JRIS
Journal of Research and Innovation for Sustainability

Journal of Research and Innovation for Sustainability
Vol. 2, No. 6, pp. 29-45
วารสารวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน
ปีที่ 2 ฉบับที่ 6 หน้า 29-45
DOI: https://doi.org/10.14456/jris.2025.36

ระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1

THE LEVEL OF TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) OF PRIMARY SCIENCE TEACHERS IN THE CONTEXT OF THE LITTLE SCIENTISTS' HOUSE THAILAND, UNDER THE PRACHUAP KHIRI KHAN PRIMARY EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE 1

จุมพลภัทร์ ไชยสัตย์* | *Chumphonphat Chaiyasat* | *ORCID ID: 0009-0009-8072-3770

ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประเทศไทย | Education Supervisor, Prachuap Khiri Khan Primary Educational Service Area Office1, Prachuap Khiri Khan Province, Thailand

Corresponding Author E-mail: Thirasuk.c@kkumail.com

Received: (September 16, 2025); Revised: (November 5, 2025); Accepted: (November 6, 2025)

Citation:

จุมพลภัทร์ ไชยสัตย์. (2568). ระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน (JRIS), 2*(6), 29-45.

Chaiyasat, C. (2025). The level of technological pedagogical and content knowledge (tpack) of primary science teachers in the context of the Little Scientists' House Thailand, under the Prachuap Khiri Khan Primary Educational Service Area Office 1. *Journal of Research and Innovation for Sustainability (JRIS), 2*(6), 29-45.

ABSTRACT

A Study of the Level of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) of Early Primary School Science Teachers in the Context of the Little Scientists' House, Thailand Project, under the Prachuap Khiri Khan Primary Educational Service Area Office 1. The objective of this research was to study the level of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). The sample for this study was selected using purposive sampling, comprising 89 science teachers from 83 schools participating in the Little Scientists' House, Thailand project, under the Prachuap Khiri Khan Primary Educational Service Area Office 1, during the 2025 academic year. The instrument used in this research was a survey on the Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) of science teachers (Self-assessment). The scale's overall reliability coefficient was 0.95. Data were analyzed using a statistical software package. Descriptive statistics reported include the mean (*M*) and standard deviation (*SD*). The findings revealed that the overall level of science teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) was high ($M = 3.77$, $SD = 0.77$). When considering individual components, the aspect with the highest mean was Pedagogical Content Knowledge (PCK), which was at a high level ($M = 3.91$, $SD = 0.71$). The next highest mean was for Pedagogical Knowledge (PK), also at a high level ($M = 3.85$, $SD = 0.70$). The component with the lowest mean was Content Knowledge (CK), which was also at a high level ($M = 3.57$, $SD = 0.83$). These findings indicate that there is a need to further strengthen teachers' content knowledge (CK) and enhance the quality of teachers in employing effective science learning management techniques for elementary students, particularly those that support inquiry processes and balanced, efficient integration of TPACK

Keyword: Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK); Science Teacher; The Little Scientists' House Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในครั้งนี้ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น ในโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 83 โรงเรียน จำนวน 89 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสำรวจความรู้ของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ

ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) เป็นแบบประเมินตนเอง (Self-assessment) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .95 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (*M*) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) ผลการศึกษา พบว่า ระดับความรู้ของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง (*M*= 3.77, *SD* = 0.77) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) อยู่ในระดับสูง (*M* 3.91, *SD* = 0.71) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ ความรู้ด้านวิธีสอน (PK) อยู่ในระดับมาก (M= 3.85, *SD*= 0.70) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ซึ่งอยู่ในระดับสูง (*M*= 3.57, *SD*= 0.83) สะท้อนให้เห็นข้อมูลเพื่อการพัฒนาครูในการเสริมสร้างความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น และพัฒนาคุณภาพครูด้านเทคนิคการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสืบเสาะ (Inquiry)และการบูรณาการองค์ความรู้ TPACK ได้อย่างสมดุลและมีประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ: ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK); ครูวิทยาศาสตร์; โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย

1. บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลต่อทุกมิติของการพัฒนาสังคม อุตสาหกรรม และการศึกษา โดยเฉพาะการเข้ามามีบทบาทของเทคโนโลยีสื่อสารและสื่อสังคมออนไลน์ (social media) ที่ได้รับการกระจายตัวอย่างกว้างขวาง (OECD, 2019) ทำให้ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวันได้สะดวกมากขึ้น องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นฐานสำคัญของการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยี ตลอดจนผลผลิตและกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพและดำรงชีวิต UNESCO เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศในฐานะเครื่องมือเพื่อพัฒนาการศึกษามุ่งสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (UNESCO, 2020) ขณะเดียวกันภาคีเพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2009) ได้กำหนดให้ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ในยุคนี้ และองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ยังได้เน้นย้ำว่าสมรรถนะสำคัญในปี 2030 คือความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และมีปฏิสัมพันธ์ (OECD, 2019) ขณะเดียวกันแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-

2570) มุ่งเน้นการพัฒนาคนตลอดช่วงชีวิต เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยสู่การเป็นประเทศที่มีรายได้สูงและมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเฉพาะให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนไทยทุกกลุ่มวัยอย่างสมดุลและทั่วถึง ทั้งด้านสุขภาพร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ทักษะชีวิต และคุณธรรม และการเตรียมคนไทยให้มีสมรรถนะที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ทักษะดิจิทัลและเทคโนโลยี และทักษะอาชีพและการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) เป็นกรอบแนวคิดที่พัฒนาโดย Mishra และ Koehler (2006) เพื่ออธิบายความรู้ที่ครูจำเป็นต้องมีในการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ถือเป็นกรอบแนวคิดที่สำคัญในการอธิบายความซับซ้อนของความรู้ที่ครูต้องมีเพื่อการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ กรอบแนวคิดนี้นี้ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ความรู้ด้านวิธีสอน (PK) ความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK) ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกความรู้เนื้อหา (TCK) ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกวิธีสอน (TPK) ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) และความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK)

บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ในเด็กปฐมวัยและประถมศึกษาตอนต้น (มูลนิธิสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ, 2563) จึงมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) เพราะครูต้องเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ที่สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทาง STEM Education และ Inquiry-Based Learning สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น การมีความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่สอดคล้องกับหลักสูตร แต่ยังต้องเหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียนระดับเด็กเล็ก และสามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านสื่อเทคโนโลยี และประสบการณ์จริง (Niess et al., 2009) นอกจากนี้งานวิจัยของจุฬารัตน์ ธรรมประทีป (2565) ยังชี้ให้เห็นว่าครูที่มีความรู้ TPACK สูงจะสามารถออกแบบกิจกรรมที่เชื่อมโยงเทคโนโลยีกับการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการที่มุ่งส่งเสริมความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและประถมศึกษาผ่านการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี(Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) จะช่วยให้ครูสามารถบูรณาการองค์ความรู้ด้านเนื้อหาวิชา (Content Knowledge: CK)

วิธีการสอน (Pedagogical Knowledge: PK) และเทคโนโลยี (Technological Knowledge: TK) เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียน (Mishra & Koehler, 2006) โดยเฉพาะการใช้สื่อเทคโนโลยี เช่น วิดีโอ อุปกรณ์ทดลอง หรือแอปพลิเคชันเสริมการเรียนรู้ ช่วยให้เด็กเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น ทั้งยังส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการสังเกตอย่างมีระบบ (มูลนิธิสมเด็จพระเทพรัตนฯ, 2563) การส่งเสริมให้ครูในโครงการมีความสามารถด้านความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยและประถมศึกษาได้อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะครูในโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย จึงเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น และสร้างรากฐานที่แข็งแรงให้แก่ผู้เรียนในการเป็นนักคิด นักสร้าง นักวิทย์ ในอนาคต

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงต้องการศึกษาระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้เนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี(TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ ในโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ระดับประถมศึกษาตอนต้น อันจะนำไปสู่การพัฒนาการใช้เทคโนโลยีในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1

3. วิธีการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2568 ที่จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 83 โรงเรียน จำนวน 89 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบสำรวจความรู้ของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) เป็นแบบประเมินตนเอง (Self-assessment) ที่ผู้ศึกษาประยุกต์จาก Denise A. Schmidt et al., 2009 ประกอบด้วยคำถาม 30 รายการ ที่สอดคล้องกับกรอบความรู้ TPACK ของ Mishra และ Koehler (2006) ซึ่งได้มีการแปลเป็นภาษาไทยและปรับบริบทสำหรับการบูรณาการเทคโนโลยีมาใช้ในการสอนเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น (ป.1-3) ให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .95 โดยแบบสำรวจนี้จะเน้นประเด็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของความรู้ทั้ง 7 ประเภทของ TPACK ประกอบด้วย ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ความรู้ด้านวิธีสอน (PK) ความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK) ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกความรู้เนื้อหา (TCK) ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกวิธีสอน (TPK) ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) และความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ในการสอน ระดับชั้นที่ทำการสอน วุฒิการศึกษา และสาขาวิชาที่จบการศึกษา

ตอนที่ 2 แบบสำรวจเกี่ยวกับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (Technological Pedagogical and Content Knowledge : TPACK) ซึ่งเป็นแบบประเมินตนเอง (Self-Report) ที่สอดคล้องกับกรอบความรู้ TPACK เป็นแบบสำรวจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งให้แสดงความคิดเห็น 5 ระดับ ซึ่งแบบสำรวจนี้จำแนกความเห็นตาม Likert Scale ออกเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree) เห็นด้วย (Agree) ไม่แน่ใจ (Neutral) ไม่เห็นด้วย (Disagree) และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Disagree)

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการตรวจสอบความเหมาะสมทั้งทางเนื้อหา ข้อคำถาม การใช้ภาษา และพิจารณาเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อที่มีความเที่ยงตรงตั้งแต่ 0.5 – 1.00 โดยพบว่าแต่ละข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง อยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญได้แบบสอบถามตอนที่ 1 จำนวน 7 ข้อ ตอนที่ 2 จำนวน 30 ข้อ และนำแบบสำรวจไปทดลองนำร่อง (Try Out) กับครูวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นสังกัดอื่น ที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน จำนวน 20 คน แล้ววิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจโดยการคำนวณสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .95

กระบวนการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการขยายผลขั้นเฉพาะทาง หัวข้อ “เทคโนโลยี: จากที่นี่ไปที่นั่น” ปีการศึกษา 2568 ตามแนวทางโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย จากนั้นได้ชี้แจงเกี่ยวกับความประสงค์ในการทำการศึกษาเรื่องนี้เพื่อขออนุญาตในการดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลกับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้นทั้งสิ้น จำนวน 89 คน ผู้ศึกษาเก็บข้อมูลโดยนำแบบสำรวจที่มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่กำหนดไปใช้ในการสำรวจครูโดยใช้แบบสำรวจออนไลน์ (Google form) หลังจากผ่านการฝึกอบรม โดยใช้เวลาในการตอบแบบสำรวจ 20 นาที จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจออนไลน์ (Google form) กับกลุ่มประชากรตอบแบบสำรวจ จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 100 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ในการสอน ระดับชั้นที่ทำการสอน วุฒิการศึกษา และสาขาวิชาที่จบการศึกษา ใช้วิธีหาค่าความถี่และค่าร้อยละ และวิเคราะห์ผลแบบสำรวจด้านความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น โดยการหาค่าเฉลี่ย (*M*) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*)

4. ผลการวิจัย

ระดับความรู้ของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 แสดงในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
22-25 ปี	14	15.73
26-30 ปี	25	28.09
31-35 ปี	16	17.98
36-40 ปี	15	16.85
40 ปีขึ้นไป	15	16.85

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการสอน		
0-5 ปี	46	51.69
6-10 ปี	28	31.46
11-15 ปี	11	12.36
15 ปีขึ้นไป	4	4.49
ระดับชั้นที่ทำการสอน		
ป.1	8	8.99
ป.2	5	5.62
ป.3	11	12.36
ป.1-3	65	73.03
วุฒิการศึกษา		
ปริญญาตรี	78	87.64
ปริญญาโท	11	12.36
สาขาที่จบการศึกษา		
ศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์	73	82.02
อื่นๆ	16	17.98

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป พบว่า อายุเฉลี่ยของครูส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 26-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.09 ประสบการณ์ในการการสอนค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0-5 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.69 ระดับชั้นที่ทำการสอนค่าเฉลี่ยมากที่สุดอยู่ในช่วง ป.1-ป.3 คิดเป็นร้อยละ 73.03 วุฒิการศึกษาค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละร้อยละ 87.64 และสาขาที่จบการศึกษาค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 82.02 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 เป็นครูรุ่นใหม่ที่ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ด้านการสอนน้อยเนื่องจากเข้าสู่วิชาชีพไม่นาน

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้ง 7 ด้านของความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1

ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK)	N=89		
	M	*SD*	ระดับ
ความรู้ด้านเนื้อหา (CK)	3.57	0.83	สูง
ความรู้ด้านวิธีสอน (PK)	3.85	0.70	สูง
ความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK)	3.81	0.79	สูง
ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกความรู้เนื้อหา (TCK)	3.72	0.76	สูง
ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกวิธีสอน (TPK)	3.80	0.75	สูง
ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK)	3.91	0.71	สูง
ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK)	3.68	0.78	สูง
รวม	3.77	0.77	สูง

จากตาราง 2 พบว่า ระดับความรู้ของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง (*M*= 3.77, *SD* = 0.77) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) อยู่ในระดับสูง (*M*= 3.91, *SD* = 0.71) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ ความรู้ด้านวิธีสอน (PK) อยู่ในระดับสูง (*M*= 3.85, *SD* = 0.70) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ซึ่งอยู่ในระดับสูง (*M*= 3.57, *SD* = 0.83) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านระดับความรู้ด้านเนื้อหา (CK) อยู่ในระดับสูง (*M*= 3.57, *SD* = 0.83) ระดับความรู้ด้านวิธีสอน (PK) ในระดับสูง (*M* = 3.85, *SD* = 0.70) ระดับความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK) อยู่ในระดับสูง (*M* = 3.81, *SD* = 0.79) ระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกความรู้เนื้อหา (TCK) อยู่ในระดับสูง (M= 3.72, *SD* = 0.76) ระดับความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกวิธีสอน (TPK) อยู่ในระดับสูง (*M*= 3.80, *SD* = 0.75) ระดับความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) อยู่ในระดับสูง (*M*= 3.91, *SD* = 0.71) และระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) อยู่ในระดับสูง (*M*= 3.68, *SD* = 0.78)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละองค์ประกอบของ TPACK

ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge: CK) อยู่ในระดับสูง (M = 3.57, *SD* = 0.83) และเป็นองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ซึ่งพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ CK(1) “ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่

เพียงพอ” (*M* = 3.72) แสดงว่าครูมีความมั่นใจในความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการสอน และสิ่งที่ต้องได้รับการพัฒนาที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ CK(4) “ฉันมีการติดตามงานประชุมวิชาการและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์” (M = 3.25) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาองค์ความรู้ให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่องผ่านช่องทางวิชาการยังเป็นจุดที่สามารถปรับปรุงได้ สรุปโดยภาพรวมครูมีความรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพียงพอสำหรับการสอน แต่การแสวงหาความรู้เชิงลึกหรือติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาการใหม่ๆ ยังเป็นโอกาสในการพัฒนาเพิ่มเติมได้

ความรู้ด้านวิธีสอน (Pedagogical Knowledge: PK) อยู่ในระดับสูง (*M* = 3.85, *SD* = 0.70) ซึ่งพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 2 ข้อ คือ PK(3) “ฉันสามารถประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนได้หลายวิธี” และ PK(4) “ฉันตระหนักถึงอุปสรรคในการเรียนรู้ของนักเรียนและความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องของนักเรียน” (*M*= 3.91) แสดงให้เห็นถึงความเชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลรวมถึงความเข้าใจในตัวผู้เรียน ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ PK(1) “ฉันรู้วิธีประเมินสมรรถนะของนักเรียนในห้องเรียน” (*M* = 3.72) สะท้อนว่าการประเมินสมรรถนะมีความซับซ้อนกว่าการประเมินการเรียนรู้ทั่วไป สรุปโดยภาพรวมครูทักษะด้านการสอนที่ดีสามารถจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายสามารถปรับให้เข้ากับผู้เรียนและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge: TK) อยู่ในระดับสูง (*M* = 3.81, *SD* = 0.79) พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ TK(1) “ฉันมักจะใช้เทคโนโลยีบ่อยๆ ในการจัดการเรียนรู้” (*M* = 4.19) ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยรายข้อที่สูงสุดในทุกองค์ประกอบ สะท้อนว่ามีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ TK(3) “ฉันมีทักษะทางเทคนิคเมื่อต้องการที่จะใช้เทคโนโลยี” (*M* = 3.60) แสดงว่าแม้จะใช้งานบ่อยแต่ความมั่นใจในทักษะทางเทคนิคเชิงลึกหรือการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอาจยังเป็นประเด็นที่สามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สรุปโดยภาพรวมครูส่วนใหญ่จะเปิดรับและใช้งานเทคโนโลยีในการสอนเป็นประจำสม่ำเสมอ แต่ยังต้องมีการพัฒนาและส่งเสริมความมั่นใจในทักษะทางเทคนิคในการใช้เทคโนโลยีให้สูงขึ้นได้

ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกความรู้เนื้อหา (Technological Content Knowledge: TCK) อยู่ในระดับสูง (*M* = 3.72, *S.D.* = 0.76) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ TCK(1) “ฉันสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ของแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีง่ายขึ้น” (*M* = 3.90) บ่งชี้ว่าครูมีความเข้าใจว่าเทคโนโลยีใดสามารถช่วยนำเสนอหรืออธิบายเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ดี ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ TCK(4) “ฉันพัฒนากิจกรรมในชั้นเรียนและโครงงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน” (*M* = 3.49) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง สะท้อนว่าการออกแบบกิจกรรมหรือโครงงานใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นแกนหลักยังเป็นเรื่องที่ท้าทาย สรุปโดยภาพรวมครูมีความสามารถในการเลือกเทคโนโลยีมาสนับสนุนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ แต่การสร้างสรรค์กิจกรรมใหม่ๆ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยียังเป็นทักษะที่ควรได้รับพัฒนาและส่งเสริม

ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกวิธีสอน (Technological Pedagogical Knowledge: TPK) อยู่ในระดับสูง (M = 3.80, SD = 0.75) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ TPK (6) “ฉันสามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับวิธีสอนของตนเอง” (M = 4.00) แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับกลยุทธ์และสไตล์การสอนของตนเอง ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ TPK(4) “...ฉันสามารถเป็นผู้นำในการช่วยคนอื่นในโรงเรียน...เพื่อผนวกการใช้เนื้อหาเทคโนโลยีและวิธีการสอน...” (M = 3.46) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่ายังขาดความมั่นใจในบทบาทการเป็นผู้นำหรือผู้ให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงาน สรุปโดยภาพรวมครูสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมวิธีการสอนของตนเองได้ดีแต่ยังไม่มั่นใจในการขยายผลหรือให้ความช่วยเหลือแก่ผู้อื่น

ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical Content Knowledge: PCK) อยู่ในระดับสูง (M = 3.91, SD = 0.71) ซึ่งเป็นระดับที่สูงสุด 7 องค์ประกอบ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ PCK(2) “ฉันนำเนื้อหาต่างๆ ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนไปเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวัน” (M = 4.01) สะท้อนให้เห็นว่ามีความสามารถโดดเด่นในการทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายและเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของผู้เรียน ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ PCK(5) “ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการบูรณาการการสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอน” (M = 3.81) แม้จะอยู่ในระดับสูง แต่ก็ชี้ให้เห็นว่าการบูรณาการเนื้อหาข้ามสาระอาจมีความท้าทายมากกว่าการสอนในเนื้อหาเดียว สรุปโดยภาพรวมครูมีความเชี่ยวชาญในการบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหาให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการสอน สามารถเชื่อมโยงเนื้อหากับชีวิตจริง และเลือกใช้เนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) อยู่ในระดับสูง (M = 3.68, SD = 0.78) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ TPACK(2) “ฉันเลือกวิธีสอนและเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อช่วยในการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ” (M = 3.80) ชี้ให้เห็นว่าสามารถบูรณาการองค์ประกอบทั้งสามเพื่อการสอนในห้องเรียนของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกวิธีสอน (Technological Pedagogical Knowledge: TPK) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ TPACK(3) “ฉันมีบทบาทเป็นผู้นำในกลุ่มเพื่อนร่วมงานในการบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์, วิธีสอน และเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน” (M = 3.49) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ชี้ให้เห็นถึงการขาดความมั่นใจในบทบาทการเป็นผู้นำเพื่อการเปลี่ยนแปลง สรุปโดยภาพรวมครูมีความสามารถในการบูรณาการเนื้อหา วิธีสอน และเทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้ของตนเองได้เป็นอย่างดี แต่ยังต้องการการส่งเสริมเพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงในสถานศึกษา

เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดทั้ง 7 องค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบที่กลุ่มตัวอย่างมีความมั่นใจสูงสุดคือความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) (M = 3.91) สะท้อนให้เห็นถึงความเชี่ยวชาญในการแปลงเนื้อหาที่ซับซ้อนให้เป็นรูปแบบการสอนที่นักเรียนเข้าใจง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาสู่ชีวิตประจำวัน (PCK(2), M = 4.01) ซึ่งเป็นจุดแข็งที่โดดเด่นที่สุด รองลงมาคือ ความรู้ด้านวิธีสอน (PK) (M = 3.85) และ ความรู้

ด้านเทคโนโลยี (TK) (*M* = 3.81) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงรากฐานที่แข็งแกร่งทั้งในศาสตร์การสอนและความพร้อมด้านเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งความถี่ในการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ (TK(1), *M* = 4.19) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในทุกข้อคำถาม

ผลการวิเคราะห์ยังชี้ให้เห็นถึงประเด็นที่ท้าทายบางประการ แม้องค์ประกอบความรู้ด้านเนื้อหา (CK) จะอยู่ในระดับสูง แต่กลับมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (*M* = 3.57) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ (CK(4), *M* = 3.25) ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ประเด็นที่น่าสนใจที่สุดปรากฏในการบูรณาการองค์ความรู้ระดับสูง โดยพบว่า ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ซึ่งเป็นการบูรณาการที่ซับซ้อนที่สุด มีค่าเฉลี่ย (*M* = 3.68) ต่ำกว่าองค์ประกอบย่อยอื่นๆ แม้จะยังอยู่ในระดับสูง ผลการวิเคราะห์รายข้อเผยให้เห็นจุดที่ควรพัฒนาอย่างชัดเจน คือ การขาดความมั่นใจในบทบาทผู้นำเพื่อช่วยเหลือเพื่อนร่วมงานในการบูรณาการเทคโนโลยี (TPK(4), *M* = 3.46) และ TPACK(3), *M* = 3.49) รวมถึงความท้าทายในการพัฒนากิจกรรมและโครงงานที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (TCK(4), *M* = 3.49) ซึ่งทั้งสามประเด็นนี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง สะท้อนให้เห็นว่ามีความสามารถในการสอนและการใช้เทคโนโลยีในห้องเรียนของตนเองเป็นอย่างดี แต่ยังคงมีความท้าทายในการพัฒนาตนเองจากผู้ใช้ไปสู่ผู้ออกแบบการเรียนรู้และผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่จะสามารถขยายผลการบูรณาการ TPACK ไปสู่เพื่อนร่วมงานในวงกว้างได้ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพในด้านดังกล่าวต่อไป

5. อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของของครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง (*M* =3.77) สะท้อนให้เห็นว่าครูในบริบทโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย มีความตระหนักและมั่นใจในความสามารถของตนเองในการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการสอน ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีต่อการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ สามารถอภิปรายผลโดยเชื่อมโยงกับแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

ความโดดเด่นของความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) และความท้าทายความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ผลการวิจัยพบว่า ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (*M* = 3.91) เป็นการตอกย้ำแนวคิดของ Mishra และ Koehler (2006) ที่มองว่าความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) คือหัวใจของการสอนที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นความรู้ที่เกิดจากการสังเคราะห์ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) และความรู้ด้านวิธีสอน (PK) เข้าด้วยกัน ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (2559) ที่พบว่าครูมักมีความมั่นใจใน

ความสามารถด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) สูง เนื่องจากเป็นทักษะที่ได้รับการฝึกฝนและปฏิบัติในชั้นเรียนมาอย่างยาวนาน ในทางกลับกันการที่ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (M = 3.57) แม้จะยังอยู่ในระดับสูง ถือเป็นประเด็นที่น่าสนใจ โดยเฉพาะเมื่อพบว่าข้อคำถามเกี่ยวกับการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการมีคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง (M = 3.25) สิ่งนี้อาจสะท้อนว่าแม้ครูจะมีความรู้เพียงพอสำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา แต่การพัฒนาความรู้เชิงลึกที่ทันสมัยอาจยังไม่ถูกให้ความสำคัญเท่าที่ควร ซึ่งประเด็นนี้สำคัญอย่างยิ่งเพราะตามกรอบของ Mishra และ Koehler (2006) ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) เป็นรากฐานสำคัญขององค์ความรู้อื่นๆ หากรากฐานนี้ไม่แข็งแกร่งพอ อาจส่งผลต่อความสามารถในการบูรณาการในระดับที่ซับซ้อนขึ้น เช่น ความรู้ด้านเทคโนโลยีผนวกความรู้เนื้อหา (Technological Content Knowledge: TCK) และ ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ได้

ความซับซ้อนของการบูรณาการเทคโนโลยีจากผู้ใช้สู่ผู้ออกแบบและผู้นำ ผลการวิจัยพบว่าครูมีความมั่นใจในการใช้เทคโนโลยีทั่วไป (TK) สูง (M = 3.81) แต่เมื่อต้องบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับเนื้อหา (TCK) และวิธีสอน (TPK) ความมั่นใจจะลดลง และลดลงมากที่สุดเมื่อต้องบูรณาการทั้งสามองค์ประกอบเข้าด้วยกัน (TPACK) ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Mishra และ Koehler (2006) ที่อธิบายว่า ความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ไม่ใช่เพียงการรวมความรู้สามด้านเข้าด้วยกัน แต่เป็นการสังเคราะห์ความรู้ขึ้นใหม่ที่ซับซ้อนและมีพลวัต

ประเด็นที่น่าสนใจคือความท้าทายในการ พัฒนากิจกรรมและโครงงานที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (TCK) (M = 3.49) และ การเป็นผู้นำเพื่อช่วยเหลือเพื่อนร่วมงาน (TPK และ TPACK) (M = 3.46 และ M = 3.49 ตามลำดับ) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการพัฒนาครูของ Niess et al. (2009) ที่แบ่งระดับความสามารถ TPACK ของครูออกเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่การรับรู้ (Recognizing) ไปจนถึงการเป็นผู้นำ (Leading) ผลการวิจัยนี้ชี้ว่าครูส่วนใหญ่อาจอยู่ในระดับการยอมรับ (Accepting) หรือการปรับใช้ (Adapting) คือสามารถใช้เทคโนโลยีตามแนวทางที่มีอยู่ได้ แต่ยังไม่ถึงระดับการสำรวจ (Exploring) หรือการเป็นผู้นำ (Leading) ที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนใหม่ๆ และขยายผลสู่ผู้อื่นได้ ซึ่งสอดรับกับผลการวิจัยของ Schwab (2017) และ Schmidt et al. (2009) ที่พบว่าครูจำนวนมากยังคงมองว่าตนเองเป็นผู้ใช้เทคโนโลยี มากกว่าจะเป็นผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นแกนหลัก

บริบทโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยกับการพัฒนาความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) การที่ครูในโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยมีระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) โดยรวมอยู่ในระดับสูง อาจเป็นผลมาจากการที่โครงการเน้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) ซึ่งเปิดโอกาสให้ครูและนักเรียนได้ทดลองและสำรวจ รวมถึงการใช้วัสดุอุปกรณ์และสื่อ

ต่างๆ ในการทำกิจกรรม ผลลัพธ์นี้สนับสนุนงานวิจัยของ จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (2565) ที่ชี้ว่าบริบทการทำงานที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการใช้สื่อที่หลากหลาย มีส่วนสำคัญในการพัฒนาความสามารถด้าน TPACK ของครู อย่างไรก็ตามความท้าทายที่พบในด้านการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลอาจบ่งชี้ว่าแม้โครงการจะส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำได้ดี แต่อาจต้องมีการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่ซับซ้อนมากขึ้นเพื่อยกระดับความสามารถของครูให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 อย่างเต็มรูปแบบ

โดยสรุปผลการวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่า แม้ครูวิทยาศาสตร์จะมีระดับความสามารถในการบูรณาการเทคโนโลยีกับการสอน (TPACK) โดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยมีความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) เป็นจุดแข็งที่โดดเด่น แต่การวิเคราะห์เชิงลึกกลับเผยให้เห็นความท้าทายที่สำคัญ ประการแรกพบว่า การที่ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดและขาดการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงที่นำไปสู่การบูรณาการเทคโนโลยีในลักษณะผิวเผินซึ่งไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์การสอนอย่างแท้จริง ประการที่สอง พบช่องว่างความมั่นใจอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการใช้เทคโนโลยีในฐานะผู้ใช้ (TK สูง) กับการประยุกต์ใช้ในฐานะผู้ออกแบบประสบการณ์เรียนรู้ (TCK, TPK, TPACK ต่ำกว่า) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาครูของ Niess et al. (2009) ที่ชี้ว่าครูส่วนใหญ่ยังอยู่ในระดับการปรับใช้ (Adapting) และยังไม่ก้าวสู่การเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Leading) ดังนั้นข้อค้นพบนี้จึงสะท้อนภาพความซับซ้อนของการพัฒนา TPACK ซึ่งไม่เพียงต้องการการส่งเสริมความรู้ด้านเทคโนโลยี แต่ยังต้องมุ่งให้เกิดการพัฒนาความรู้เนื้อหาเชิงลึกควบคู่ไปกับการสร้างระบบนิเวศการทำงานที่สนับสนุนให้ครูก้าวข้ามบทบาทเดิมไปสู่การเป็นผู้ออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้

6. ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดอบรมเชิงปฏิบัติการที่เน้นการพัฒนาความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ (CK) โดยเฉพาะประเด็นที่เปลี่ยนแปลงเร็ว ควบคู่กับการออกแบบกิจกรรมที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (TCK) เช่น การสร้างสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive simulations) หรือการใช้ AR/VR ในการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเปลี่ยนบทบาทครูจากผู้ใช้สู่ผู้ออกแบบ

2. ควรสร้างและสนับสนุนชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ที่มุ่งเน้นการบูรณาการ TPACK โดยจัดตั้งระบบพี่เลี้ยง (Mentoring System) เพื่อให้ครูที่มีความเชี่ยวชาญได้ช่วยเหลือและเป็นต้นแบบให้เพื่อนร่วมงาน ซึ่งจะช่วยสร้างความมั่นใจและพัฒนาภาวะผู้นำ (TPK & TPACK) ตามที่ผลวิจัยชี้ว่าเป็นจุดที่ต้องการการพัฒนา

7. สรุป

การศึกษาระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 พบว่า ระดับความรู้ความสามารถตามกรอบ TPACK ของครูในภาพรวมอยู่ใน ระดับสูง (M = 3.77) เช่นเดียวกับรายองค์ประกอบทั้ง 7 ด้าน (M = 3.57 - 3.91) สะท้อนให้เห็นว่าครูมีความพร้อมและความมั่นใจในการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เมื่อวิเคราะห์เชิงลึกพบว่าองค์ประกอบที่ครูมีความมั่นใจสูงสุดคือ ความรู้ด้านเนื้อหาผนวกวิธีสอน (PCK) (M= 3.91) ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการบูรณาการเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการเชื่อมโยงเนื้อหาสู่ชีวิตประจำวัน (M = 4.01) ถือเป็นจุดแข็งที่โดดเด่นที่สุด นอกจากนี้ ครูยังมีความเชี่ยวชาญด้านวิธีสอน (PK) และความพร้อมด้านเทคโนโลยี (TK) ในระดับสูง โดยมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ (M = 4.19)

ผลการวิจัยได้ชี้ให้เห็นถึงประเด็นที่ท้าทายและเป็นโอกาสในการพัฒนา 3 ประการสำคัญ คือ 1) การพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหา (CK) แม้จะอยู่ในระดับสูง แต่ CK เป็นองค์ประกอบที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (M = 3.57) โดยเฉพาะความสามารถในการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ (M = 3.25) ที่อยู่ในระดับปานกลาง 2) การออกแบบกิจกรรมฐานเทคโนโลยี ครูยังมีความท้าทายในการพัฒนากิจกรรมและโครงงานที่ใช้เทคโนโลยีเป็นแกนหลักของการเรียนรู้ (TCK) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (M = 3.49) และ 3) การพัฒนาบทบาทผู้นำ ประเด็นที่ชัดเจนที่สุดคือการขาดความมั่นใจในบทบาทการเป็นผู้นำเพื่อช่วยเหลือเพื่อนร่วมงานในการบูรณาการเทคโนโลยี (TPK และ TPACK) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (M = 3.46 และ M = 3.49 ตามลำดับ)

ครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มที่ศึกษามีความสามารถในการบูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการสอนในห้องเรียนของตนเองได้เป็นอย่างดี แต่ยังคงมีความท้าทายในการยกระดับตนเองจากผู้ใช้เทคโนโลยีไปสู่ผู้ออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้และผู้นำการเปลี่ยนแปลงในสถานศึกษา ผลการวิจัยนี้จึงเป็นข้อมูลสำคัญในการออกแบบแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพครูให้สามารถบูรณาการ TPACK ได้อย่างเต็มศักยภาพต่อไป

8. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่อง ระดับความรู้จำเพาะเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น บริบทของโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง แด่ นางกันยมาส ชูจีน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 ที่ได้กรุณา

ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่งในการกำหนดทิศทางและแนวทางการดำเนินงานศึกษา ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันทรงคุณค่า ทำให้การศึกษาดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ และนางหริณญา รุ่งแจ้ง ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ให้คำแนะนำเชิงลึกเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอผลการศึกษา ตลอดจนช่วยตรวจสอบความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา ทำให้งานฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ความอนุเคราะห์และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์จากทั้งสองท่าน ถือเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้งานศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ท้ายที่สุดนี้ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการศึกษาต่อไป

9. เอกสารอ้างอิง

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, *108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., ... & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *9*(1), 4–24. https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/mathematics-teacher-tpack-standards-and-development-model

OECD. (2019). *Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030.* Retrieved from https://www.oecd.org/education/2030-project/

Partnership for 21st Century Skills. (2009). *Framework for 21st century learning.* Retrieved from https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519338.pdf

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Koehler, M. J., Mishra, P., & Shin, T. S. (2009a). *Survey of preservice teachers' knowledge of teaching and technology (Version 1.1).* Center for Technology in Learning and Teaching, Iowa State University & Michigan State University. (technical report / instrument)

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009b). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, *42*(2), 123–149. https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544

Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution.* Portfolio Penguin.

UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap.* UNESCO. https://doi.org/10.54675/YFRE1448

จุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2559). การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีในการสอนวิทยาศาสตร์. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 6*(2), 1-13.

จุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2565). ความรู้ผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 18*(2), 15–30.