

## การพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK

สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท\*

มนัสวีร์ โตกระแสน์<sup>1</sup> ดวงใจ พุทธเกษม<sup>2</sup> ไกรวิญญ์ ดีเฒ่า<sup>3</sup>

(วันที่รับบทความ: 9 กันยายน 2565; วันที่แก้ไขบทความ: 8 ตุลาคม 2565; วันที่ตอบรับบทความ: 11 ตุลาคม 2565)

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู 2) เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านเทคโนโลยี 3) เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านวิธีการสอน และ 4) เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านเนื้อหา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนมาตรฐาน ว 4.2 สารเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในระดับประถมศึกษา ปีที่ 1 - 6 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาที่ไม่ตรงตามวิชาเอกที่สำเร็จการศึกษา จำนวน 45 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย การวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เลขที่ใบรับรอง HE-049-2565 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เว็บฝึกอบรมและแบบประเมินการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวความรู้ผนวกวิธีสอนด้วยการบูรณาการเทคโนโลยี (TPACK) (Tae S. Shin et al., 2009) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่า t-test แบบไม่อิสระต่อกัน

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า 1) ผลการพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูอยู่ในระดับดีมาก โดยด้านเวลามีความเหมาะสมดีเยี่ยม ด้านประสิทธิภาพของเนื้อหา ด้านภาพและภาษา ด้านแบบทดสอบ ด้านประสิทธิภาพของเว็บ ด้านการออกแบบจอภาพของเว็บและด้านการนำเสนอมีความเหมาะสมดีมากเท่ากัน 2) ผลการประเมินความรู้ด้านเทคโนโลยีของครูพบว่า ครูได้รับความรู้ด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นและเข้าใจในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี 3) ผลการประเมินความรู้ด้านวิธีการสอนของครูพบว่า ครูสามารถดัดแปลงการเรียนการสอนหรือมีวิธีการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในขณะที่นักเรียนไม่เข้าใจ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ มาผสมกันในการจัดการเรียนการสอนได้มากขึ้น 4) ผลการประเมินความรู้ด้านเนื้อหาของครูพบว่า ครูมีความรู้และเข้าใจในสาขาวิชาที่สอนและความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง มโนทัศน์ทฤษฎีและกระบวนการในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ได้ดีมากขึ้น

**คำสำคัญ:** เว็บฝึกอบรม, การจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ, TPACK

\* วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, E-mail: manatsawee.t@nsru.ac.th

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, E-mail: Puttasem@hotmail.com

<sup>3</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, E-mail: kraiwit.liw@gmail.com

## The Development of Web Based Training for Learning Management of Computing Science Based on TPACK Concept for Teachers Under Chainat Primary Educational Service Area Office\*

*Manatsawee Tokrasae*<sup>1</sup> *Duangjai Puttasem*<sup>2</sup> *Kraiwit Dee-aim*<sup>3</sup>

(Received: September 9, 2022; Revised: December October 8, 2022; Accepted: October 11, 2022)

### Abstract

The objectives of this research were 1) to develop Web Based Training for learning management in Computing Science based on TPACK concept for teachers, 2) to study the results of using Web Based Training for learning management in Computing Science based on TPACK concept for teachers in Technological Knowledge, 3) to study the results of Web Based Training for learning management in Computing Science based on TPACK concept for teachers in Pedagogical Knowledge, and 4) to study the results of using Web Based Training for learning management in Computing Science based on TPACK concept for teachers in Content Knowledge. The samples in this research were teachers who teach the core area 4.2 Technology (Computing Science) at the primary 1 - 6 level, Academic Year of 2021 and work under the Chainat Primary Educational Service Area Office which did not graduate directly in the Computer major of 45 people. This research has passed the Human Research Ethics Certificate No HE-049-2565. The tools used in the research were Web Based Training and assessment form of knowledge-based learning process combined with Pedagogical Knowledge with Technological Knowledge (TPACK) (Tae S. Shin et al., 2009). The statistics used in the data analysis were Mean, Standard Deviation, t-test dependent.

The results of this research found that 1) The results of the development of Web Based Training for learning management in Computing Science based on TPACK concept for teachers at a very reasonable level. In terms of time the performance test of web visual content and visual language has good applicability in web display design. 2) The results of teachers Technological Knowledge found that Teachers gain more technical knowledge and understand the use of new technologies in teaching management. 3) The results of teachers Pedagogical Knowledge found that Teachers can adjust teaching and action methods to help students understand, while students do not understand the use of different technologies. More teaching management. 4) The result of teacher Content Knowledge found that Teachers have a good understanding of the subjects they teach as well as the facts theories and processes in the course of technology (Computing Science).

**Keywords:** Web Based Training, Computing Science, TPACK

\* Research Article from Thesis for the Master of Education (Computer Education), Nakhon Sawan Rajabhat University

<sup>1</sup> Student Master of Education (Computer Education), Nakhon Sawan Rajabhat University, E-mail: manatsawee.t@nsru.ac.th

<sup>2</sup> Assistant Professor, Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University, E-mail: Puttasem@hotmail.com

<sup>3</sup> Faculty of Education, Nakhon Sawan Rajabhat University, E-mail: kraiwit.liw@gmail.com

### ความสำคัญและปัญหาการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนให้มีความรู้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

การจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นทักษะการแก้ปัญหาที่ถูกจัดเป็นหนึ่งในทักษะสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2007) นอกจากนี้ทักษะการแก้ปัญหายังถือเป็นทักษะขั้นพื้นฐานของการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์และทักษะที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม (Canter, 2004 cited in Kay & Greenhill, 2011)

การเพิ่มรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังไม่ใช่ปัญหาหลักที่สถานศึกษาส่วนใหญ่กำลังเผชิญอยู่ แต่ปัญหาหลักของสถานศึกษาที่ยังไม่ถูกแก้ไข คือ คุณภาพการศึกษายังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยนโยบายการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังเพื่อให้ได้การศึกษาที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่กำหนดซึ่งส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง คือ ประสิทธิภาพของครูและประสิทธิผลการสอนของนักเรียน โดยปัญหาการขาดแคลนครูเป็นปัญหาทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพส่วนใหญ่จะเกิดปัญหากับโรงเรียนระดับประถมศึกษาซึ่งมีทั้งโรงเรียนขนาดเล็กและโรงเรียนในชนบท

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโรงเรียนในชนบทส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการบรรจุครูใหม่ไม่เพียงพอกับความต้องการหรือการบรรจุบางสาขาวิชาที่มีลักษณะที่ไม่ตรงกับความต้องการของโรงเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2556) ทำให้เกิดปัญหาครูจำเป็นต้องสอนในรายวิชาที่ไม่ตรงกับสาขาวิชาที่จบการศึกษามารวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากการเพิ่มรายวิชาใหม่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อีกด้วย ความคลาดเคลื่อนในการจัดการกับรายวิชาใหม่ในสถานศึกษายังคงส่งผลกระทบต่อการจัดครูผู้รับผิดชอบรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่ไม่ใช่ครูคอมพิวเตอร์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทได้ให้ข้อมูลในปี พ.ศ. 2564 ไว้ว่า ครูคอมพิวเตอร์ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท จำนวน 165 โรงเรียนพบว่า มีครูวิชาเอกคอมพิวเตอร์เพียง 56 โรงเรียนเท่านั้น ทำให้การจัดครูผู้รับผิดชอบรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในโรงเรียนที่ไม่มีครูคอมพิวเตอร์ประจำการอยู่เป็นครูในรายวิชาอื่นเช่น ครูวิทยาศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ เป็นต้น (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท, 2564)

จากปัญหาข้างต้นอาจสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้รายวิชาใหม่นี้ไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือตัวชี้วัดของรายวิชา จึงจำเป็นต้องพัฒนาครูที่รับผิดชอบสอนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่ไม่ใช่ครูคอมพิวเตอร์ ให้สามารถจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การใช้องค์ความรู้ด้าน TPACK Model ที่พัฒนาขึ้นโดย Misha & Koehler (Koehler, 2016) จาก Pedagogical Content Knowledge หรือ PCK โดย Shulman (1986) โดยให้ความสำคัญกับความรู้ในการจัดการเรียนรู้รูปแบบแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาแบบเฉพาะเจาะจง Misha & Koehler (2006) จึงเสนอให้มีการเพิ่มเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการจัดการเรียนรู้เข้าไปกับโมเดลเนื่องจากแนวโน้มการจัดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปรวมถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ เข้ามามีบทบาทสูงขึ้นด้วย

การเรียนการจัดการเรียนรู้ตามโมเดล PCK จึงถูกพัฒนาขึ้นเป็น TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) Misha & Koehler (2008) ให้ชื่อว่าเรียกว่า TPACK ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของครุรวมในการบูรณาการความรู้ทั้งสามมิติเข้าด้วยกันเป็น Total Package ของการใช้เนื้อหาการสอนและเทคโนโลยีในการเรียนการสอน TPACK มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การที่จะทำให้ผู้สอนสามารถบูรณาการเลือกใช้และผลิตสื่อวัตกรรมการทางเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกันกับหลักทฤษฎีการสอนและเนื้อหาวิชาที่สอน (Koehler, M.J. 2016, Mishra & Koehler, 2006)

TPACK Model จึงเป็นการบูรณาการความรู้ความเข้าใจและทักษะทั้งสามส่วนเข้าด้วยกันเพื่อการจัดการเรียนรู้ที่ดีมีประสิทธิภาพโดยมีสิ่งที่สำคัญได้แก่ ประการแรก คือ ความรู้ในเนื้อหาสาระ แนวคิดหลักการ รวมทั้งด้านเจตคติที่ดีของข้อมูลต่าง ๆ ที่จะเรียบเรียงพร้อมที่จะถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประการที่สอง คือ ความรู้ความสามารถและทักษะของการถ่ายทอดความรู้ด้านเนื้อหา รวมถึงการวัดผลประเมินผลในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ ตามความเหมาะสมกับหลักสูตรทางการศึกษาที่ได้กำหนดเอาไว้ให้กับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

TPACK Model จึงถือได้ว่าเป็นการสนับสนุนแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเพราะการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิด TPACK ไม่เพียงแต่เป็นการเน้นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสอนแต่ยังครอบคลุมและคำนึงถึงคุณภาพในการจัดเตรียมเนื้อหาสาระของการสอนและการเลือกใช้วิธีการสอนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน แต่ด้วยสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 ในปัจจุบันจัดการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาครูแบบพบหน้ากันจึงไม่สามารถทำได้การจัดการฝึกอบรมด้วย เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training: WBT) จึงเป็นทางเลือกในการฝึกอบรมให้กับครูได้เพราะ เว็บฝึกอบรมเป็นรูปแบบของการฝึกอบรมชนิดหนึ่งโดยใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตผ่านเว็บไซต์มาช่วยในการสนับสนุนหรือการฝึกอบรมเกิดกระบวนการในการเรียนรู้ร่วมกับวิทยาการได้

เป็นได้เป็นอย่างดี จึงเป็นทางเลือกในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและยังช่วยพัฒนาคุณภาพหรือสร้างมาตรฐานคุณภาพของมนุษย์ในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี (พนาริ สายพัฒนา, 2551)

จากความสำคัญของรายวิชาวิทยาการคำนวณและปัญหาของครูผู้สอนข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทในรูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณและช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท
2. เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท
3. เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านวิธีการสอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท
4. เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านเนื้อหา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. สารการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) คือ วิชาที่ไม่จำกัดการคิดเพื่อให้เหมือนคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่เป็นการพัฒนากระบวนการทางความคิดเชิงวิเคราะห์เพื่อให้ผู้เรียนในทุกระดับชั้นสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาของในชีวิตประจำวันรวมทั้งเป็นฐานความคิดในการแก้ปัญหาของการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ โดยใช้ความคิดร่วมกับเทคโนโลยีเพื่อเป็นการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ไขปัญหามาที่เราต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีมาตรฐานและคุณภาพของผู้เรียนดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้ 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงานและการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

2. คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว จบชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการทำงานร่วมกันเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

## 2. แนวคิด TPACK

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) คือ กรอบแนวคิดที่ Mishra & Koehler (2009) พัฒนามาจากกรอบแนวคิดของ Shulman (1986) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีความรู้ด้านเนื้อหาบูรณาการกับวิธีการสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK) โดย TPACK ให้ความสำคัญของเทคโนโลยีเป็นหลักซึ่งการบูรณาการความรู้ทั้งสามด้านได้แก่ เทคโนโลยี วิธีการสอนและเนื้อหาที่สอนเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียนโดยที่ครูต้องเลือกเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับเนื้อหาเลือกเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับวิธีการสอนและเลือกเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับการบูรณาการวิธีการสอน และเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน TPACK สามารถแบ่งเป็น 7 องค์ประกอบ (Koehler & Mishra. 2009, Mishra & Koehler, 2006, 2008) ได้แก่

1. ความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge: TK)
2. ความรู้ด้านวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge: PK)
3. ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge: CK)
4. ความรู้ในการบูรณาการด้านเทคโนโลยีและด้านวิธีการสอน (Technological

Pedagogical Knowledge: TPK)

5. ความรู้ในการบูรณาการด้านเทคโนโลยีและด้านเนื้อหา (Technological Content

Knowledge: TCK)

6. ความรู้ในการบูรณาการด้านวิธีการสอนและด้านเนื้อหา (Pedagogical Content

Knowledge: PCK)

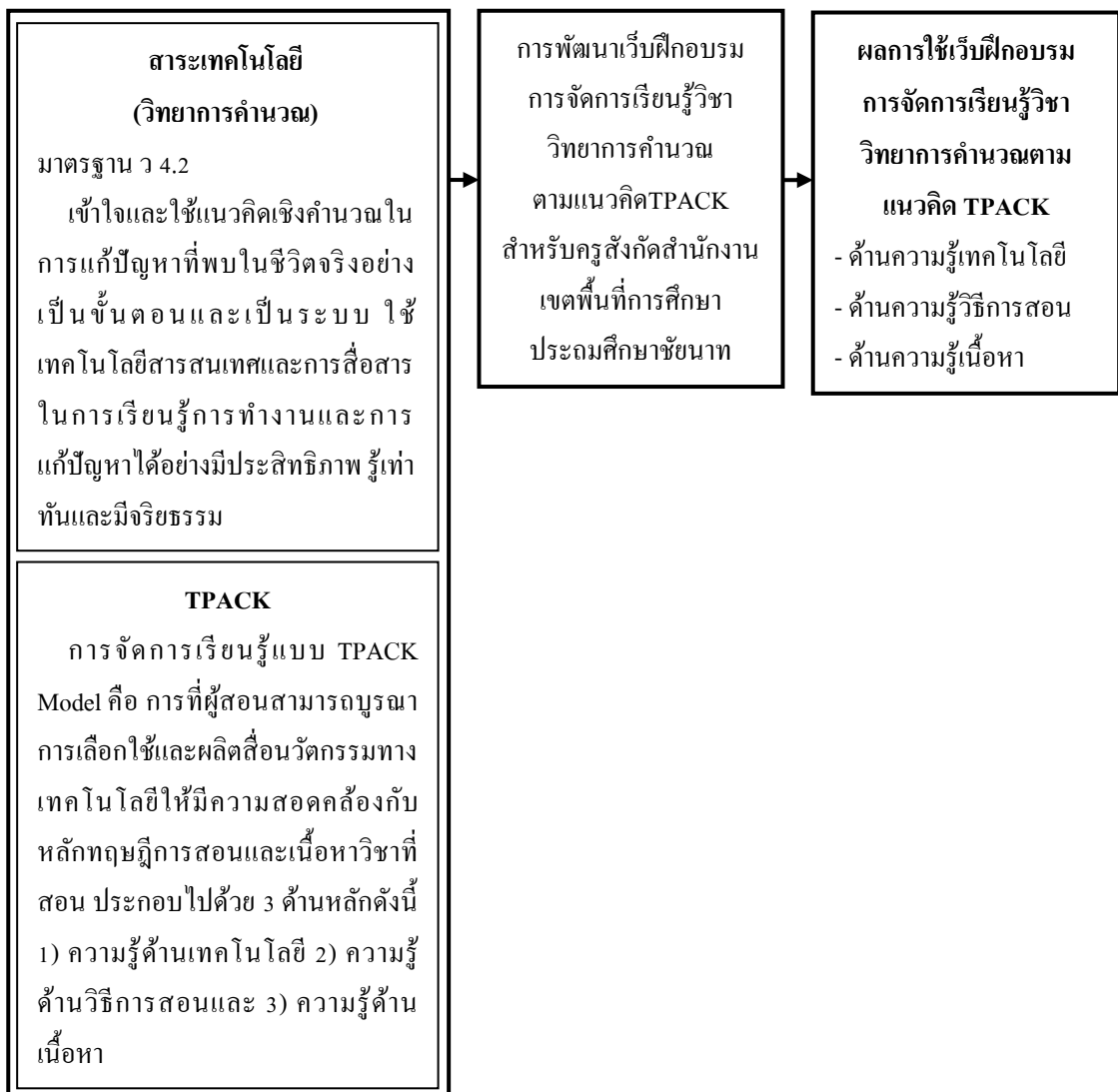
7. ความรู้ในการบูรณาการด้านเทคโนโลยี ด้านวิธีการสอน และด้านเนื้อหา

(Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK)

## 3. เว็บบล็อก

เว็บฟ็อกบอร์ม หมายถึง การจัดฟ็อกบอร์มหรือการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการฟ็อกบอร์ม โดยการนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น ข้อมูลภาพ ข้อมูลเสียงหรือภาพประกอบเสียงผู้บอร์มสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลาตามต้องการ (สมใจ สืบเสาะและพัลลภ พิริยะสุวรรณ, 2556)

### กรอบแนวคิดการวิจัย



### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาทฤษฎี แนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ TPACK

ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์กอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทด้านเทคโนโลยีฯ ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้และด้านเนื้อหา

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) การสร้างและหาประสิทธิภาพของเว็บฝึกอบรมผู้วิจัย ดำเนินการออกแบบเว็บฝึกอบรมได้ศึกษาข้อมูลแนวคิดทฤษฎีเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างเว็บฝึกอบรมโดยใช้หลักการออกแบบและพัฒนาสื่อ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการทดลองใช้และการประเมินผล 2) การสร้างแบบประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรม มีจุดประสงค์ 7 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของเนื้อหา ภาพและภาษา เวลา แบบทดสอบ ด้านประสิทธิภาพของเว็บ ด้านการออกแบบจอภาพของเว็บและด้านการนำเสนอ โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 3) การสร้างแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี วิธีการสอนและเนื้อหา ทำการวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์ของเนื้อหาแต่ละหน่วยและสร้างแบบทดสอบจากผลการวิเคราะห์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมส่วนของเนื้อหาแต่ละหน่วยและสอดคล้องกับจุดประสงค์ นำผลหลังการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกโดยเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 1.00 4) การสร้างแบบประเมิน TPACK ดำเนินการแปลแบบประเมิน TPACK จากของแบบสำรวจ TPACK ของ Denise A. Schmidt, Evrim Baran, Ann D. Thompson, Punya Mishra, Matthew J. Koehler & Tae S. Shin (2009)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการอบรมและหลังการฝึกอบรม
- 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดองค์ความรู้ของผู้อบรม เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจใน TPACK 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ ด้านการประยุกต์ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้และด้านเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

- 1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
- 2) การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่า t-test แบบไม่อิสระต่อกันด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเบื้องต้น

### สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาเว็บไซต์ประกอบการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท

ผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บไซต์ประกอบการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู โดยแบ่งออกเป็น 4 บทเรียน ได้แก่ บทที่ 1 แนะนำบทเรียน บทที่ 2 ความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK) บทที่ 3 ความรู้ด้านวิธีการสอน (PK) และบทที่ 4 ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ผู้เข้าอบรมจำเป็นต้องสมัครเขาใช้งาน และเข้าสู่ระบบด้วย USER และ PASSWORD เพื่อเข้าใช้งาน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ประกอบการ

| ที่                              | รายการประเมิน                                               | $\mu$ | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|------|-------------|
| <b>ด้านประสิทธิภาพของเนื้อหา</b> |                                                             |       |      |             |
| 1                                | ความสอดคล้องของโครงสร้างเนื้อหากับจุดประสงค์                | 3.67  | 0.58 | ดีมาก       |
| 2                                | ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐานความรู้ของผู้เข้ารับการศึกษา | 3.67  | 1.15 | ดีมาก       |
| 3                                | ความถูกต้องของเนื้อหา                                       | 4.33  | 0.58 | ดีมาก       |
| 4                                | โครงสร้างของบทเรียนให้เนื้อหาสาระดี                         | 3.67  | 0.58 | ดีมาก       |
| 5                                | เนื้อหาการนำเสนอ เข้าใจง่าย                                 | 4.00  | 0.00 | ดีมาก       |
| 6                                | ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียน   | 3.33  | 0.58 | ดี          |
| 7                                | การสรุปเนื้อหา มีความชัดเจน                                 | 3.33  | 0.58 | ดี          |
| 8                                | การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา          | 4.00  | 1.00 | ดีมาก       |
| 9                                | บทเรียนมีลักษณะน่าสนใจและน่าสนใจ                            | 4.00  | 0.00 | ดีมาก       |
| 10                               | ตัวอย่างประกอบของแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสม                   | 4.33  | 0.58 | ดีมาก       |
| <b>ภาพและภาษา</b>                |                                                             |       |      |             |
| 11                               | ภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา                                  | 4.00  | 0.00 | ดีมาก       |
| 12                               | ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม                         | 4.67  | 0.58 | ดีเยี่ยม    |
| 13                               | ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย                | 4.67  | 0.58 | ดีเยี่ยม    |
| <b>เวลา</b>                      |                                                             |       |      |             |
| 14                               | ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา                                | 5.00  | 0.00 | ดีเยี่ยม    |
| 15                               | ความยาวของเนื้อหาในแต่ละบท มีความเหมาะสม                    | 4.67  | 0.58 | ดีเยี่ยม    |
| 16                               | ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน                        | 4.33  | 0.58 | ดีมาก       |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ที่                              | รายการประเมิน                                                                            | $\mu$       | S.D.        | ระดับคุณภาพ  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>แบบทดสอบ</b>                  |                                                                                          |             |             |              |
| 17                               | ข้อคำถามมีความชัดเจน                                                                     | 4.00        | 0.00        | ดีมาก        |
| 18                               | ความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์                                                      | 3.33        | 0.58        | ดี           |
| <b>ด้านประสิทธิภาพของเว็บ</b>    |                                                                                          |             |             |              |
| 19                               | คำแนะนำในการใช้เว็บเข้าใจง่าย                                                            | 4.33        | 0.58        | ดีมาก        |
| 20                               | เว็บการฝึกอบรมมีความง่ายต่อการใช้งาน                                                     | 4.67        | 0.58        | ดีเยี่ยม     |
| 21                               | สามารถย้อนกลับไปยังหน้าจออื่น ๆ ได้ง่าย                                                  | 4.67        | 0.58        | ดีเยี่ยม     |
| 22                               | ความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม                                                          | 4.00        | 0.00        | ดีมาก        |
| <b>ด้านการออกแบบจอภาพของเว็บ</b> |                                                                                          |             |             |              |
| 23                               | เมนูการใช้งานมีความชัดเจน                                                                | 4.33        | 0.58        | ดีมาก        |
| 24                               | รูปแบบ สี และขนาดตัวอักษร มีความเหมาะสม                                                  | 4.33        | 0.58        | ดีมาก        |
| 25                               | ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นสีต่าง ๆ                                                      | 4.33        | 0.58        | ดีมาก        |
| 26                               | การใช้สีพื้นจอภาพมีความเหมาะสม                                                           | 4.33        | 0.58        | ดีมาก        |
| 27                               | ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม                                                      | 4.33        | 0.58        | ดีมาก        |
| 28                               | การออกแบบหน้าจอในภาพรวมมีความเหมาะสม                                                     | 4.33        | 0.58        | ดีมาก        |
| <b>ด้านการนำเสนอ</b>             |                                                                                          |             |             |              |
| 29                               | ความน่าสนใจของเนื้อหา                                                                    | 4.00        | 0.00        | ดีมาก        |
| 30                               | การใช้ภาษาเข้าใจง่าย                                                                     | 5.00        | 0.00        | ดีเยี่ยม     |
| 31                               | การเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่มีความเหมาะสม                                               | 4.00        | 0.00        | ดีมาก        |
| 32                               | ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา                                                           | 3.67        | 0.58        | ดีมาก        |
| 33                               | มีแหล่งข้อมูลที่สนับสนุนการเรียนรู้<br>เช่น การแนะนำแหล่งข้อมูล และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง | 3.33        | 0.58        | ดี           |
| 34                               | ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสม                                        | 3.33        | 0.58        | ดี           |
| 35                               | เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์                                      | 4.00        | 0.00        | ดีมาก        |
| 36                               | เนื้อหา มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน                                                       | 5.00        | 0.00        | ดีเยี่ยม     |
| 37                               | เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้                                                        | 5.00        | 0.00        | ดีเยี่ยม     |
| <b>คะแนนเฉลี่ยรวม</b>            |                                                                                          | <b>4.16</b> | <b>0.34</b> | <b>ดีมาก</b> |

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นถึงผลการประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมพบว่า ผลการพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

ตอนที่ 2 ผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านเทคโนโลยี ด้านวิธีการสอนและด้านเนื้อหา

ตารางที่ 2 ผลการใช้เว็บฝึกอบรมด้านความรู้เทคโนโลยี ความรู้วิธีการสอนและความรู้เนื้อหา

| ตัวแปรที่ศึกษา        | n  | $\bar{X}$ | S.D. | t-test | Sig.<br>(2-tailed) |
|-----------------------|----|-----------|------|--------|--------------------|
| ความรู้ด้านเทคโนโลยี  |    |           |      |        |                    |
| ก่อนเรียน             | 45 | 3.74      | 0.38 | 6.97*  | .00                |
| หลังเรียน             | 45 | 4.22      | 0.50 |        |                    |
| ความรู้ด้านวิธีการสอน |    |           |      |        |                    |
| ก่อนเรียน             | 45 | 3.74      | 0.37 | 6.76*  | .00                |
| หลังเรียน             | 45 | 4.21      | 0.50 |        |                    |
| ความรู้ด้านเนื้อหา    |    |           |      |        |                    |
| ก่อนเรียน             | 45 | 3.80      | 0.30 | 6.26*  | .00                |
| หลังเรียน             | 45 | 4.15      | 0.46 |        |                    |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านความรู้เทคโนโลยีหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านความรู้วิธีการสอนหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านความรู้เนื้อหาหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท ในด้านประสิทธิภาพของเนื้อหา พบว่า จากการวิเคราะห์ผลการพัฒนาเว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทโดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมเนื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบมีความกระชับชัดเจนและเข้าใจง่าย ความถูกต้องของเนื้อหาและตัวอย่าง

ประกอบของแต่ละหัวข้อมีความเหมาะสมกับผู้เข้ารับการอบรมโดยผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างจากเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื้อหาการนำเสนอ เข้าใจง่าย การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและบทเรียนมีลักษณะน่าสนใจและเหมาะสมของการเชื่อมโยง ส่วนประกอบแต่ละส่วนภายในบทเรียนและการสรุปเนื้อหาที่มีความชัดเจน ภาพและภาษา ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสมและภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและภาพประกอบเหมาะสมกับเนื้อหา เวลาที่มีความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหาในการนำเสนอบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ข้อคำถามมีความชัดเจนอยู่ และความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์ ด้านประสิทธิภาพของเว็บการฝึกอบรมมีความง่ายต่อการใช้งานและสามารถย้อนกลับไปยังหน้าจออื่น ๆ ได้ ง่าย ด้านการออกแบบจอภาพของเว็บ เมนูการใช้งานมีความชัดเจน ด้านการนำเสนอ ผ่านวิดีโอและมีภาพประกอบเนื้อหาในแต่ละบทเรียนการใช้ภาษาเข้าใจง่าย เนื้อหา มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันและเนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสม โดยสอดคล้องกับเว็บฝึกอบรมจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างแน่นอน ยังต้องขึ้นอยู่กับกระบวนการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเปรียบเทียบได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญ หลักสำคัญในการออกแบบและพัฒนาเว็บให้มีประสิทธิภาพมีรูปแบบการออกแบบและพัฒนาระบบสำหรับการฝึกอบรมซึ่งขั้นตอน คือ มีการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนในขั้นตอนนี้มีการกำหนดขอบเขตของโครงการ การตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียน การกำหนดผู้เรียนและการกำหนดสิ่งแวดล้อมในการนำเสนอซึ่งผู้ออกแบบต้องแน่ใจว่าเว็บฝึกอบรมนี้มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนมีการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอเว็บฝึกอบรม การออกแบบบทเรียน การสร้างโครงสร้างของเว็บและการประเมินผลเว็บ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง (Driscoll, 2002)

2. ผลการประเมินการใช้เว็บฝึกอบรมด้านเทคโนโลยี จากผลการวิจัยพบว่า ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีไม่มากนัก เป็นผลมาจากหลายปัจจัยเช่น วิชาเอกที่จบการศึกษามา การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีอยู่ตลอดเวลา และเมื่อได้รับผิชอบสอนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ซึ่งเป็นวิชาใหม่ที่ถูกบังคับให้มีการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา แต่เกิดความคลาดเคลื่อนในการตัดใจให้ครูผู้รับผิดชอบสอนไม่ใช่ครูคอมพิวเตอร์ และเนื่องด้วยจำนวนครูไม่เพียงพอหรือไม่มีครูคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนนั้น ๆ ก็ส่งผลให้การรับผิดชอบสอนในรายวิชานี้เป็นครูรายวิชาอื่นทำให้เกิดปัญหาการใช้เทคโนโลยีเกิดขึ้นกับครูที่ต้องสอนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) แต่หลังการฝึกอบรมมีผลสูงกว่าก่อนการอบรม ที่พัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยีหรือสร้างความเข้าใจให้กับครูเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนการสอน ในศตวรรษที่ 21 แบบ TPACK MODEL โดยการใช้การสอนแบบเสมือนจริง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรณีศึกษาโรงเรียนอนุบาล

กำแพงแสน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้สื่อเสริมการเรียนรู้แบบเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ TPACK MODEL ด้วยเทคนิคความเป็นจริงเสมือนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ โลกเสมือนผสมโลกจริงสูงกว่าก่อนเรียน (จันทมนิ สระทองหน และ จรินทร์ อุ่มไกร, 2560)

3. ผลการประเมินการใช้เว็บไซต์ประกอบการเรียนการสอน จากผลการวิจัยพบว่า ครูมีวิธีการสอนที่หลากหลายแต่รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นรายวิชาใหม่ การนำวิธีการสอนแบบเดิมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่ครบถ้วนผู้สอนที่ไม่ได้จบตรงวิชาเอกคอมพิวเตอร์ จึงไม่เข้าใจบริบทของการเรียนการสอนของรายวิชานี้ จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการสอนหรือหาความรู้เทคนิควิธีการสอนใหม่ ๆ ให้เป็นไปตามบริบทของครูรายวิชาคอมพิวเตอร์มากที่สุด ภายหลังการฝึกอบรมจึงเกิดความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ แบบ TPACK MODEL ด้วยเทคนิคความเป็นจริงเสริมสามมิติ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านตรอกสะเดา ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ TPACK MODEL ด้วยเทคนิคความเป็นจริง เสริมสามมิติในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้สื่อเสริมการเรียนรู้ โลกเสมือนผสมโลกจริง (Augmented Reality) (ณัฐกานต์ เทพบำรุง และ จรินทร์ อุ่มไกร, 2561)

4. ผลการประเมินการใช้เว็บไซต์ประกอบการเรียนเนื้อหา จากผลการวิจัยพบว่า ครูที่ไม่รู้เนื้อหาหรือไม่แม่นยำในเนื้อหาจะไม่สามารถออกแบบกิจกรรมหรือผนวกความรู้ด้านเนื้อหาเกี่ยวกับวิธีสอนหรือเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม แต่เมื่อได้รับการพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาได้ทบทวนและแก้ไขสิ่งที่คลาดเคลื่อนหรือบกพร่องได้ ผู้วิจัยค้นพบว่าครูที่มีความรู้ด้านเนื้อหาจะสามารถบูรณาการความรู้ด้านวิธีสอนและเทคโนโลยีได้ดีกว่าที่ไม่รู้เนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง ผลของการพัฒนาความรู้ในการบูรณาการเทคโนโลยีกับวิธีสอนและเนื้อหาที่สอน (TPACK) ของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนพบว่า เนื้อหาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ย คะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมในทุก ๆ เนื้อหา ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการ เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (ลิลา อุดยาศาสตร์, 2561)

**ข้อเสนอแนะ****ข้อเสนอแนะทั่วไป**

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับ TPACK Model เพื่อให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและนำมาพัฒนากรอบแนวคิดและกระบวนการวิจัยเพื่อใช้ศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท โดยผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบประเมินการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวความรู้ผนวกวิธีสอนด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีจากแบบสำรวจ TPACK ของ Denise A. Schmidt, Evrim Baran, Ann D. Thompson, Punya Mishra, Matthew J. Koehler & Tae S. Shin (2009) โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านเทคโนโลยีสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท 3) เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านวิธีการสอนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทและ 4) เพื่อศึกษาผลการใช้เว็บฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณตามแนวคิด TPACK สำหรับครูด้านเนื้อหาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท โดยการวิจัยครั้งนี้วัดผลการจัดการเรียนรู้ตาม TPACK Model เพียง 3 ด้านความรู้ ได้แก่ ความรู้เรื่องเทคโนโลยี ความรู้เรื่องเนื้อหา และความรู้เรื่องวิธีการสอน

**ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรมีวัดผลการจัดการเรียนรู้ตาม TPACK Model ให้ครบทั้ง 7 ด้านความรู้ ได้แก่ 1) ความรู้ด้านเทคโนโลยี 2) ความรู้ด้านวิธีการสอน 3) ความรู้ด้านเนื้อหา 4) ความรู้ในการบูรณาการด้านเทคโนโลยีและด้านวิธีการสอน 5) ความรู้ในการบูรณาการด้านเทคโนโลยีและด้านเนื้อหา 6) ความรู้ในการบูรณาการด้านวิธีการสอนและด้านเนื้อหาและ 7) ความรู้ในการบูรณาการด้านเทคโนโลยี ด้านวิธีการสอนและด้านเนื้อหา
2. อาจนำไปปรับใช้ในรายวิชาอื่น ๆ เนื่องจาก TPACK Model เป็น Model ที่ช่วยพัฒนาทักษะของครูอย่างครอบคลุมเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนของครูในศตวรรษที่ 21 ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

**เอกสารอ้างอิง**

จันทมนิ สรทองหน และ จรินทร์ อุ่มไกร. (2560). การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21

แบบ TPACK MODEL โดยการใช้การสอนแบบเสมือนจริง. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

ณัฐกานต์ เทพบำรุง และ จรินทร์ อุ่มไกร. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบ TPACK MODEL

ด้วยเทคนิคความเป็นจริงเสริมสามมิติ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านตรอกสะเดา. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

- พนาริ สายพัฒนา. (2551). การฝึกอบรมผ่านเว็บ (*Web-based Training : WBT*). สืบค้นเมื่อ 11 กรกฎาคม 2564. จาก <http://social.chan.rmutto.ac.th/edtechpark/RidArealpanaree.doc>.
- ลิลลา อุดยาศาสตร์. (2561). ผลของการพัฒนาความรู้ในการบูรณาการเทคโนโลยีกับวิธีสอนและเนื้อหาที่สอน (*TPACK*) ของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, ยะลา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การค่าของ สกสศ.
- สมใจ สืบเสาะและพัฒน พริยะสุวรรณ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เชิงธรรมชาติบนเว็บ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. วารสารวิทยบริการ, สำนักวิทยบริการ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556). แนวทางการนิเทศศัณณพิกัด. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท. (2564). ทะเบียนโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564. ชัยนาท.
- Denise A. Schmidt, Evrim Baran, Ann D. Thompson, Punya Mishra, Matthew J. Koehler & Tae S. Shin. (2009). *Technological pedagogical content knowledge (Track): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers*. Journal of Research on Technology in Education.
- Driscoll M. (2002). *Web-BASED TRAINING*. San Francisco: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Kay, K. & Greenhill, V. (2011). *Twenty-first century students need 21<sup>st</sup> century skills*. In Wan, G (Ed), *Binging schools into the 21<sup>st</sup> century* (pp. 41-66). New York: Springer Dordrecht Heidelberg.
- Koehler, M. J. (2016). *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*. Retrieved December 28, 2020, from: <http://www.tpack.org/>.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). *What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)*. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE Journal).
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher Knowledge*. The Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.

- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2008). *Introducing technological pedagogical content knowledge*. Paper presented at the In Annual Meeting of the American Educational research Association, New York.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2009). *Too Cool for School No Way! Using the TPACK Framework: You Can Have Your Hot Tools and Teach with Them, Too*. *Learning & Leading with Technology*, 36(7), 14-18.
- Partnership for 21st Century Skills. (2007). *FRAMEWORK FOR 21ST CENTURY LEARNING*. Retrieved July, 24, 2021, from: [http://www.p21.org/storage/documents/1.\\_\\_\\_p21\\_framework\\_2-pager.pdf](http://www.p21.org/storage/documents/1.___p21_framework_2-pager.pdf).
- Shulman, L, S. (1986). *Those who understand: knowledge growth in Teaching*. *Educational researcher*, 4-14.

\*\*\*\*\*