

## การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้

### วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น\*

## AN ANALYSIS OF COMPETENCY COMPONENTS OF TEACHERS FOR COMPUTATIONAL SCIENCE LEARNING MANAGEMENT IN MIDDLE SCHOOL \*

ทิพย์สุดา สรณะ\*\*

ปิยะธิดา ปัญญา\*\*\*

ไพศาล วรคำ\*\*\*\*

(วันที่รับบทความ: 19 มีนาคม 2566; วันที่แก้ไขบทความ: 18 พฤษภาคม 2566; วันที่ตอบรับบทความ: 24 พฤษภาคม 2566)

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยสังเคราะห์ตัวชี้วัดสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากเอกสารและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน แล้ววิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ของครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 800 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบบันทึกการสังเคราะห์เอกสารแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ผลการวิจัยพบว่า

สมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ มี 17 ตัวชี้วัด การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ มี 15 ตัวชี้วัด และการทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ มี 8 ตัวชี้วัด รวม 40 ตัวชี้วัด

**คำสำคัญ :** ตัวชี้วัด, สมรรถนะครู, วิทยาการคำนวณ

\* บทความวิจัย, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

\*\*นักศึกษาลัทธิศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, E-mail: tipsudasarano@gmail.com

\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, Email: dr.piyatida@gmail.com

\*\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, Email: paisarn.wo@rmu.ac.th

# AN ANALYSIS OF COMPETENCY COMPONENTS OF TEACHERS FOR COMPUTATIONAL SCIENCE LEARNING MANAGEMENT IN MIDDLE SCHOOL\*

Thipsuda Sarana\*\*

Piyatida Panya\*\*\*

Paisarn Worakham\*\*\*\*

*(Received: March 19, 2023; Revised: May 18, 2023; Accepted: May 24, 2023)*

## Abstract

This research aims to study competency components and indicators of teachers for computational science learning management in middle school. With document synthesis and 5 experts interview for indicators of teachers for computational science learning management in middle school, then factor analysis of competency components for computational science learning management of 800 teachers in middle school which available by multi-stage random sampling. The research instruments were document synthesis note, structured interview form, and questionnaire. Data analysis by content analysis and exploratory factor analysis. Research result found that :the competency of teachers for computational science learning management in middle school consist of 3 components 40 indicators; 17 indicators in design and organize computational science learning activities, 15 indicators in develop media, innovation, technology and learning resources for computational sciences, and 8 indicators in research for problems solving or learning development in computational sciences.

**Keywords:** Indicators, Teachers 'Competency, Computational Science

\* Research Article, Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University

\*\* Master of Education Student, Department of Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University, Email: tipsudasarana@gmail.com

\*\*\* Assistant Professor, Department of Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University Email: dr.piyatida@gmail.com

\*\*\*\* Assistant Professor, Department of Educational Research and Evaluation, Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University Email: paisarn.wo@rmu.ac.t

## บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการมีการกำหนดนโยบายให้ทบทุนและปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ส่งเสริมปฏิบัติในสถานศึกษาและในท้องถิ่น เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนนำไปสู่การเป็นประเทศไทย 4.0 และเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน สอดคล้องและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานที่ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ รัตนา แสงบัวเผื่อน (Saengbua-phueoen, R., 2561) อธิบายว่า จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ในกลุ่มรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสตร์ และวัฒนธรรม โดยในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์มีการนำเอาเทคโนโลยีมาเป็นสาระที่ 4 โดยมีหลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ด้วย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาแอปพลิเคชันและหรือโครงการด้านคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[สสวท.], 2560) และเพื่อให้มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับกรอบการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA เป็นการประเมินซึ่งถือได้ว่าหลักสูตรของประเทศไทยก็สามารถทำให้นักเรียนเกิดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ได้ แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังถือว่าไม่ประสบผลสำเร็จ ดังผลที่ได้จากการประเมินผลนานาชาติด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานคือโครงการ PISA (Programmed for International Student Assessment) ของ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ซึ่งพบว่า ผลการประเมิน PISA2018 จากการจัดอันดับประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 66 จากจำนวน 79 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจ โดยในวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปรากฏว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย (426 คะแนน) ซึ่งเป็นคะแนนที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (489 คะแนน) ซึ่งให้เห็นว่า นักเรียนไทยยังมีความรู้และทักษะที่ไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[สสวท.], 2564) ซึ่งส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาการคำนวณของครู ซึ่งเป็นรายวิชาใหม่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาการคำนวณจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะลักษณะของวิชาทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะ ครูต้องได้ฝึกฝนเฉพาะทางและพัฒนาวิชาชีพครูไปสู่ครูวิทยาศาสตร์คุณภาพสูง เพื่อเป็นหลักประกันว่านักเรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้และการทำงานทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [สสวท.], 2555, น. 50) หากครูได้รับการพัฒนาที่เหมาะสมแล้วจะทำให้ครูมีกระบวนการที่มีการวางแผนดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีความรู้ ทักษะ ความคิด ทักษะคิดและความสามารถสามารถปฏิบัติงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ มีความสำนึกรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ของตนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น (สมฤทธิ์ ยศสมศักดิ์, 2549 ; สุจิตรา ชนานันท์, 2553 และ ประเวศน์ มหารัตน์สกุล, 2556)

จากสภาพการนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ลงสู่การปฏิบัติการสอนในโรงเรียนที่ต้องทำควบคู่กับการพัฒนาครูผู้สอนที่ผ่านมานั้น กระบวนการศึกษาวิชาการได้จัดกิจกรรมพัฒนาสมรรถนะครูที่สอนวิทยาการคำนวณ โดยมีหลายหน่วยงานร่วมกันทั้งภาครัฐและเอกชน โดยสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ร่วมกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาหลักสูตรอบรมสำหรับวิทยาการแกนนำหลักสูตรอบรมครู หลักสูตรอบรมศึกษานิเทศก์ ทำการอบรมตามตัวอย่างกิจกรรมที่สร้างขึ้นเป็นแม่แบบเพื่อให้ครูได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่กำหนด และเอกชนต่าง ๆ ที่ให้การสนับสนุน เช่น แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ของ ไมโครซอฟต์ กูเกิ้ล แอปเปิ้ล เป็นต้น เพราะเห็นความสำคัญที่ว่า ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการที่จะทำการจัดการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาประสิทธิภาพครูเป็นสำคัญ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541, น. 42) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พิณสุภา ลีรังธศรี (Sirangthosri, P., 2557) อธิบายว่า คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีศักยภาพเพิ่มขึ้นบุคคลที่สำคัญก็คือ “ผู้สอน” ผู้สอนยังคงสำคัญ เป็นผู้ที่มีความหมาย อีกทั้งเป็นปัจจัยสำคัญมากที่สุดในห้องเรียนและเป็นผู้ที่มีความสำคัญต่อคุณภาพการศึกษา ทั้งนี้เพราะคุณภาพของผู้เรียนที่จะบรรลุตามหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของครู

สมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะพื้นฐาน ที่มีอยู่ในตัวบุคคลได้แก่ แรงจูงใจ อุปราณี อัจฉริยะ ทัศนคติ ความรู้และทักษะ ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้ จะเป็นตัวผลักดันหรือมีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลให้บุคคลสามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้บุคคลสามารถสร้างผลงานได้โดดเด่น และส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของเป้าหมายของงานในตำแหน่งนั้น ๆ (Spencer & Spencer, 1993 ; สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2548 และ ณรงค์วิทย์ แสนทอง, 2545) ส่วน สมรรถนะความเป็นครู หมายถึง ความรู้ ทักษะ ความสามารถและคุณลักษณะของครูที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานในวิชาชีพครูให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถนะครูจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานวิชาชีพครูให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันถึงแม้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พัฒนาสมรรถนะและตัวบ่งชี้ของครูไทยเป็นสมรรถนะหลักโดยแบ่งออก (Core Competency) และสมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) แต่ก็ได้มีสมรรถนะของครูผู้สอนวิชาชีพวิทยาการคำนวณ ที่จะทำให้ผู้สอนมีความรู้ความสามารถในการที่จะนำความรู้ของตนเอง ผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการ และความรู้เท่าทันด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ เพื่อให้ประสบความสำเร็จในด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต ทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งครูในศตวรรษที่ 21 ต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในเรื่องความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เหมือนเช่นในอดีตให้กับผู้เรียนโดยจัดให้ตามความถนัด ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่ม ครูต้องปรับบทบาทเป็นผู้ที่ชี้แนะ อำนวยความสะดวก อำนวยความรู้ให้กับผู้เรียนไม่ใช่ถ่ายทอดความรู้อยู่บนขั้นและต้องมีทักษะที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนพัฒนาผู้เรียนให้ทันต่อโลกที่เปลี่ยนแปลง

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนส่งผลต่อคุณภาพทางการเรียนของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาตัวชี้วัดต่อสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยศึกษาตัวแปรในด้านต่าง ๆ คือ ด้านการสร้างและหรือพัฒนาหลักสูตรวิชา วิทยาการคำนวณ ด้านการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ด้านการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีวิชาวิทยาการคำนวณ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ด้าน การทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้อาจารย์วิชาวิทยาการคำนวณ ด้านการจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการ เรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อตรวจสอบว่าสมรรถนะของครูด้านการ จัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีกี่องค์ประกอบ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ เป็น สารสนเทศให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยคำนึงถึงตัวชี้วัดและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องให้มี ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนที่พึ่งตนเอง สามารถทำงานและมี ทักษะการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 อย่างยั่งยืนต่อไป

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการ คำนวณระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ยึดกรอบแนวคิดสมรรถนะและสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูตามแนวคิดของ David C. McClelland. (1993) ศิริชัย กาญจนวาสี. (2562) สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2548) และสำนักงาน คณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2548) การจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณของ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). แนวคิดการพัฒนาตัวชี้วัดของรัตนะ บัวสนธ์. (2555) และยุทธ โถยวรรณ. (2556)

## ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะของครู ด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาตัวชี้วัดสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บทความและ งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณ สมรรถนะ มาตรฐานวิชาชีพครูและการพัฒนาตัวชี้วัด จากนั้นสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน

### 1.1 แหล่งข้อมูล ได้แก่

1.1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นบทความและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ แนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณ สมรรถนะ มาตรฐานวิชาชีพครูและการ

พัฒนาตัวชี้วัด จำนวน 8 รายการ ได้แก่ David C. McClelland. (1993) ศิริชัย กาญจนวาสี. (2562) สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา. (2548) สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา. (2548) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553) สถาบันส่งเสริมการสนธิวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560) รัตนะ บัวสนธ์. (2555) และยุทธ โกยวรรณ. (2556)

1.1.2. ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน ที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาหลักสูตรวิทยาการคำนวณ หรือคณะทำงานเพื่อจัดทำมาตรฐานสมรรถนะผู้สอนวิทยาการคำนวณ และภาษาคอมพิวเตอร์ หรือ วิทยาการแก่นนำการจัดการเรียนรู้หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ของ สพฐ.

**1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล** ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตและแบบสัมภาษณ์ (Interview form) แบบมีโครงสร้าง

**1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และบันทึกลงในแบบบันทึกการสังเกตและแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ได้องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

**1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล** ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์โดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

**ขั้นตอนที่ 2** วิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)

**2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ประชากรในขั้นตอนนี้เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั่วประเทศ จำนวน 31,014 คน จำนวน 2,457 โรงเรียน ส่วนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ในระดับมัธยมศึกษาทั่วประเทศ จำนวน 800 คน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์การกำหนดจำนวนตัวอย่างของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Maximum Likelihood ตามข้อเสนอของ (Hair, Black, Babin & Anderson, 2010) โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi -Stage Random Sampling)

**2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล** เป็นแบบสอบถามสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณของครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชนิดมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายในโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ไพศาล วรคำ (Worakham, P., 2564, น. 288) ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.982

**2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม สมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผ่าน Google Form

**2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล** ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก และหมุนแกนแบบมุมฉาก ด้วยวิธีแวนิแมกซ์

## ผลการวิจัย

จากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัย และสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้องค์ประกอบและตัวชี้วัด สมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 6 องค์ประกอบ 44 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) สร้างและหรือพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณวิชาวิทยาการคำนวณ 3 ตัวชี้วัด 2) การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ 15 ตัวชี้วัด 3) การพัฒนา สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ 12 ตัวชี้วัด 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ 4 ตัวชี้วัด 5) การทำวิจัย เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ 5 ตัวชี้วัด และ 6) การจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ 5 ตัวชี้วัด เมื่อนำตัวชี้วัดทั้งหมดไปเก็บข้อมูลกับครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 800 คน นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ได้องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 องค์ประกอบที่ การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1

ที่	ตัวชี้วัด	น้ำหนัก
1	สามารถวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ของวิชาวิทยาการคำนวณ	.764
2	สามารถสร้างรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ	.713
3	สามารถร่วมประเมินผลการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ	.725
4	สามารถออกแบบหน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา ท้องถิ่น และเหมาะสมกับผู้เรียน	.676
5	สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณด้วยวิธีการที่หลากหลาย	.636
6	สามารถประเมินผลหน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ และนำผลมาปรับปรุงพัฒนาคุณภาพ	.650
7	สามารถวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลในวิชาวิทยาการคำนวณ	.593
8	สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์	.682

9	มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	.583
10	มีทักษะการสะท้อนคิด	.515
11	สามารถสร้าง และพัฒนา สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการศึกษาและแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด	.520
12	สามารถสร้าง และพัฒนา สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการศึกษาและแหล่งเรียนรู้วิชาการการคำนวณ ที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์	.497
13	สามารถพัฒนาแอปพลิเคชัน ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาการการคำนวณ	.491
14	ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างในเรื่องของการรู้ดิจิทัล	.473
15	สามารถสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผล ที่หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และหรือผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาการการคำนวณ	.686
16	สามารถประเมินตามสภาพจริงในวิชาการการคำนวณ	.527
17	นำผลการประเมินคุณภาพของเครื่องมือและประเมินผลการเรียนรู้ไปปรับปรุงพัฒนาให้มีคุณภาพสูงขึ้น	.586

จากตารางที่ 764. – 473. ตัวชี้วัด มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 17 มี 1 องค์ประกอบที่ 1เป็นตัวชี้วัดเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้วิชาการการคำนวณ จึงเรียกชื่อองค์ประกอบนี้ว่า "การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้"

**ตารางที่ 2** องค์ประกอบที่ การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ 2

ที่	ตัวชี้วัด	น้ำหนัก
1	มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์	.585
2	มีความรู้เรื่องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	.712
3	มีความรู้เรื่องการรู้ดิจิทัล	.622
4	มีทักษะการสื่อสาร	.547
5	มีทักษะการจัดการเรียนรู้	.570
6	มีทักษะการใช้เทคโนโลยี	.729
7	สามารถค้นคว้าสื่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทั้งโปรแกรม แอปพลิเคชัน ที่นำมาใช้สอนนักเรียน	.742
8	สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือ ในการจัดการเรียนการสอน	.694
9	พัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ เช่นเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์ อบรมหลักสูตรที่ สพฐ.กำหนด หรือตามความสนใจ	.779
10	ยอมรับการเปลี่ยนแปลงในด้านเทคโนโลยีและหมั่นพัฒนาความรู้	.760

11	ปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างในเรื่องของการรู้ดิจิทัล	.520
12	มีทักษะการคิดเชิงออกแบบ ที่ใช้ในการออกแบบและเทคโนโลยี	.670
13	สามารถจัดสภาพแวดล้อม ภายในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความปลอดภัยและมีความสุขในการเรียนวิทยาการคำนวณ	.540
14	สามารถสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ	.676
15	ให้คำปรึกษาที่ดีและเป็นที่ยอมรับนักเรียนในเรื่องหาวิทยาการคำนวณ	.562

จากตารางที่ 779. - 520. ตัวชี้วัด มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 15 มี 2 องค์ประกอบที่ 2 เป็นตัวชี้วัดเกี่ยวกับการพัฒนา สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรียกชื่อองค์ประกอบนี้ว่า การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม“เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ “

**ตารางที่ 3** องค์ประกอบที่ การทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้อ 3

ที่	ตัวชี้วัด	น้ำหนัก
1	สามารถเขียนโปรแกรม เช่น C++ ,Phyton หรือโปรแกรมอื่น ๆ	.409
2	สามารถประเมินผลการใช้สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการศึกษาและแหล่งเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ และนำผลการประเมินไปปรับปรุงพัฒนาให้มีคุณภาพสูงขึ้น	.537
3	ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ	.584
4	สามารถดำเนินการวิจัยวิชาวิทยาการคำนวณได้ถูกต้องตามหลักสถิติวิจัย	.710
5	สามารถเลือกวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องและเหมาะสมกับการตอบคำถามวิจัย หรือวัตถุประสงค์ของการวิจัยวิชาวิทยาการคำนวณ	.826
6	สามารถใช้กระบวนการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน วิชา วิทยาการคำนวณโดยวิธีการที่ถูกต้อง	.862
7	สามารถใช้กระบวนการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้อ ของผู้เรียนของ ผู้เรียนเหมาะสมกับสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น	.817
8	สามารถนำผลการแก้ปัญหา หรือพัฒนาการเรียนรู้อ ไปใช้พัฒนาผู้เรียนวิทยาการคำนวณ	.806

จากตารางที่ 8 มี 3 องค์ประกอบที่ 3 ตัวชี้วัด มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 862. - 409.เป็นตัวชี้วัดเกี่ยวกับการวิจัย การแก้ปัญหการเรียนรู้อและพัฒนาการเรียนรู้อ จึงเรียกชื่อองค์ประกอบนี้ว่า การทำ“ วิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้อ

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า สมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 3 องค์ประกอบ 40 ตัวชี้วัด ได้แก่ การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 17 ตัวชี้วัด การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ 15 ตัวชี้วัด และการทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้ 8 ตัวชี้วัด มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .409 –.862 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิชาวิทยาการคำนวณ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นครูผู้สอนซึ่งต้องจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ จำต้องมีสมรรถนะใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสมรรถนะหลักสำหรับครูทุกคนที่ต้องสามารถออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ 2) ด้านการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณจำเป็นต้องมีมากกว่าครูผู้สอนรายวิชาอื่น ๆ เพราะครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณต้องมีความรู้ และทักษะทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างดี จึงจะจัดการเรียนรู้ให้เกิดสิ่งเหล่านี้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) ด้านการทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นสมรรถนะที่บูรณาการระหว่างสมรรถนะด้านการออกแบบและการจัดการเรียนรู้กับสมรรถนะด้านการพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ จำต้องมีสมรรถนะทั้ง 3 ด้าน จึงจะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม ตามความมุ่งหมายของรายวิชาวิทยาการคำนวณ

เมื่อพิจารณาสาระการเรียนรู้ของวิชาวิทยาการคำนวณจะพบว่า มีสาระสำคัญคือ วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหา ความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้อุปกรณ์หรือ บริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการ อัตลักษณ์การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ

สังคม และวัฒนธรรม ซึ่งจะเห็นว่าสอดคล้องกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครู จึงมั่นใจได้ว่าตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้ง 3 องค์ประกอบ 40 ตัวชี้วัดนั้นมีความครอบคลุมและเหมาะสม สามารถนำไปใช้เป็นสารสนเทศในการพัฒนาครูผู้สอน วิชาวิทยาการคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการออกแบบหลักสูตรผลิตครูของสถาบันอุดมศึกษาได้

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ) คณะศึกษาศาสตร์/คณะครุศาสตร์ สามารถนำองค์ความรู้เรื่ององค์ประกอบ และตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มาพัฒนาเป็นแนวทางการพัฒนาสมรรถนะครู ไปขยายผล จะส่งผลกระทบต่อการยกระดับคุณภาพทางด้าน วิทยาการคำนวณของประเทศไทยให้สูงขึ้น

2. หน่วยงานที่สนใจสามารถนำองค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปศึกษาเพิ่มเติมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ต่อไป เช่น การพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนใน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3. หน่วยงานเกี่ยวข้องกับการวิจัยทางการศึกษา สามารถนำความรู้เรื่ององค์ประกอบ และตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้กำหนดเป้าหมายในพัฒนาสมรรถนะครู และนำตัวชี้วัดนั้นมารวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนารูปแบบการ พัฒนาสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ให้มีคุณภาพมากขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถนะของครูด้านการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นครั้งนี้ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบด้านการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณเป็นอย่างมาก แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบนี้มีความจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องได้รับการพัฒนาเพราะการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีผลต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน และผลการเรียนรู้ของผู้เรียนก็เป็นข้อมูลที่สะท้อนความสำเร็จในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนด้วย ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปจึงควรพัฒนาองค์ประกอบสมรรถนะด้านการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เพื่อส่งเสริมให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณได้รับการพัฒนาด้านนี้ให้มากขึ้น

## References

- Buasonth, R., (2012). *Integrated Methods for Research and Evaluation*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. & Anderson, R.E. (2010). *Multivariate Data Analysis. 7th Edition*, New York : Pearson.
- Institute for the Promotion of Science and Technology Teaching [IPST]. (2012). *Professional Science Teachers, Guidelines for Effective Teaching*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. 50.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2017). *Manual for the basic science courses. technology (computation science)*. Bangkok : Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology[IPST]. (2021). *PISA 2018 Assessment Results in Reading, Mathematics and Science*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Kaiyawan, Y., (2013). *Multivariate Statistical Analysis for Research*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Kanchanawasi, S., (2019). *Appraisal Theory*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Maharatsakul, P., (2013). *Resource Management and Human Development*. Bangkok: Punyachon.
- McClelland, C. David. (1993). *The Achievement Motive*, New York: Appleton–Century–Crofts.
- Office of the Basic Education Commission. (2010). *Teacher competency assessment handbook. (revised version)*. Bangkok: Office of the Basic Education Commission.
- Office of the Civil Service Commission (2005). *Competency in the Thai civil service system*. Bangkok: Office of the Civil Service Commission.
- Office of the National Education Commission. (1998). *National Information Infrastructure Development for Education*. Bangkok: Office of the National Education Commission. Office of the Prime Minister 42.
- Office of the Teacher Civil Service and Educational Personnel Commission. (2005). *Government Teachers and Educational Personnel Act, B.E. 2547*. Bangkok: Ladprao Teacher Council Printing House.
- Saeng Bua Phuean, R., (2018). *School Curriculum Management. The main personnel development workshop to create understanding on the application of learning standards and indicators for learning subjects in mathematics, science and geography (revised edition 2017) according to*

- the basic education core curriculum, 2008 into action.* Bangkok: Office of Academic and Educational Standards.
- Santhong, N., (2002). *Let's get to know Competency.* Bangkok: HR Center.
- Sirirungthasri, P., (2014). *Upgrading the quality of Thai teachers in the 21st century.* Bangkok: Office of Learning Society and Quality of Youth.
- Spencer, L.M. & Spencer, S.M. (1993). *Competence at Work: Models for Superior Performance,* New York: John Wiley & Sons.
- Thananan, S., (2010). *Human Resource Development.* Bangkok: TPN Press.
- The Secretariat of the Teachers Council of Thailand (2005). *Educational Professional Standards.* Bangkok: Teachersapa Ladprao Printing House.
- Worakam, P., (2021). *Educational research.* Mahasarakham: Taxila Printing.
- Yossomsak, S., (2006). *Human Resource Management.* Bangkok: M.T. Place.