเหตุ \*  $p < 0.05$ , a. ไม่รายงานค่า SE เนื่องจากเป็นพารามิเตอร์บังคับ (constrained parameter)

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์น้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานแต่ละตัวบ่งชี้ในโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า การเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มีด้วยกัน 8 องค์ประกอบ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวก ขนาดสูงตั้งแต่ .73 ถึง 1.00 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งทุกองค์ประกอบมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า .50 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับได้ (Hair et al., 2010) และเมื่อจัดเรียงค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานจากมากไปน้อย เพื่อพิจารณาน้ำหนักความสำคัญในการบ่งชี้ถึงอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ ได้ผลดังนี้ (1) องค์ประกอบความเชื่อและการให้คุณค่าต่อวิชาชีพครูและการสอนวิทยาศาสตร์ (BVL) (1.00) (2) ความคาดหวังต่อตัวชีวิตความสำเร็จของการเป็นครู (DOC) (.99) (3) เจตคติต่อวิชาชีพครูและการสอนวิทยาศาสตร์ (AST) (.91) (4) แรงจูงใจและภาพตัวแทนของครูวิทยาศาสตร์ (MRP) (.84) (5) การเรียนรู้และการพัฒนาความเป็นครูจากชุมชนวิชาชีพ (SPD) (.82) (6) การมีความรู้และทักษะ (KSK) (.77) (7) ความคาดหวังของสังคมและวัฒนธรรม (CSE) (.73) และ (8) ประสบการณ์ส่วนบุคคลด้านวิทยาศาสตร์ (PES) (.73) ตามลำดับ

จากการพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานของแต่ละตัวบ่งชี้ในโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ ในตารางที่ 2 พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบของตัวบ่งชี้ทั้งหมดมีขนาดตั้งแต่ .22 ถึง .52 ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวบ่งชี้ความคาดหวังจากสังคม (CSE4) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานสูงที่สุดเท่ากับ 0.52 โดยมีค่า R<sup>2</sup> เท่ากับ .77 คิดเป็นสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายองค์ประกอบความคาดหวังจากสังคมและวัฒนธรรมได้ประมาณร้อยละ 77 แสดงว่าเป็นตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุด สำหรับตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญรองลงมา ได้แก่ ตัวบ่งชี้เหตุการณ์/กิจกรรมที่ครูเข้าไปเกี่ยวข้อง (CSE3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานสูงที่สุดเท่ากับ 0.51 โดยมีสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายองค์ประกอบความคาดหวังจากสังคมและวัฒนธรรม ประมาณร้อยละ 70 ตัวบ่งชี้การเรียนรู้และแบ่งปันความเชี่ยวชาญกับผู้อื่นในชุมชนวิทยาศาสตร์ (SPD6) และแรงจูงใจจากครอบครัว (MRP4) ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานสูงที่สุดเท่ากัน คือ 0.50 แต่ SPD6 มีสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายองค์ประกอบการเรียนรู้และพัฒนานตนเองในการเป็นครูจากชุมชนวิชาชีพได้ประมาณร้อยละ 60 ส่วน MRP4 มีสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายองค์ประกอบแรงจูงใจและภาพตัวแทนของครูวิทยาศาสตร์ ประมาณร้อยละ 47

## สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์และตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ผู้วิจัยนำเสนอข้างต้น เมื่อพิจารณาภาพรวมของผลการวิจัยมีประเด็นที่น่าสนใจสามารถนำสู่การอภิปราย ดังนี้

1. งานวิจัยนี้ พบว่า การเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคลเกี่ยวข้องกับ 8 องค์ประกอบ คือ BVL, DOC, AST, MRP, SPD, KSK, CSE และ PES สะท้อนให้เห็นว่าอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะพื้นฐานสำคัญที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นองค์รวม (holistic) ในการแสดงออกถึงธรรมชาติและคุณลักษณะเฉพาะตัวของครูวิทยาศาสตร์ ทั้งส่วนที่แสดงออกภายนอก เช่น บุคลิก พฤติกรรมและบทบาทหน้าที่การเป็นครูผู้สอน และคุณลักษณะภายใน เช่น มุมมอง ความคิด เจตคติและความเชื่อ ซึ่งทั้ง 8 องค์ประกอบที่ได้จากงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับองค์ประกอบที่พบในการศึกษาเบื้องต้นของ Chi (2009) ที่พบ 9 องค์ประกอบ คือ ระดับความสำเร็จ ประสบการณ์ส่วนบุคคล

ความพึงพอใจภายใน ภาพตัวแทนของการเป็นครู ชุมชนนักปฏิบัติ การปฏิบัติการสอน การเคารพจากสังคม ความเชื่อและการให้คุณค่า และการมีความรู้และทักษะ โดยจุดที่แตกต่างเล็กน้อย คือ องค์ประกอบของการปฏิบัติการสอน ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจัดให้อยู่ในองค์ประกอบการมีความรู้และทักษะ (KSK) ซึ่งครอบคลุมความรู้และทักษะในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และความรู้และทักษะในการสอนและการใช้เทคโนโลยี ข้อค้นพบนี้สะท้อนให้เห็นว่า แม้บริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ แต่ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์นั้นค่อนข้างคงที่ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อให้นักการศึกษา สำหรับนำไปใช้เสริมสร้างความเป็นครูวิทยาศาสตร์แก่นักศึกษาอย่างชัดเจนและครอบคลุม (Avraamidou, 2014; Beauchamp and Thomas, 2009) นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ พบว่า การทบทวนวรรณกรรมอย่างเข้มข้น จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์และสกัดตัวบ่งชี้ได้ครอบคลุมและเป็นประโยชน์ต่อการสร้างกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่ง Webster and Watson (2002) ระบุว่า การทบทวนวรรณกรรมที่มีประสิทธิภาพจะช่วยสร้างพื้นฐานที่เข้มแข็งสำหรับการสร้างกรอบองค์ความรู้ที่ครอบคลุมและตรงประเด็น

2. ผลการวิจัยในระดับตัวบ่งชี้ ที่พบว่า ความคาดหวังจากสังคม (CSE4) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานสูงสุด แสดงว่า เป็นตัวบ่งชี้ที่มีความสำคัญมากที่สุดในการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับผลการศึกษาคความคาดหวังของผู้ปกครองต่อการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษาของ Laorlurtluckkana et al. (2016) ที่พบว่า ผู้ปกครองมีความคาดหวังในด้านครูผู้สอนมากที่สุด ซึ่ง Luft and Hewson (2014) ระบุว่า สังคมคาดหวังต่ออาชีพครูในระดับสูงเนื่องจากเกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาผู้เรียนและยกระดับคุณภาพการศึกษา ดังนั้น ผลการวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นว่าความคาดหวังของคนในสังคมเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญต่อการกำหนดคุณลักษณะและพฤติกรรมของครู ในลักษณะที่คนในสังคมคิดว่าถูกต้องหรือเป็นไปตามที่สังคมต้องการ

3. ผลการศึกษาในระดับองค์ประกอบในงานวิจัยนี้ พบว่า องค์ประกอบที่มีน้ำหนักความสำคัญต่อการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มากที่สุด 3 อันดับแรก คือ 1) BVL 2) DOC และ 3) AST ส่วนองค์ประกอบที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือ PES สอดคล้องกับการศึกษาในบริบทที่ต่างออกไปของ Chi (2009) ที่พบว่าระดับความสำเร็จ และความเชื่อและการให้คุณค่า เป็นองค์ประกอบสองอันดับแรกที่สัมพันธ์กับอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์มากที่สุด ส่วนประสบการณ์เดิมมีความสัมพันธ์น้อยที่สุดเช่นเดียวกัน สะท้อนให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการวัดระดับอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเชิงปริมาณ ยิ่งไปกว่านั้น ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากการวิจัยนี้ ยังสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญขององค์ประกอบ BVL, DOC และ AST ซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะและกระบวนการภายในของบุคคลที่เป็นตัวกำหนดการเรียนรู้และการแสดงออกทางพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของครู โดยองค์ประกอบเหล่านี้ต้องอาศัยระยะเวลาและกระบวนการบ่มเพาะหรือที่เรียกว่าการขัดเกลาทางสังคม (Socialization) เป็นพื้นฐานสำหรับการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ เห็นได้จากการศึกษาของ Hong and Vargas (2016) ที่พบว่า ครูใหม่ที่มีเจตคติและความเข้าใจเชิงลบต่อบทบาทหน้าที่ครูและความศรัทธาในวิชาชีพ มีแนวโน้มจะนำไปสู่ความเบื่อหน่ายและการลาออกจากวิชาชีพในท้ายที่สุด เช่นเดียวกับการศึกษาของ Langka (2020) ที่พบว่า คุณลักษณะความเป็นครู ความรักความศรัทธาในวิชาชีพครู อุทิศตนความเป็นครู จิตวิญญาณความเป็นครู การควบคุมอารมณ์ การประพฤติปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างครู เป็นกลุ่มคุณลักษณะครูที่มีช่องว่างมากที่สุดที่ควรได้รับการส่งเสริมให้เกิดในนักศึกษาครู ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสนับสนุนแนวคิดของ Avraamidou (2016) ที่ระบุว่า หลักสูตรผลิตครูควรสนับสนุนและให้ความสำคัญกับช่วงเวลาแห่งการค้นหาและสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ อีกทั้งข้อค้นพบจากงานวิจัยนี้ยังสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการผลิตและพัฒนาวิชาชีพครู ควรให้น้ำหนักในการเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นครูมากกว่าหรือเท่ากับการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาและวิธีสอน เพราะเมื่อคุณลักษณะอันเป็นแรงขับเคลื่อนภายในและพลังในการเรียนรู้เชิงวิชาชีพเกิดขึ้นในตัวครูหรือนักศึกษาครู จะช่วยให้พวกเขาค้นพบความหมายของการเป็นครูและเติบโตเต็มศักยภาพจนเกิดอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ฝังแน่นอยู่ในตัวตนของพวกเขาได้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ ผู้บริหารและนักวิจัยสามารถนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนานักศึกษาครู บุคลากรในโรงเรียนและองค์กรให้เกิดประสิทธิภาพ อย่างสูงสุดได้ โดยเริ่มต้นจากการปลูกฝังและส่งเสริมให้ครูหรือนักศึกษามีความเชื่อถือศรัทธาและเห็นคุณค่าต่อวิชาชีพครูหรือ ต่อการสอน

1.2 สถาบันการผลิตครูสามารถนำองค์ประกอบของการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็น แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรหรือเตรียมนักศึกษาครู โดยควรให้น้ำหนักความสำคัญทั้งด้านความรู้ในเนื้อหา ความรู้ในวิธีการ สอน และการพัฒนาคุณลักษณะความเป็นครูอย่างครอบคลุมและเป็นองค์รวม

1.3 หลักสูตรควรมีรายวิชาหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่สนับสนุนและให้โอกาสนักศึกษาได้ค้นหาและสร้าง อัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ

1.4 ผู้บริหาร ศึกษานิเทศ นักการศึกษาและพัฒนาวิชาชีพครูสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อกำหนดคุณสมบัติ ของบุคลากรสายผู้สอนเพื่อใช้ในการสรรหา คัดเลือกบุคลากรสายผู้สอนให้มีคุณลักษณะที่ความสอดคล้องกับอัตลักษณ์ความเป็นครู วิทยาศาสตร์ที่ค้นพบจากการวิจัย

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยได้โมเดลอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 มิติ 12 องค์ประกอบ และ 45 ตัวบ่งชี้ แต่บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอเฉพาะมิติด้านการเสริมสร้างอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ ดังนั้น งานวิจัยต่อยอดจึงควรศึกษามิติด้านการพัฒนาอัตลักษณ์ความเป็นครูวิทยาศาสตร์ และมิติด้านการประเมินตนเอง ไปพร้อม กันด้วย

## References

- Adams, J. D., & Preeti, G. (2017). Informal science institutions and learning to teach: An examination of identity, agency, and affordances. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(1), 121–138.
- Avraamidou, L. (2014). Developing a reform-minded science teaching identity: The role of informal science environments. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 823–843.
- Avraamidou, L. (2016). Studying Science Teacher Identity: An Introduction. In L. Avraamidou (Ed.), *Studying Science Teacher Identity: An Introduction* (pp. 1 – 14). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Beauchamp, C., & Thomas, L. (2009). Understanding teacher identity: an overview of issues in the literature and implications for teacher education. *Cambridge Journal of Education*, 39(2), 175 – 189.
- Bennett, J., Lubben, F., Hogarth, S., & Campbell, B. (2004). A systematic review of the use of small-group discussions in science teaching with students aged 11-18, and their effects on students' understanding in science or attitude to science. In: *Research Evidence in Education Library*. London: EPPI Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education
- Chi, H. J. (2009). *Development and examination of a model of science teacher identity (STI)* (Doctoral dissertation). Columbus, OH: The Ohio State University.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Los Angeles: Sage Publications.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson: New York.
- Hong, J., & Vargas, P. (2016). Science teachers' perception and implementation of inquiry-based reform initiatives in relation to their beliefs and professional identity. *International Journal of Research Studies in Education*, 5(1), 3-17.
- Intawong, B., Prachanban, P., & Kanjanawasee, S. (2017). The development of an evaluation model for the characteristics of the student teachers quality: applying the utilization-focused evaluation. *Journal of Education Naresuan University*, 19(4), 144-156. [in Thai]
- Joreskog, K. G., & Sorbom, D. (1996). *LISREL 8: User's reference guide*. Chicago, IL: Scientific Software International.
- Ketsing, J., & Roadrangka, V. (2010). A case study of science teachers' understanding and practice of inquiry-based instruction. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 31, 1–16. [in Thai]
- Langka, W. (2020). Process of incubation for the characteristics of Thai teachers in a decade of transformative learning for student teachers in the faculty of education. *Journal of Research and Curriculum Development*, 10(1). 247 – 266. [in Thai]
- Laorlurtluckkana, K., Chakkaew, W., & Phongsak, S. (2016). Parent's expectations in regard to administrative learning for the primary level of education in Lampang Province. *Journal of Yala Rajabhat University*, 11(1), 89 – 101. [in Thai]
- Luft, A. J., & Hewson, W. P. (2014). Research on Teacher Professional Development Programs in Science. In Abell, S.K. and Lederman, N.G. (Eds.). *Handbook of Research on Science Education (Second Edition)*, (pp. 889-910).
- Plubjeen, K., & Kaemkate, W. (2014). A latent class analysis of teachers' professional identity. *An Online Journal of Education*, 9(2), 597 – 611. [in Thai]
- The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2019). *PISA2018 results (Volumes48): What 15-year-old students know and can do*. Bangkok: The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. [in Thai]
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quarterly*, 26(2), 13-23.