

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอน และเนื้อหา (TPACK) ของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี: การวิเคราะห์มิเมติก

Factors Affecting the Teaching Process Using the Integration of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) of School Administrators in Primary Educational Service Area Office Pattani: MIMIC Analysis

มะนาแฆ มะเดหมะ<sup>1</sup>

Manasae Madema<sup>1</sup>

ณัฐชัย วงศ์สกุลลักษณ์<sup>2</sup>

Nattachai Wongsupaluk<sup>2</sup>

Received: August 17,2022 Revised: August 17,2022 Accepted: November 24,2022

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ และ 2) วิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลัก การบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริหารสถานศึกษาและหัวหน้างาน วิชาการของโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีทั้ง 3 เขต พื้นที่ จำนวน 178 โรงเรียน รวมจำนวน 356 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้เป็น แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติพื้นฐานด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 26 และวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุด้วยการวิเคราะห์มิเมติก โดยใช้โปรแกรม LISREL 9.30 Student Edition

ผลการวิจัย ปรากฏว่า 1) โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ หลักการ TPACK ของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปัตตานีที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ( $\chi^2=15.45$ ,  $df=12$ ,  $p\text{-value}=0.22$ , Relative  $\chi^2=1.29$ ,  $GFI=0.99$ ,  $AGFI=0.96$ ,  $CFI=1.00$ ,  $NFI=1.00$ ,  $RMR=0.00$ ,  $SRMR=0.01$ ,  $RMSEA=0.03$ ) และ 2) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ประกอบด้วย ความรู้เชิง เทคโนโลยี ความรู้เชิงวิธีการสอน และความรู้เชิงเนื้อหา นั้น มีปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน โดยใช้หลักการ TPACK ของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปัตตานี ได้แก่ 1) การสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน 2) การใช้เทคโนโลยีใน

<sup>1</sup> โรงเรียนชุมชนบ้านกะมียอ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 1

Chumchonbankamiyor School, The Primary Educational Service Area Office Pattani 1

<sup>2</sup> ดร., สมาคมศิษย์เก่าวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

Ph.D., College of Research Methodology and Cognitive Science Burapha University

Alumni Associate

<sup>1</sup> Corresponding author Email: mseedthailand@gmail.com

การจัดการเรียนการสอน 3) จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี 4) การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ 5) การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน 6) การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี และ 7) การใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.64, 0.35, 0.31, 0.25, 0.20, 0.18 และ 0.17 ตามลำดับ และสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ได้ร้อยละ 76

**คำสำคัญ :** การบูรณาการเทคโนโลยี ผู้บริหารสถานศึกษา ประถมศึกษาปัตตานี ไมมิก

## Abstract

The objective of this research were: 1) to develop and validate causal model with the empirical data and 2) to analyze the effect size of factors the teaching process using the integration of technological pedagogical content knowledge (TPACK) of school administrators in primary educational service area office Pattani. The sample consisted of 356 school administrators and academic teacher supervisors affiliated of 178 schools in all of 3 Primary Educational Service Area Office Pattani were randomly selected by using stratified random sampling. The research instrument was a set of questionnaires in 5-point rating scale. The descriptive statistics were analyzed using IBM SPSS Statistics 26 and the causal model were analyzed by MIMIC analysis using LISREL 9.30 Student Edition.

The research findings were as followed: 1) causal model of factors the teaching process using the TPACK of school administrators in primary educational service area office Pattani was consistent well fitted with the empirical data ( $\chi^2=15.45$ ,  $df=12$ ,  $p\text{-value}=0.22$ , Relative  $\chi^2 = 1.29$ ,  $GFI=0.99$ ,  $AGFI=0.96$ ,  $CFI=1.00$ ,  $NFI=1.00$ ,  $RMR=0.00$ ,  $SRMR=0.01$ ,  $RMSEA=0.03$ ) and 2) teaching process using the TPACK consists of (1) technological knowledge, (2) pedagogical knowledge, and (3) content knowledge. The factors affecting the teaching process using the TPACK of School Administrators in Primary Educational Service Area Office Pattani compose of 7 factors including that the (1) technology and infrastructure support, (2) using of teaching and learning technology, (3) technology ethics, (4) using of professional excellence development, (5) using of technology in management, (6) technological vision, and (7) using of technology in measurement and evaluation, the effect size were 0.64, 0.35, 0.31, 0.25, 0.20, 0.18, 0.17 and respectively. The factors in causal model could descript the variation of the teaching process using the TPACK of school administrators in primary educational service area office Pattani results at 76 percent.

**Keywords :** TPACK, School Administrators, Primary Educational Service Area Office Pattani, Mimit Analysis

## บทนำ

การปฏิวัติทางเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ทำให้โลกเข้าสู่ยุคดิจิทัล โดยเข้ามาบีบหนทางและอำนาจความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก หากแต่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างเฉียบพลันนี้ (Digital Disruption) ยังส่งผลกระทบต่อทุกคนในทุกทุกอาชีพ ไม่เว้นแต่วงการการศึกษาที่ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนต้องเผชิญกับความท้าทายอย่างยากลำบาก (ชูพงศ์ อยู่ภักดี และ กฤษณก ดวงชาตม, 2564) โดยเฉพาะการบริหารจัดการสถานศึกษาของผู้บริหารในเรื่องของระบบสารสนเทศและการจัดการความรู้ ทักษะและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยครูผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษาที่ต้องทำความเข้าใจว่าผู้เรียนในยุคนี้มีการเรียนรู้อย่างไร และจะทำอย่างไรให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมหรือแนวทางใหม่ ๆ ที่จะเชื่อมโยงความคิด ความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวส่งผ่านไปยังผู้เรียนได้ ซึ่งมีความจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารสถานศึกษาให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพทั้งระบบ (สุภัทรศักดิ์ คำสามารถ, ศิรินทิพย์ กุลจิตรตรี, และ โกวิท จันทะปาละ, 2563)

ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาถือว่าเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีที่ของสถานศึกษาเพื่อนำเทคโนโลยีมาใช้ให้ได้อย่างมีคุณภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ภายใต้กรอบแนวคิดภาวะผู้นำทางเทคโนโลยี (Technology Leadership) ประกอบด้วย การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน การใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาชีพ และการสนับสนุนด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน (เลอศักดิ์ ตามา และ สุมาลี ศรีพุทธรินทร์, 2564; อ้วนาน อลุมสุตอพา, 2564; CASTLE, 2017; Wong & Daud, 2017; Gerald, 2020; Grace, 2020)

ในขณะที่ แนวคิดของ Shulman (1986) ที่ให้ความสำคัญกับความรู้ด้านเนื้อหา (Content) และความรู้ด้านวิธีการสอน (Pedagogy) ว่าไม่สามารถแยกออกจากกันได้ กล่าวคือ ความรู้ด้านวิธีการสอนและเนื้อหา (Pedagogical content knowledge: PCK) มีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างแน่นแฟ้น แต่เมื่อเทคโนโลยีเข้ามาบีบหนทางในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น ครูผู้สอนก็จำเป็นต้องมีความรู้ด้านเทคโนโลยีด้วยเช่นกัน โดยได้ตั้งข้อสังเกตว่าครูผู้สอนสามารถจะนำความรู้ด้านเนื้อหา ด้านวิธีการสอน และด้านเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร ซึ่งการเชื่อมโยงทั้งสามส่วนนี้จึงเกิดเป็นแนวคิดการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาขึ้น (Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) (Pierson, 2001; Angeli & Valanides, 2005; Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2009) อนึ่ง แนวคิด TPACK ในทัศนะของ Ertmer (2005) ยังพบว่าครูผู้สอนยังมีประสบการณ์ไม่เพียงพอต่อการใช้นาเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพราะการเข้าถึงเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในเวลาที่กำลังศึกษาอยู่นั้นมีความยากลำบากอยู่มาก จึงไม่แปลกที่ครูผู้สอนจะมีความรู้ไม่เพียงพอต่อการเตรียมตัวในการจัดการเรียนการสอนโดยนำเทคโนโลยีมาใช้ในปัจจุบัน

การนำแนวคิด TPACK มาปรับใช้กับการบริหารและพัฒนาการศึกษาพร้อมกับเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบัน ทั้งระดับนโยบายของส่วนกลาง ระดับจังหวัด และระดับบุคคลนั้น นักเรียนต้องเรียนรู้การใช้ทักษะดิจิทัลต่าง ๆ โดยที่ครูผู้สอนเป็นหัวใจสำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้ เป็นแบบอย่าง และพร้อมที่จะพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา รวมถึงผู้บริหารสถานศึกษาที่ร่วมส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาครูและสถานศึกษาในยุคดิจิทัลได้อย่างต่อเนื่องและมีคุณภาพ โดยพร้อมที่จะพัฒนาตนเองและกำหนดกลไกการบริหารสถานศึกษาได้เป็นอย่างดี (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) การศึกษาวิจัย TPACK ใน

บริบทของการศึกษาไทยที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหา ด้านวิธีการสอน และความรู้ด้านเทคโนโลยีกับครูผู้สอนเป็นสำคัญ หากแต่ปัจจุบันได้มีนักวิจัยจำนวนมากได้ศึกษา TPACK กับผู้บริหารสถานศึกษาในบริบทของการบริหารมากขึ้น (Mulyadi, Wijayatingsih, Budiastuti, Ifadah, & Aimah, 2020; Schmid, Brianza, & Petko, 2020)

ผู้บริหารสถานศึกษาจึงต้องตระหนักในความสำคัญของเทคโนโลยีที่จะเข้ามามีอิทธิพลและเกิดการเปลี่ยนแปลงการศึกษาในอนาคตหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในยุคดิจิทัล ประกอบกับให้การสนับสนุนครูผู้สอนให้มีการบูรณาการเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ของผู้เรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีที่สุด ดังนั้น ภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหารสถานศึกษาจึงถือว่าเป็นปัจจัยในลำดับต้นของการบริหารจัดการสถานศึกษา รวมถึงการดำเนินการจัดการเรียนการสอนของครูรวมกับการใช้หลักการ TPACK เพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษาตระหนักและกำหนดเป้าหมายหรือพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนโดยใช้เทคโนโลยีให้ได้มากที่สุด ยกตัวอย่างเช่น การประชุมสังคัมเพื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษาคู 2013 หรือ SITE' 2013 สรุปว่าบทบาทของผู้บริหารสถานศึกษามีความสำคัญต่อการบูรณาการแนวคิด TPACK ในสถานศึกษา รวมถึง Thomas, Herring, Redmond, and Smaldino (2013) กล่าวสนับสนุนว่าผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมทางการศึกษาให้มีความเหมาะสมกับยุคสมัย และส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการกรอบแนวคิด TPACK ขึ้นในสถานศึกษาให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือแนวคิดหน้าที่ภาวะผู้นำ (Leadership Functions) ที่สัมพันธ์กับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยการใช้หลักการ TPACK

ตลอดจน Depew (2015) กล่าวว่าภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษามีส่วนสำคัญที่จะสร้างผลในเชิงบวก โดยใช้หลักการ TPACK ของครูผู้สอน แม้ว่าครูจะได้รับการฝึกอบรมมากเพียงใด แต่หากไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารแล้ว ความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนก็จะไม่เกิดขึ้น ในขณะที่ Clausen et al. (2019) ได้กล่าวว่าการดำเนินงาน TPACK สามารถสะท้อนหรือวินิจฉัยภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษาได้เช่นกัน เช่นเดียวกับ Avidov-Ungar and Shamir-Inbal (2017) ที่ได้กล่าวว่าการวัดความรู้ภาวะผู้นำของผู้ทางเทคโนโลยีด้วยแนวคิด TPACK ก็เป็นอีกก้าวหนึ่งของการบูรณาการแนวคิด TPACK สู่การบริหารจัดการของผู้บริหารสถานศึกษาเช่นกัน

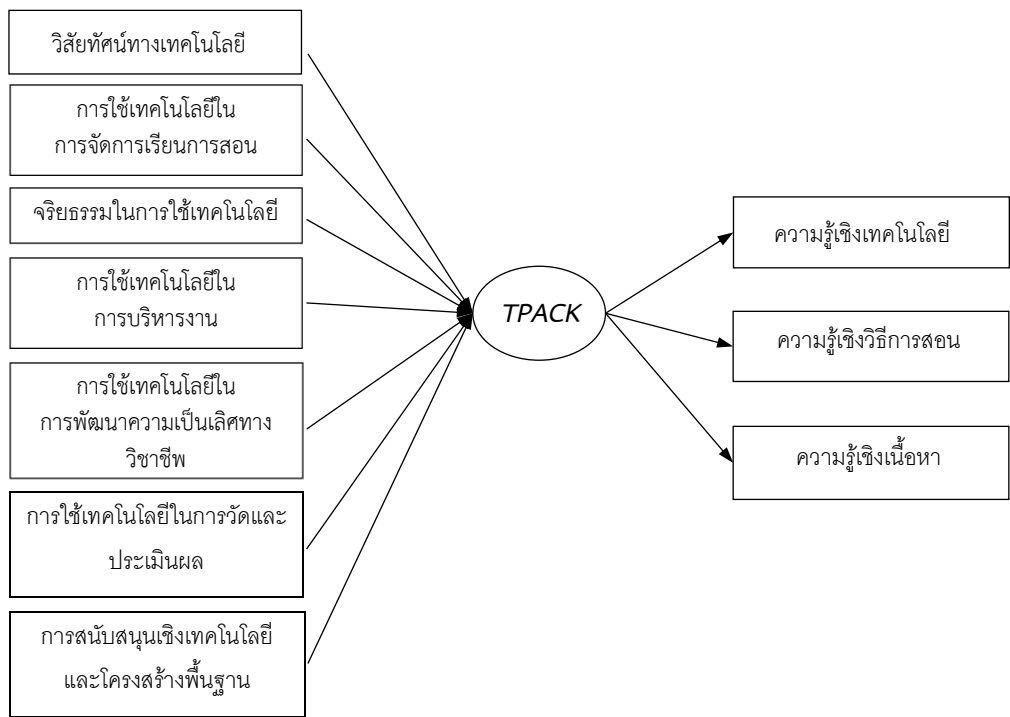
จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวคิดของภาวะผู้นำทางเทคโนโลยี (Technology Leadership) ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี 2) การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียน การสอน 3) การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน 4) การใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล 5) จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี 6) การใช้เทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาชีพ และ 7) การสนับสนุนด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน (เลอศักดิ์ ตามา และ สุมาลี ศรีพุทธรินทร์, 2564; อัมพนา อัมมุดต่อพา, 2564; CASTLE, 2017; Wong & Daud, 2017; Gerald, 2020; Grace, 2020) รวมถึง แนวคิดการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหา (TPACK) ประกอบด้วย 1) ความรู้เชิงเทคโนโลยี 2) ความรู้เชิงวิธีการสอน และ 3) ความรู้เชิงเนื้อหา (กรวดี แผนพรหม, ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ, และ กนิษฐ์ ศรีเคลือบ, 2564; Shulman, 1986; Bostancioğlu and Handley, 2018; Mulyadi et al., 2020; Schmid, Brianza, & Petko, 2020; Katechaiyo, Siribanpituk & Chreonkul, 2021)

ในขณะที่ วิสัยทัศน์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 1, 2 และ 3 ได้มีการกล่าวถึงการบูรณาการเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาของจังหวัดปัตตานีให้บุคคลมีโอกาส

เข้าถึงการศึกษาอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน ทั้งให้มีการพัฒนาผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ และผู้เรียนมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานของหลักสูตรโดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือขับเคลื่อนสู่โลกศตวรรษที่ 21 หากแต่การดำเนินงานในรอบปีการศึกษา 2562 - 2563 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีทั้ง 3 เขตพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา พบว่า การฝึกอบรมครูผู้สอนให้มีความชำนาญในด้านเทคโนโลยีเฉพาะทางนั้นยังมีระยะเวลาที่ไม่เหมาะสม ขาดความต่อเนื่อง ขาดการกำกับและติดตามจากเขตพื้นที่การศึกษา เมื่อครูผู้สอนต้องนำเทคโนโลยีไปใช้ในสภาพแวดล้อมจริง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหรือสถานศึกษาจะต้องกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันในการใช้เทคโนโลยีให้มากขึ้น โดยเฉพาะงบประมาณในการซ่อมแซมและจัดซื้อวัสดุและครุภัณฑ์เพื่อทดแทนของเดิมที่ชำรุดก็ยังไม่เพียงพอหรือมีอยู่อย่างจำกัด การขาดแคลนอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยทำให้การดำเนินงานในการฝึกอบรมครูผู้สอนเกิดความยากลำบากและเป็นอุปสรรคอย่างมาก และยังส่งผลให้ครูผู้สอนได้รับข้อมูลข่าวสารไม่ครบถ้วน จึงไม่สามารถตอบสนองการใช้งานเทคโนโลยีเพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้อย่างเต็มที่

ดังที่กล่าวนี้ ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับปัญหาดังกล่าวและต้องการมุ่งศึกษาองค์ประกอบของภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหารสถานศึกษาว่าจะส่งผลต่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีหรือไม่ อย่างไร ในรูปแบบของโมเดลเชิงสาเหตุด้วยการวิเคราะห์โหมมิก เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหารใดที่ส่งผลต่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK อีกทั้งยังสะท้อนให้ TPACK ในแต่ด้านว่ามีระดับความสำคัญต่อการจัดการศึกษาในเขตพื้นที่ ประถมศึกษาปัตตานีอย่างไร ประกอบกับที่ผ่านมายังไม่พบว่ามีผู้นำหลักการ TPACK มาศึกษาวิจัยในพื้นที่จังหวัดปัตตานี ภายใต้บริบทพื้นที่ในเขตจังหวัดชายแดนภาคใต้ ทั้งนี้ ผลการศึกษานี้สามารถสร้างความตระหนักของผู้บริหารสถานศึกษาในการกำหนดเป้าหมายหรือพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนโดยใช้เทคโนโลยีให้ได้มากที่สุด ยกกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น และเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยในอนาคต เพื่อให้ได้ความรู้ที่สามารถอ้างอิงหรือพยากรณ์การบริหารงานทางวิชาการผ่านการใช้เทคโนโลยีควบคู่กับการสอนของครูผู้สอนโดยใช้หลักการ TPACK จนเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการศึกษาต่อไป

ทั้งนี้ สามารถกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2. เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี

**วิธีดำเนินการวิจัย**

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรในการวิจัย คือ โรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีทั้ง 3 เขตพื้นที่ ประจำปีการศึกษา 2564 จำนวน 318 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ โรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีทั้ง 3 เขตพื้นที่ ประจำปีการศึกษา 2564 คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของ ยามาเน (Yamane) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้จำนวน 178 โรงเรียน สุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling Methods) แบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ด้วยการจำแนกสัดส่วนของโรงเรียนทั้งหมดในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี และกำหนดผู้ให้

ข้อมูลแต่ละโรงเรียนเป็นผู้บริหารสถานศึกษาและหัวหน้างานวิชาการ โรงเรียนละ 2 คน รวมผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น จำนวน 356 คน ด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ในขณะที่ จำนวนผู้ให้ข้อมูลยังสอดคล้องกับเกณฑ์ขั้นต่ำในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของการวิเคราะห์โมเดลเชิงสาเหตุ (SEM) ตามที่ Raykov and Marcoulides (2006) เสนอให้กลุ่มตัวอย่างควรมีสัดส่วนเป็น 10 เท่าต่อพารามิเตอร์ 1 ตัว ซึ่งโมเดลของงานวิจัยนี้มีพารามิเตอร์ จำนวน 21 พารามิเตอร์ ได้กลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำเท่ากับ 210 คน และ Schumacker and Lomax (2016) เสนอกลุ่มตัวอย่างเท่ากับจำนวน 100, 200 จนถึง 500 ตัวอย่าง

### **การเก็บและรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปัตตานีทั้ง 3 เขตพื้นที่ และติดต่อพร้อมส่งแบบสอบถามออนไลน์ไปยังโรงเรียนตามที่กำหนดไว้ จำนวน 356 ฉบับใน 178 โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และได้รับแบบสอบถามกลับคืนครบถ้วนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 - มกราคม พ.ศ. 2565

### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นแบบสอบถามออนไลน์บน Google Form พัฒนาขึ้นตามแนวคิดภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหารสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK เนื้อหาแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ลักษณะคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ ตำแหน่ง สังกัดเขตพื้นที่การศึกษา และขนาดสถานศึกษา

ส่วนที่ 2 ภาวะผู้นำทางเทคโนโลยี พัฒนาจากแนวคิดของเลอศักดิ์ ตามา และ สุมาลี ศรีพุทธรินทร์ (2564), อีฟานาน อัลมูสตอฟา (2564), Castle (2017), Wong and Daud (2017), Gerald (2020), และ Grace (2020) ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำแนกเป็น 7 ด้าน ได้แก่ 1) วิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี 2) การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน 3) จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี 4) การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน 5) การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ 6) การใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล และ 7) การสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน รวม 38 ข้อ

ส่วนที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK พัฒนาจากแนวคิดของกรวุฒิ แผนพรหมและคณะ (2564), Shulman (1986), Bostancioglu and Handley (2018), Mulyadi et al. (2020), Schmid, Brianza, and Petko (2020) และ Katechaiyo, Siribanpituk, and Chreonkul (2021) ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำแนกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้เชิงเทคโนโลยี 2) ความรู้เชิงวิธีการสอน และ 3) ความรู้เชิงเนื้อหา รวม 27 ข้อ

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) อยู่ในช่วง 0.33 - 0.86 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.95

### **สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

1. การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรการวิจัยด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) สัมประสิทธิ์การกระจาย ( $CV$ ) ค่าความเบ้ ( $Sk$ ) และค่าความโด่ง ( $Ku$ ) ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 26

2. การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ของตัวแปรสังเกตได้ (Observation Variable) ระหว่างตัวแปรเชิงสาเหตุกับตัวแปรตาม ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 26

3. การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุตามโมเดลสมมติฐานที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตามแบบวิธีการพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างแบบสองขั้นตอน (Two Step Approach to Modeling) ด้วยการวิเคราะห์หิมมิก (MIMIC Model) (Schumacker & Lomax, 2016) โดยใช้โปรแกรม LISREL 9.30 Student Edition

## ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 5 ตอน ดังนี้

### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 356 คน ปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียน (ร้อยละ 50) และหัวหน้างานวิชาการ (ร้อยละ 50) ส่วนใหญ่อยู่ในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 1 (ร้อยละ 43) และเป็นโรงเรียนขนาดกลาง(ร้อยละ 67)

### ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรการวิจัย

ตัวแปรภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีมีตัวแปรสังเกตได้ 7 ตัวแปร คือ  $x_1 - x_7$  มีค่าเฉลี่ยในระดับมาก อยู่ระหว่าง 4.34 - 4.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.43 - 0.56 ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย อยู่ระหว่าง 9.39 - 12.92 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยที่ได้มีความเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง และเมื่อพิจารณาค่าความเบ้และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวแปร มีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง 1.15 - 1.65 ซึ่งน้อยกว่า 3.00 และมีค่าความโด่งอยู่ระหว่าง 1.86 - 3.95 ซึ่งน้อยกว่า 10.00 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 7 ตัวแปร มีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงกับโค้งปกติ (Kline, 2016)

ส่วนตัวแปรการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK มีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร คือ  $y_1 - y_3$  มีค่าเฉลี่ยในระดับมากอยู่ระหว่าง 4.38 - 4.47 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.39 - 0.45 ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายอยู่ระหว่าง 8.80 - 10.19 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยที่ได้มีความเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่าง และเมื่อพิจารณาค่าความเบ้และค่าความโด่งของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 ตัวแปร มีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง 0.82 - 1.09 ซึ่งน้อยกว่า 3.00 และมีค่าความโด่งอยู่ระหว่าง 1.47 - 1.69 ซึ่งน้อยกว่า 10.00 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 ตัวแปร มีลักษณะการแจกแจงใกล้เคียงกับโค้งปกติ (Kline, 2016) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรการวิจัย

ตัวแปรการวิจัย	M	S.D.	ระดับ	CV (%)	Sk	Ku
ภาวะผู้นำทางเทคโนโลยี	4.40	0.41	มาก	9.34	1.89	5.17
การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี ( $x_1$ )	4.37	0.48	มาก	10.91	1.65	3.95
การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน ( $x_2$ )	4.41	0.44	มาก	10.00	1.41	3.48
การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน ( $x_3$ )	4.40	0.48	มาก	10.92	1.43	3.19
การใช้เทคโนโลยีในการผลและประเมินผล ( $x_4$ )	4.39	0.54	มาก	12.31	1.15	1.86
จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี ( $x_5$ )	4.55	0.43	มาก	9.39	1.45	3.12
การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ ( $x_6$ )	4.34	0.56	มาก	12.92	1.26	2.44



ตารางที่ 1 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรการวิจัย

ตัวแปรการวิจัย	M	S.D.	ระดับ	CV (%)	Sk	Ku
การสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน (x7)	4.36	0.53	มาก	12.14	1.32	2.98
<b>การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK</b>	<b>4.43</b>	<b>0.38</b>	<b>มาก</b>	<b>8.53</b>	<b>1.19</b>	<b>2.53</b>
ความรู้เชิงเทคโนโลยี (y1)	4.47	0.43	มาก	9.72	1.09	1.69
ความรู้เชิงวิธีการสอน (y2)	4.45	0.39	มาก	8.80	1.09	1.47
ความรู้เชิงเนื้อหา (y3)	4.38	0.45	มาก	10.19	0.82	1.47

**ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้**

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมดมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอยู่ระหว่าง 0.51 - 0.75 และตัวแปรทุกคู่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีทั้ง 7 ตัวแปร มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอยู่ระหว่าง 0.51 - 0.75 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้นี้มีความเหมาะสมกับภาวะผู้นำทางเทคโนโลยี และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ทั้ง 3 ตัวแปร มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกอยู่ระหว่าง 0.66 - 0.75 แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้นี้มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้

ตัวแปร	y1	y2	y3	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
y1	1.00									
y2	0.75	1.00								
y3	0.66	0.67	1.00							
x1	0.58	0.65	0.54	1.00						
x2	0.61	0.65	0.55	0.71	1.00					
x3	0.62	0.65	0.55	0.71	0.72	1.00				
x4	0.61	0.63	0.53	0.72	0.67	0.75	1.00			
x5	0.56	0.53	0.51	0.60	0.60	0.61	0.55	1.00		
x6	0.63	0.65	0.53	0.66	0.62	0.65	0.67	0.52	1.00	
x7	0.65	0.69	0.61	0.62	0.63	0.65	0.63	0.51	0.72	1.00

\* ตัวแปรทุกคู่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

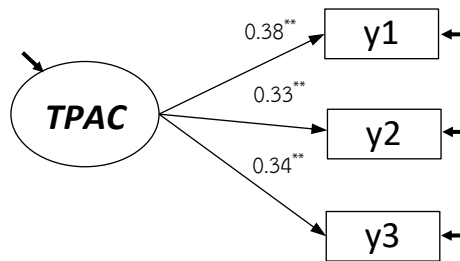
**ตอนที่ 4 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องในโมเดลการวัดของตัวแปรการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK**

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องในโมเดลการวัด (Measurement Model) ของตัวแปรการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ที่มีตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร (y1 - y3) ปรากฏว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ทุกค่า ( $\chi^2=0.31$ ,  $df=1$ ,  $p\text{-value}=0.58$ ,  $Relative\chi^2=0.31$ ,  $GFI=1.00$ ,

AGFI=1.00, CFI=1.00, NFI=1.00, RMR=0.00, SRMR=0.00, RMSEA=0.00) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทุกตัวแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และมีทิศทางสมเหตุสมผลตามทฤษฎี ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 2

**ตารางที่ 3** ผลการตรวจสอบความสอดคล้องในโมเดลการวัดของตัวแปรการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK

ตัวแปรการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK	$\lambda$	SE	t
ความรู้เชิงเทคโนโลยี (y1)	0.38	-	-
ความรู้เชิงวิธีการสอน (y2)	0.33	0.02	21.95**
ความรู้เชิงเนื้อหา (y3)	0.34	0.02	15.94**



$\chi^2=0.31$ ,  $df=1$ ,  $p\text{-value}=0.58$ ,  $Relative\ \chi^2=0.31$ ,  $GFI=1.00$ ,  $AGFI=1.00$ ,  $CFI=1.00$ ,  $NFI=1.00$ ,  $RMR=0.00$ ,  $SRMR=0.00$ ,  $RMSEA=0.00$

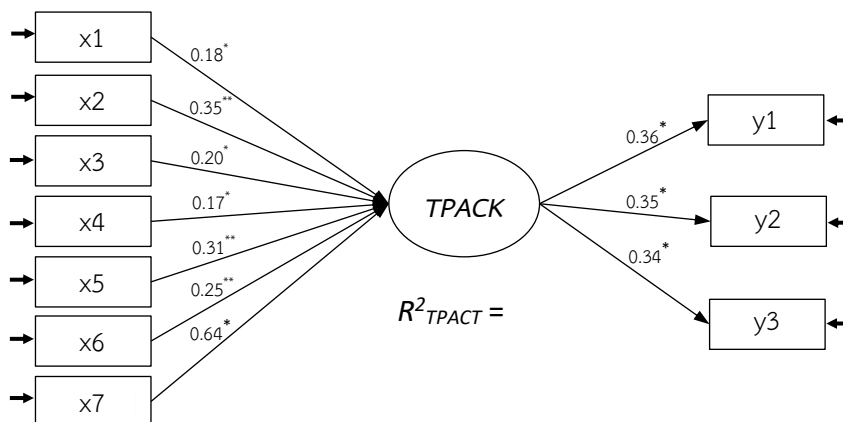
**ภาพที่ 2** ผลการตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลการวัด

**ตอนที่ 5** ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีด้วยการวิเคราะห์ไ้มมิก ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4 และภาพที่ 3

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุตามโมเดลสมมติฐาน

ตัวแปรเชิงสาเหตุ	การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK		
	$\lambda$	SE	t
การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี (x1)	0.18	0.12	2.05*
การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน (x2)	0.35	0.12	2.87**
การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน (x3)	0.20	0.12	2.18*
การใช้เทคโนโลยีในการวัดผลและการประเมินผล (x4)	0.17	0.12	2.18*
จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี (x5)	0.31	0.10	2.99**
การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ (x6)	0.25	0.09	2.61**
การสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน (x7)	0.64	0.10	6.51**



$\chi^2=15.45, df=12, p\text{-value}=0.22, \text{Relative } \chi^2=1.29, GFI=0.99, AGFI=0.96, CFI=1.00, NFI=1.00, RMR=0.00, SRMR=0.01, RMSEA=0.03$

**ภาพที่ 3** ผลการตรวจสอบความสอดคล้องโมเดลเชิงสาเหตุด้วยการวิเคราะห์ไม่มีมิค

ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุตามโมเดลสมมติฐานที่พัฒนาขึ้นด้วยการวิเคราะห์ไม่มีมิค (MIMIC Model) ปรากฏว่า โมเดลสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากดัชนีตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ทุกค่า ( $\chi^2=15.45, df=12, p\text{-value}=0.22, \text{Relative } \chi^2=1.29, GFI=0.99, AGFI=0.96, CFI=1.00, NFI=1.00, RMR=0.00, SRMR=0.01, RMSEA=0.03$ ) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบทุกตัวแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีทิศทางสมเหตุสมผลตามทฤษฎี แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACT สามารถได้วัดจากตัวแปรความรู้เชิงเทคโนโลยี (y1) ความรู้เชิงวิธีการสอน (y2) และความรู้เชิงเนื้อหา (y3) โดยมีตัวแปรการมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี (x1) การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน (x2) การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน (x3) การใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล (x4) จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี (x5) การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ (x6) และการสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน (x7) เป็นที่สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACT ได้ร้อยละ 76

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรในโมเดลเชิงสาเหตุที่พัฒนาขึ้น ปรากฏว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACT มากที่สุดคือ การสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน (x7) รองลงมา ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน (x2) จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี (x5) การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ (x6) การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน (x3) การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี (x1) และ การใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล (x4) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางตรงเชิงบวกเท่ากับ 0.64, 0.35, 0.31, 0.25, 0.20, 0.18 และ 0.17 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาตัวแปรการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACT ปรากฏว่า ตัวแปรความรู้เชิงเทคโนโลยี (y1) ความรู้เชิงวิธีการสอน (y2) และความรู้เชิงเนื้อหา (y3) มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACT ในระดับใกล้เคียงกัน โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.36, 0.35 และ 0.34 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตามลำดับ

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุตามโมเดลสมมติฐานที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ปรากฏว่า โมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานีมีความสอดคล้องข้อมูลเชิงประจักษ์

2. ผลการวิเคราะห์อิทธิพลที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี ปรากฏว่า การสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกมากที่สุด รองลงมาคือ การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี และการใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล มีค่าอิทธิพลเท่ากับ 0.64, 0.35, 0.31, 0.25, 0.20, 0.18 และ 0.17 และสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ได้ร้อยละ 76

## อภิปรายผลการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้เชิงเทคโนโลยี ความรู้เชิงวิธีการสอน และความรู้เชิงเนื้อหา เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนให้ครูผู้สอนติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนพัฒนาความรู้ทางเทคโนโลยีแต่ละประเภทที่หลากหลายและแตกต่างกัน เพื่อให้เป็นทางเลือกในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่กำหนด ซึ่งครูผู้สอนจะต้องมีการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีความรู้เชิงวิธีการสอนและความรู้เชิงเนื้อหาตามหลักการ TPACK ทั้งนี้ องค์ประกอบแต่ละด้านของ TPACK จะส่งเสริมให้ผู้บริหารสถานศึกษา ตลอดจนครูผู้สอนได้บูรณาการความรู้สแกนการใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอน พัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ การใช้เนื้อหาในโลกดิจิทัล เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป, 2559) โดยครูผู้สอนจะมีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นนั้นมักต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ (Mtebe & Raphael, 2018) ในขณะที่ ผู้บริหารสถานศึกษาจะมีทักษะด้านเทคนิคที่จำเป็นในการใช้เทคโนโลยี โดยมีการใช้เทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอและมีความรู้เกี่ยวกับความแตกต่างของแต่ละเทคโนโลยีเช่นเดียวกัน (นิสรา กันเรียน และ สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2561)

ปัจจัยเชิงสาเหตุภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีทั้ง 7 ตัวแปร ได้แก่ การสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความเป็นเลิศทางวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีในการบริหารงาน การมีวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยี และการใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผล มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกกับการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เนื่องจากว่าผู้บริหารสถานศึกษาได้ให้ความสำคัญกับภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีที่จะบริหารจัดการสถานศึกษาให้มีการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK

เพื่อให้เกิดการบูรณาการความรู้เทคโนโลยีกับวิธีการสอนและเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับที่ Mishra and Koehler (2006) ได้กล่าวไว้ว่าการประยุกต์ใช้หลักการ TPACK ส่งผลใน 2 ทาง คือ 1) หลักการ TPACK ช่วยให้พิจารณาหลักการในการพัฒนาความรู้ของครูผู้สอนได้ และ 2) ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้โดยรวมของโรงเรียนได้ กล่าวคือ โดยปกติแล้วทักษะการสอนและทักษะทางเทคโนโลยีทั้งของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนจำเป็นต้องบูรณาการและผสานให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้เกิดการเสริมสร้างบรรยากาศให้ครูผู้สอนและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในบริบทที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ในขณะที่ การพัฒนาหลักการ TPACK ให้มีความโดดเด่นในด้านเทคโนโลยีมากขึ้นหรือที่เรียกว่า ICT-TPACK ซึ่งสอดคล้องตามแนวคิดของ Angeli and Valanides (2005) แสดงให้เห็นถึงความพยายามที่จะพัฒนาครูผู้สอนในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อแก้ไขปัญหาในวิธีการสอน เนื้อหาสาระ ผู้เรียน และบริบทแวดล้อมที่เป็นอยู่ ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจจะมีผลอย่างมากในการเตรียมการสอนของครูผู้สอนที่จะถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนได้ ในขณะที่ การวัดผลและประเมินครูผู้สอนถึงผลของการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการจัดการเรียนการสอนมี 3 รูปแบบ คือ การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ การประเมินผลโดยเพื่อน และการประเมินผลด้วยตนเอง

ทั้งนี้ หากพิจารณาปัจจัยเชิงสาเหตุภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหารสถานศึกษา ด้านการสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK มากที่สุดนั้น พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนและผู้เรียนเข้าถึงเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ด้าน ICT ที่มีความชำนาญ มีความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศที่มีความเสถียรและมั่นคง รวมไปถึงการจัดสรรอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างเพียงพอ สอดคล้องกับ อphanan อัฒมสตอพวา (2564) ให้เหตุผลว่าผู้บริหารมีหน้าที่ให้การสนับสนุนครูผู้สอนและผู้เรียนให้สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว มีการจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ให้เพียงพอและสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งผู้บริหารสถานศึกษาจำเป็นต้องสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยี เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย และสัญญาณอินเทอร์เน็ต ให้ครอบคลุมพื้นที่การใช้งาน มีจำนวนเพียงพอและทันสมัย อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Chang (2012) กล่าวว่าสถานศึกษาต้องเตรียมให้การสนับสนุนทางด้านเทคโนโลยีเต็มรูปแบบและเปิดโอกาสให้ทุกคนสามารถใช้งานได้อย่างเท่าเทียมกัน

ในขณะที่ ปัจจัยเชิงสาเหตุภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหารสถานศึกษามีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ในองค์ประกอบความรู้เชิงเทคโนโลยีมากที่สุดนั้น พบว่า ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถกระตุ้นให้ครูใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทของสถานศึกษา การใช้เทคโนโลยีไปประยุกต์และพัฒนารูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่จะกระตุ้นและเสริมแรงให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาด้วยวิธีการสอนที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมได้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จึงมีการเลือกใช้เทคโนโลยีตามที่ครูผู้สอนมีความรู้ในเทคโนโลยีนั้น ๆ ในขณะที่ ครูผู้สอนต้องศึกษาหาความรู้และพัฒนาทักษะในเทคโนโลยีเพื่อนำไปพัฒนาและปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีให้เพิ่มมากขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Cox (2009) ได้กล่าวว่าความรู้เชิงเทคโนโลยีสามารถให้ครูผู้สอนเลือกใช้เพื่อนำไปออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน รวมถึงวิธีการสอนและการระบุเนื้อหาที่หลากหลายใน

การสอนของครูผู้สอนอีกทางหนึ่ง และยังผลให้เกิดการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

เมื่อพิจารณาตัวแปรเชิงสาเหตุภาวะผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหารสถานศึกษา ด้านการสนับสนุนเชิงเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ด้านความรู้เชิงวิธีการสอนของผู้บริหารสถานศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนและผู้เรียนเข้าถึงเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็ว (อัพนาน อล์มุตตอพา, 2564) โดยมีการจัดเตรียมเจ้าหน้าที่ด้านเทคโนโลยีที่มีความชำนาญเพื่อการซ่อมแซมบำรุงอุปกรณ์เทคโนโลยีและแสงสว่างประมาณจากหลากหลายช่องทาง (Wong & Daud, 2017) นอกจากนี้ ผู้บริหารยังต้องสร้างโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างเท่าเทียมกัน (Chang, 2012) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวนี้ล้วนส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างหลากหลายเพื่อออกแบบวิธีการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน เนื้อหาสาระ และสภาพแวดล้อม การใช้บูรณาการเทคโนโลยีกับวิธีการสอนจึงสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพิ่มช่องทางการสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียนและผู้ปกครอง สร้างรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และมีการจัดชั้นเรียนที่ดีที่สุด (Cox, 2009)

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีหรือสถานศึกษาควรมีการระดมทุนจากภาคีเครือข่ายเพื่อนำวิสัยทัศน์ทางเทคโนโลยีสู่การปฏิบัติจริง เช่น มีการจัดสรรงบประมาณทางเทคโนโลยีที่ชัดเจน มีการกระจายทรัพยากรทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยในสถานศึกษาให้ทั่วถึง มีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อควบคุมคุณภาพการบริหารงานของสถานศึกษา หรือช่วยลดความขัดแย้งในการใช้เทคโนโลยีในสถานศึกษาลงได้

2. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีหรือสถานศึกษาควรมีการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้และช่วยเหลือครูผู้สอนและบุคลากรในสถานศึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์เทคโนโลยีที่หลากหลายเพื่อให้ครูผู้สอนได้ใช้งานจนเกิดความชำนาญ มีความสามารถในการปรับใช้เทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล หรือพัฒนาบุคลากรให้มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีจนเกิดการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

3. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานีหรือสถานศึกษาควรมีการจัดทำหรือมีแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบ รวมถึงวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน และการใช้เทคโนโลยีในสถานศึกษาอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติการแก้ไข และการพัฒนาผู้เรียน ครูผู้สอน และสถานศึกษาให้สอดคล้องกับบริบทของชุมชนได้

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ได้พัฒนาขึ้นไปขยายผลการศึกษากับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดใกล้เคียงให้มากขึ้น เช่น นครราชสีมา ยะลา และสงขลา เพื่อให้สามารถนำผลจากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในกำกับดูแลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดต่าง ๆ

2. ควรขยายผลการศึกษาเพิ่มเติมในตัวแปรเชิงสาเหตุอื่นที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK เช่น แรงจูงใจ วัฒนธรรมองค์การ รวมถึงองค์ประกอบของ TPACK อื่นเพิ่มเติมตามความสนใจและ/หรือประเด็นที่มีนัยสำคัญในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้หลักการ TPACK

3. ควรศึกษาวิจัยเพิ่มเติมด้วยวิธีการวิจัยในรูปแบบอื่นเพื่อขยายผลการศึกษา เช่น ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพศึกษาเฉพาะประเด็นที่มีนัยสำคัญในบริบทของแต่ละพื้นที่ เพื่อเข้าใจและอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในเชิงลึก (Insight) รวมถึงสาเหตุและความสมเหตุสมผลของปัญหาการวิจัยได้ หรือใช้วิธีการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Method Research) ที่จะช่วยเติมเต็มการวิจัย โดยใช้ผลการวิจัยจากวิธีหนึ่งอธิบาย (เชิงปริมาณ) และขยายความผลการวิจัยอีกวิธีหนึ่ง (เชิงคุณภาพ) ให้ได้คำตอบการวิจัยที่ละเอียดชัดเจนและลุ่มลึกมากขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- กรวุฒิ แผนพรหม, ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ, และ กนิษฐ ศรีเคลือบ. (2564). *การพัฒนาเครื่องมือวัดสมรรถนะครูสะเต็มตามกรอบที่แพค-สะเต็ม*. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 27(1), 49-64.
- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2559). *การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีในการสอนวิทยาศาสตร์*. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 6(2), 1-13.
- ชูพงศ์ อยู่ภักดี และกฤษณก ดวงขาท. (2564). *แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำเชิงเทคโนโลยีของผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 1*. วารสารบัณฑิตวิจัย, 12(1), 31-41.
- นิศรา กันเรียน และ สุกัญญา แซ่มซ้อย. (2561). *การศึกษาความเข้าใจความรู้เนื้อหาผสานวิธีการสอนและเทคโนโลยี สำหรับผู้บริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1*. วารสารการบริหารและนวัตกรรมการศึกษา, 1(3), 68-81.
- เลอศักดิ์ ตามา และ สุมาลี ศรีพุทธรินทร. (2564). *ภาวะผู้นำยุคดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อการดำเนินงานระบบประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22*. วารสารรัชต์ภาคย์, 15(38), 225-240.
- สุภัทรรค์ศักดิ์ คำสามารถ, ศิรินทิพย์ กุลจิตรตรี, และ โกวิท จันทะปาละ. (2563). *แนวทางการบริหารการศึกษาในยุคดิจิทัลสู่ระดับขั้น*. Journal of Modern Learning Development, 5(3), 245-259.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *แนวปฏิบัติของการสร้างและส่งเสริมการรู้ดิจิทัลสำหรับครู*. พริกหวานกราฟฟิค: กรุงเทพฯ ฯ
- อัพนาน อัลมูสตอฟา. (2564). *ภาวะผู้นำยุคดิจิทัลของผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15*. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).
- Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & education*, 52(1), 154-168.

- Avidov-Ungar, O., & Shamir-Inbal, T. (2017). *ICT Coordinators' TPACK-Based Leadership Knowledge in Their Roles as Agents of Change*. *Journal of information technology education*, 16(1), 169-188.
- Bostancioğlu, A., & Handley, Z. (2018). Developing and validating a questionnaire for evaluating the EFL 'Total PACKage': Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for English as a Foreign Language (EFL). *Computer Assisted Language Learning*, 31(5-6), 572-598.
- Castle. (2017). *Principals Technology Leadership Assessment*. Retrieved from <http://dangerouslyirrelevant.org/wp-content/uploads/2017/04/PTLA-Packet.pdf>
- Chang, I. (2012). The effect of Principals' Technological Leadership on Teachers' Technological Literacy and Teaching Effectiveness in Taiwanese Elementary Schools. *Educational Technology & Society*, 15(2), 328-340.
- Clausen et al. (2019). *TPACK leadership diagnostic tool: Adoption and implementation by teacher education leaders*. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(1), 54-72.
- Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60-69.
- Depew, R. (2015). *Investigating the technological pedagogical content knowledge (TPACK) and technology leadership capacities of K-12 public school principals*. (Doctoral Thesis, Brandman University).
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration?. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39
- Gerald, S. N. (2020). *Measuring Principals' Technology Leadership and Principals' Behaviors: A Quantitative Study*. (Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University). Retrieved from [https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/97602/Gerald\\_SN\\_T\\_2020.pdf](https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/97602/Gerald_SN_T_2020.pdf)
- Grace, G. (2020). *The Development of a New Instrument Comparing Teacher and Principal Perceptions of School Technology Leadership*. (Dissertations, University of Kentucky). Retrieved from [https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=edsc\\_etds](https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1066&context=edsc_etds)
- Katechaiyo, N., Siribanpituk, P., & Chreonkul, N. (2021). The Current and Desirable States of Private School Teacher Development Model Based on the Concept of TPACK and Productive Pedagogies. *UMT Poly Journal*, 18(1), 477-489.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4<sup>th</sup> ed.). New York: The Guilford Press.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.



- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mtebe, J. S., & Raphael, C. (2018). Key factors in learners' satisfaction with the e-learning system at the University of Dar es Salaam, Tanzania. *Australasian Journal of Educational Technology*, 34(4), 107-122.
- Mulyadi, D., Wijayatingsih, T., Budiastuti, R., Ifadah, M., & Aimah, S. (2020). Technological pedagogical and content knowledge of ESP teachers in blended learning format. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(6), 124-139.
- Pierson, M. E. (2001). Technology Integration Practice as a Function of Pedagogical Expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 413-430.
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2006). *A first course in structural equation modeling* (2<sup>nd</sup> ed.). New Jersey: Erlbaum.
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK. xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, 157, 1-12.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A beginner's guide to structural equation Modelling* (4<sup>th</sup> ed). New York: Taylor & Francis.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Thomas, T., Herring, M., Redmond, P., & Smaldino, S. (2013). Leading change and innovation in teacher preparation: A blueprint for developing TPACK ready teacher candidates. *TechTrends*, 57(5), 55-63.
- Wong, A. Y., & Daud, K. (2017). Headmaster Technology Leadership in Malaysia Elementary Schools. *Journal of Education and Learning*, 11(2), 154-164.