

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนา รูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างความสามารถ
ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก
DEVELOPMENT OF TEACHER TRAINING MODEL USING COACHING AND MONITORING
FOR ENHANCING STEAM EDUCATION TEACHING PRACTICE IN
SMALL-SIZED PRIMARY SCHOOL

Received: May 13, 2019

Revised: November 7, 2019

Accepted: November 23, 2019

ภิญโญ วงษ์ทอง^{1*} สมเสมอ ทักษิณ² และทัศนัย สูงใหญ่³
Pinyo Wongthong^{1*} Somsamer Thaksin² and Tadsnai Soongyai³

^{1,2,3}สถาบันวิจัย พัฒนา และสาธิตการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

^{1,2,3}Educational Research Development and Demonstration Institute, Srinakharinwirot University, Nakhon Nayok 26120, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: pinyowongthong@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่อง (Coaching and Monitoring) เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา (STEAM Education) ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก 2) ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการอบรมครูใน 4 ประเด็น ได้แก่ 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 2) ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 4) ความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมอบรม กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยคือครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก จังหวัดนครนายก จำนวน 8 คน จาก 8 โรงเรียน (โรงเรียนละ 1 คน) ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 2) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมอบรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ (%) และการทดสอบ Wilcoxon Signed Rank Test ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนารูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่อง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1: Pre-coaching เป็นการศึกษาค้นคว้าพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการเพื่อวางแผนและพัฒนา ขั้นที่ 2: Coaching เป็นการโค้ชกำกับ ติดตาม และนิเทศการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ขั้นที่ 3: Post-coaching เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่อง

2. ครูมีคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา หลังอบรม (ร้อยละ 82.50) สูงกว่าก่อนอบรม (ร้อยละ 43.33) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าค่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60

3. ครูมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.40)

4. ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.36)

5. ครูมีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมอบรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.32)

คำสำคัญ: รูปแบบการอบรมครู สเต็มศึกษา การโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่อง โรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก

Abstract

The purposes of this study were 1) to develop teacher training model using coaching and monitoring for enhancing STEAM Education teaching practice in small-sized primary school; 2) to evaluate effectiveness of teacher training model in four types such as 1) knowledge of STEAM Education; 2) ability of constructing STEAM Education lesson plans; 3) ability of STEAM Education teaching practice; 4) teachers' satisfaction. The sample group was 8 grade one teachers from different 8 small-sized primary schools in Nakhon Nayok province by simple random sampling. The research tools were 1) knowledge of STEAM Education test; 2) STEAM Education lesson plans evaluation form; 3) classroom observation form; 4) teachers' satisfaction questionnaire. The statistical analysis were mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.), percentage (%), and Wilcoxon signed rank test. The results were revealed that:

1. The development of teacher training model using coaching and monitoring composed of 3 steps. The first step was pre-coaching: studying the context, problems and needs of small sized-primary school for developing a training model. The second step was coaching: coaching, monitoring and supervisory. The third step was post-coaching: studying the effectiveness of teacher training model.

2. The knowledge score of teacher about STEAM Education after training (82.50%) was significantly higher than that before (43.33%) at .05 statistical level, which was higher than the set criteria of 60%.

3. The ability of teacher to construct STEAM Education lesson plans was at a high level ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.40).

4. The ability of teacher for STEAM Education teaching practice was at a high level ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.36).

5. The teachers' satisfaction toward the participating through STEAM Education training model was at the highest level ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.32).

Keywords: Teacher Training Model, STEAM Education, Coaching and Monitoring, Small-Sized Primary School

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างมาก การติดต่อสื่อสารและการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารต่างๆ มีความสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นการศึกษาในยุคไทยแลนด์ 4.0 ควรออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการเรียนรู้จากปัญหาจริงที่เกิดขึ้น (Phonakorn, 2017) เพื่อให้ผู้เรียนมีทั้งองค์ความรู้และทักษะในการประยุกต์ให้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวคิดหนึ่งที่สามารถตอบโจทย์การปรับเปลี่ยนกระบวนเรียนรู้ได้ โดยเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง สามารถแก้ปัญหาและเป็นผู้ที่มีความสนใจเสาะแสวงหาความรู้ที่เท่าทันเหตุการณ์และทันต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 (Dejarnette, 2012; Vasquez et al., 2013, Morris et al., 2019) นอกจากนี้ยังมีการบูรณาการศิลปะ (Arts: A) เข้าไปใน STEM เป็น STEAM หรือสเต็มศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีจินตนาการและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น สามารถสื่อสารความคิดในรูปแบบของดนตรี การเคลื่อนไหว การสื่อสาร หรือการประดิษฐ์ที่มีความสมบูรณ์

ทั้งการใช้งานและความสวยงามซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนอย่างเป็นองค์รวมได้ (Kim & Park, 2012; Sousa & Pilecki, 2013; Sriboon & Po-ngern, 2019)

สภาพการจัดการศึกษาไทยในปัจจุบันพบว่ายังไม่ได้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด สติมศึกษาไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง แม้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาจะได้มีนโยบายส่งเสริม แต่พบว่ายังมีครูอีกจำนวนมากที่ยังขาดโอกาสที่จะเข้าถึงความรู้ดังกล่าว โดยเฉพาะโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ซึ่งมีจำนวนครูไม่ครบชั้นเรียน ครูขาดประสบการณ์ในด้านการจัดการเรียนรู้ และขาดทักษะในการสอนแบบบูรณาการ (Oumpeng, 2017) นอกจากนี้โรงเรียนยังขาดสื่อ เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสที่จะได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพ (Office of the Basic Education Commission, 2014) ดังนั้น คำถามหรือโจทย์สำคัญคือทำอย่างไรให้ครูเหล่านี้สามารถจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวิธีการหนึ่งที่หลายหน่วยงานได้ดำเนินการไปแล้ว คือ การจัดอบรมครูในด้านต่างๆ แต่ปัญหาที่พบคือหัวข้อการฝึกอบรมอาจไม่ตรงกับความต้องการ ทำให้ครูไม่เห็นความสำคัญ (Wongnate, 2015) และการอบรมส่วนใหญ่เป็นหลักสูตรระยะสั้น เมื่ออบรมเสร็จสิ้น พบว่า ครูมีการพัฒนาค่อนข้างมาก แต่ขาดการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องทำให้ครูไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างชัดเจน (Theparee & Patphol, 2014)

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนุนนำต่อเนื่อง (Coaching and Monitoring) ที่มีระบบการให้คำปรึกษา แนะนำ กำกับ ติดตาม และนิเทศ อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก เน้นให้ครูสามารถเขียนแผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน และนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนุนนำต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนุนนำต่อเนื่อง โดยพิจารณาจาก 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษา 2) ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษา 3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษา 4) ความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมอบรม

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก จังหวัดนครนายก จำนวน 73 โรงเรียน รวมจำนวน 73 คน โดยแต่ละโรงเรียนมีครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก จังหวัดนครนายก จำนวน 8 คน จาก 8 โรงเรียน (โรงเรียนละ 1 คน) ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยสุ่มจากทุกอำเภอในจังหวัดนครนายก ประกอบด้วย อำเภอองครักษ์ อำเภอบ้านนา อำเภอปากพลี และอำเภอเมืองนครนายก อำเภอละ 2 โรงเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนุนนำต่อเนื่อง

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนุนนำต่อเนื่อง

สมมติฐานงานวิจัย 1) ครูที่ผ่านการเข้าร่วมอบรมมีคะแนนความรู้ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 2) ครูที่ผ่านการเข้าร่วมอบรมสามารถเขียนแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษาอยู่ในระดับดี 3) ครูที่ผ่านการเข้าร่วมอบรมสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติมศึกษาอยู่ในระดับดี 4) ครูที่ผ่านการเข้าร่วมอบรมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

การดำเนินการวิจัย รูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง (Coaching and Monitoring) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: Pre-coaching เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการ เพื่อวางแผนและพัฒนา ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน กิจกรรมที่ 2 การจัดประชุมทำความเข้าใจ กิจกรรมที่ 3 การพัฒนารูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการควบคู่กับระบบการหนูนนำต่อเนื่อง โดยมีการประชุมคณะทำงานเพื่อวางแผนและพัฒนา การจัดทำเนื้อหาในการอบรมครูและการอบรมเชิงปฏิบัติการควบคู่กับระบบการหนูนนำต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่ 2: Coaching เป็นการโค้ช กำกับ ติดตาม และนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 4 การกำกับ ติดตาม นิเทศ แบบหนูนนำต่อเนื่อง (Coaching and Monitoring)

ขั้นตอนที่ 3: Post-Coaching เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 5 การประชุมสะท้อนผลหลังการดำเนินงาน และการนำเสนอผลงาน กิจกรรมที่ 6 การสรุปและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง

โดยในขั้นตอน Coaching จะใช้ระบบกำกับติดตามโดยนำหลักการของวงจรคุณภาพ (PDCA) เข้ามาตรวจสอบการทำงานทุกขั้นตอน ดังนี้ 1) Plan: การวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและขั้นตอน 2) Do: การปฏิบัติตามแผนและขั้นตอน 3) Check: การกำกับ ติดตาม รวบรวมข้อมูล ประเมินผลอย่างต่อเนื่อง และให้ข้อมูลย้อนกลับ 4) Act: การนำผลของการประเมินงานในแต่ละขั้นตอนมาสรุป เพื่อปรับปรุง แก้ไข และพัฒนา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา ใช้ทดสอบครูก่อนและหลังอบรม ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเนื้อหาเกี่ยวกับ 1) การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) 2) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) การวัดและการประเมินผลผู้เรียนตามแนวทางสติศึกษา 5) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประเมินคุณภาพแบบทดสอบโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าทุกข้อคำถามมีค่า IOC = 0.67- 1.00 และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง และเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ โดยเป็นข้อสอบที่ประเมินพฤติกรรมด้านความจำ 8 ข้อ ด้านความเข้าใจ 14 ข้อ ด้านการวิเคราะห์ 6 ข้อ และด้านการประยุกต์ใช้ 2 ข้อ

2. แบบประเมินความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา ใช้วัดความสามารถของครูในออกแบบและเขียนแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษาที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ซึ่งประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ 1) รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) กิจกรรมการเรียนรู้ 3) สื่อและแหล่งการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด (5) มาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) และน้อยที่สุด (1) แปลความหมายโดยใช้คะแนนเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ของ Best (1977) และมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ของครูทั้ง 8 คน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากและมากที่สุด ดังนั้นสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

3. แบบสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา ใช้วัดความสามารถของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา ประเมินโดยผู้อำนวยการโรงเรียนและโค้ช เดือนละ 2 ครั้ง ซึ่งมีประเด็นการประเมิน 10 ข้อ ดังนี้ 1) จัดการเรียนรู้การบูรณาการเนื้อหาและกระบวนการของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศิลปะ 2) จัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นรายบุคคล 3) จัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ 4) จัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น 5) จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 6) จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา 7) จัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม 8) จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย

ทันสมัย และน่าสนใจ 9) จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และสรุปองค์ความรู้ได้ 10) จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มีพฤติกรรมนั้นเด่นชัดมากที่สุด (5) เต้นชัดมาก (4) เต้นชัดปานกลาง (3) เต้นชัดน้อย (2) และเด่นชัดน้อยที่สุด (1) แปลความหมายโดยใช้คะแนนเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ของ Best (1977) และมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ทุกประเด็นมีค่า IOC = 0.67 - 1.00 ดังนั้น สามารถนำเครื่องมือไปใช้ประเมินได้

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมการอบรม ใช้ประเมินความพึงพอใจของครูหลังเข้าร่วมการอบรมใน 5 ประเด็น ดังนี้ 1) ด้านกระบวนการจัดโครงการ 2) ด้านรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการการเขียนแผนสเต็มศึกษา 3) ด้านเนื้อหาการอบรมเชิงปฏิบัติการ 4) ด้านการนิเทศ ติดตาม และให้คำแนะนำ 5) ด้านความรู้และประโยชน์ต่อครูผู้สอน โดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด (5) พึงพอใจมาก (4) พึงพอใจปานกลาง (3) พึงพอใจน้อย (2) และพึงพอใจน้อยที่สุด (1) แปลความหมายโดยใช้คะแนนเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ของ Best (1977) และมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีค่า IOC = 1.00 ดังนั้น สามารถนำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้ได้

สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าร้อยละ (%) และการทดสอบ Wilcoxon Signed Rank Test

ผลการวิจัย

1. **ด้านการพัฒนารูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่อง** รูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1: Pre-coaching เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการเพื่อวางแผนและพัฒนา ขั้นที่ 2: Coaching เป็นการโค้ชกำกับ ติดตาม และนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ขั้นที่ 3: Post-coaching เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่อง สามารถสรุปผลการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนดังแสดงในตาราง 1

2. ด้านการประเมินประสิทธิผลของการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนำต่อเนื่อง

2.1 **ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา** จากตาราง 2 แสดงคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา การวัดและการประเมินผลผู้เรียนตามแนวทางสเต็มศึกษา และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 พบว่า ครูมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาหลังอบรมเท่ากับ 24.75 คะแนน (ร้อยละ 82.50) ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมเท่ากับ 13.00 คะแนน (ร้อยละ 43.33) และมีผลคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 โดยทั่วไปเกณฑ์ที่ใช้กำหนดการแปลผลความก้าวหน้ากำหนดไว้ที่ร้อยละ 20 - 25 ขึ้นไป (Ritcharoon, 2006) ในการวิจัยนี้ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 25 ดังนั้นจะได้คะแนนก้าวหน้าผ่านเกณฑ์การประเมิน $(25 \times 30)/100 = 7.5$ คะแนน พบว่า ครูที่ได้คะแนนความก้าวหน้าสูงกว่าเกณฑ์มีจำนวน 7 คน (ร้อยละ 87.5) และครูที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมีเพียง 1 คน (ร้อยละ 12.5) โดยภาพรวมครูมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 11.75 มีคะแนนร้อยละความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 39.17 เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนและหลังอบรม ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า คะแนนสอบหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นสรุปได้ว่า ครูที่เข้าร่วมฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษามากขึ้น

2.2 **ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา** จากตาราง 4 พบว่า ครูมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากและมากที่สุด โดยคะแนนเฉลี่ยด้านรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่ามากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.38) รองลงมา คือ ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.45$, S.D.=0.25) และกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.52) และน้อยที่สุดด้านการวัดและการประเมินผล

($\bar{X} = 3.88$, S.D. = 0.43) โดยครูที่มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 4 คน และอยู่ในระดับมาก จำนวน 4 คน โดยภาพรวมครูทั้ง 8 คน มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.40) ดังนั้นสรุปได้ว่าครูทั้ง 8 คนที่ผ่านการเข้าร่วมอบรมมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ตาราง 1 แสดงขั้นตอน กิจกรรม และผลลัพธ์ที่ได้จากกิจกรรมการพัฒนา รูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง

ขั้นตอน	กิจกรรม	ผลลัพธ์ที่ได้
ขั้นที่ 1: Pre-coaching การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการ เพื่อวางแผนและพัฒนา	กิจกรรมที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้บูรณาการสเต็มศึกษา	ได้ข้อมูลพื้นฐานการจัดการเรียนรู้บูรณาการสเต็มศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด รูปแบบการอบรมครู และข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการวางแผนและออกแบบการจัดการอบรมครู
	กิจกรรมที่ 2 การจัดประชุมทำความเข้าใจ	ผู้บริหารโรงเรียน และครูที่เข้าร่วมโครงการได้รับทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ความสำคัญ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการเข้าร่วมโครงการการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา
	กิจกรรมที่ 3 การพัฒนารูปแบบการอบรมครูโดยใช้การหนูนนำต่อเนื่องประกอบด้วย	ได้สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ตามบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ดังนี้
	3.1 การประชุมคณะทำงานเพื่อวางแผนและพัฒนา	1) ด้านโรงเรียน: มีครูไม่เพียงพอและมีครูไม่ครบทุกระดับชั้น โรงเรียนยังไม่เคยได้รับการจัดอบรมเกี่ยวกับสเต็มศึกษา โรงเรียนมีข้อจำกัดด้านวัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ที่ทันสมัย 2) ด้านครู: ครูขาดทักษะในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ครูต้องการให้มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับสเต็มศึกษา ต้องการโค้ชเป็นครูพี่เลี้ยงเกี่ยวกับสเต็มศึกษา ครูต้องการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบสเต็มศึกษาที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน 3) ด้านผู้เรียน: นักเรียนบางส่วนยังอ่านและเขียนภาษาไทยไม่ได้ ขาดเรียนบ่อย ขาดทักษะในการคิด การตั้งคำถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ขาดกระตือรือร้น และแรงจูงใจในการเรียน
ขั้นที่ 2: Coaching การโค้ช กำกับ ติดตามและนิเทศ แบบหนูนนำต่อเนื่อง	3.2 การจัดทำเนื้อหาในการอบรมครู	● ได้รายละเอียดรูปแบบการอบรมครู ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาการอบรม 3) รูปแบบกิจกรรมการอบรม 4) สื่อในการฝึกอบรม 5) การวัดและประเมินผล ● ได้เนื้อหาในการอบรมครู ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามแนวทางสเต็มศึกษา 2) การออกแบบและเขียนแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาตามบริบทของโรงเรียน 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) การวัดและการประเมินผลผู้เรียนตามแนวทางสเต็มศึกษา
	3.3 การอบรมเชิงปฏิบัติการควบคู่กับระบบการหนูนนำต่อเนื่อง	โดยครูที่ผ่านการฝึกอบรมเกิดการพัฒนาและสามารถออกแบบและเขียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนได้
	กิจกรรมที่ 4 การกำกับ ติดตามและนิเทศ แบบหนูนนำต่อเนื่อง	ทีมโค้ชลงพื้นที่เพื่อกำกับ ติดตาม ให้คำแนะนำ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสะท้อนคิด ทุกเดือน เดือนละไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้คือ ครูเกิดการพัฒนาและปรับเปลี่ยนวิธีการสอน สามารถจัดกิจกรรมโดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาได้

ขั้นตอน	กิจกรรม	ผลลัพธ์ที่ได้
ขั้นที่ 3: Post-coaching การประเมินประสิทธิผล ของรูปแบบการอบรมครู ด้วยการโค้ชแบบหนูนนำ ต่อเนื่อง	กิจกรรมที่ 5 การประชุมสะท้อน ผลหลังการดำเนินงาน และการ นำเสนอผลงาน	ทีมวิจัยได้จัดการประชุมวิชาการให้ผู้อำนวยการโรงเรียนและครูกลุ่มตัวอย่างจาก ทั้ง 8 โรงเรียน นำเสนอผลที่ได้จากการเข้าร่วมโครงการด้านการพัฒนาตนเอง เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา นอกจากนี้ทีมโค้ช ผู้บริหาร โรงเรียน และครู ได้มีโอกาสนำเสนอ อภิปราย สะท้อนคิด ให้ข้อมูลย้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC)
	กิจกรรมที่ 6 การสรุป และ ประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ การอบรมครูด้วยการโค้ชแบบ หนูนนำต่อเนื่อง	ได้ผลสรุปการดำเนินโครงการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลของการอบรมครูด้วยการ โค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่องในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ในประเด็น ดังนี้ 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 2) ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา 4) ความพึงพอใจ ของครูที่เข้าร่วมอบรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา

ตาราง 2 ผลคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาก่อน-หลังการฝึกอบรม

ครูคน ที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)		หลังเรียน (30 คะแนน)		คะแนน ความก้าวหน้า ($X_2 - X_1$)	ร้อยละคะแนน ความก้าวหน้า
	คะแนน (X_1)	ร้อยละ	คะแนน (X_2)	ร้อยละ		
1	11	36.67	26	86.67	15	50
2	10	33.33	24	80.00	14	47
3	13	43.33	22	73.33	9	30
4	18	60.00	30	100.00	12	40
5	9	30.00	22	73.33	13	43
6	13	43.33	24	80.00	11	37
7	18	60.00	23	76.67	5	17
8	12	40.00	27	90.00	15	50
\bar{X}	13.00	43.33	24.75	82.50	11.75	39.17
S.D.	3.38	11.27	2.76	9.22	3.41	11.37

ตาราง 3 ค่าสถิติการทดสอบ Wilcoxon signed rank test

รายการ	\bar{X}	S.D.	Wilcoxon signed rank test	Sig.
คะแนนก่อนฝึกอบรม	13.00	3.38	-2.524	.012
คะแนนหลังฝึกอบรม	24.75	2.76		

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผล
1. รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้	4.58	0.38	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด สเต็มศึกษา	4.34	0.52	มาก
3. สื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.45	0.25	มาก
4. การวัดและประเมินผล	3.88	0.43	มาก
เฉลี่ยทุกประเด็น	4.34	0.40	มาก

2.3 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา จากตาราง 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ทั้ง 10 ด้าน อยู่ในระดับมากและมากที่สุด โดยระดับมากที่สุด มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านจัดการเรียนรู้การบูรณาการเนื้อหาและกระบวนการของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศิลปะ ($\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.47$) ด้านจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.79, S.D. = 0.25$) และด้านจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม ($\bar{X} = 4.54, S.D. = 0.71$) ส่วนด้านอื่นๆ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยมีครูที่ได้คะแนนอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 3 คน (ร้อยละ 37.5) อยู่ในระดับดี จำนวน 5 คน (ร้อยละ 62.5) โดยภาพรวมครูมีพฤติกรรมจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.18, S.D. = 0.36$) จะเห็นได้ว่าครูที่ผ่านการเข้าร่วมอบรมมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผล
1. จัดการเรียนรู้การบูรณาการเนื้อหาและกระบวนการของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และศิลปะ (STEAM)	4.50	0.47	มากที่สุด
2. จัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นรายบุคคล	4.33	0.31	มาก
3. จัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ	4.79	0.25	มากที่สุด
4. จัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	4.08	0.15	มาก
5. จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	4.42	0.24	มาก
6. จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา	3.96	0.41	มาก
7. จัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม	4.54	0.71	มากที่สุด
8. จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย ทันสมัย และน่าสนใจ	4.00	0.67	มาก
9. จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และสรุปองค์ความรู้ได้	3.71	0.60	มาก
10. จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	3.50	0.53	มาก
เฉลี่ยทุกประเด็น	4.18	0.36	มาก

2.4 ความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมอบรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา จากตาราง 6 พบว่า ระดับความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมอบรมเฉลี่ยทั้ง 6 ด้านอยู่ในระดับมากและมากที่สุด โดยด้านที่มีระดับความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีจำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการเขียนแผนสเต็มศึกษา ($\bar{X} = 4.62, S.D. = 0.41$) ด้านเนื้อหาการอบรมเชิงปฏิบัติการ ($\bar{X} = 4.69, S.D. = 0.31$) ด้านการนิเทศ ติดตาม และให้คำแนะนำ ($\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.47$) ด้านความรู้และประโยชน์ต่อครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.57, S.D. = 0.36$) ด้านความรู้และประโยชน์ต่อนักเรียน ($\bar{X} = 4.61, S.D. = 0.34$) ส่วนด้านที่มีระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดมีเพียง 1 ด้าน คือ ด้านกระบวนการจัดโครงการอบรม ($\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.38$) ในภาพรวมทุกด้าน พบว่า ครูมีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมโครงการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.32$)

ตาราง 6 ผลการประเมินความความพึงพอใจของครูที่เข้าร่วมการอบรม

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผล
1. ด้านกระบวนการจัดโครงการอบรม	4.44	0.38	มาก
2. ด้านรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการเขียนแผนสเต็มศึกษา	4.62	0.41	มากที่สุด
4. ด้านการนิเทศ ติดตาม และให้คำแนะนำ	4.56	0.47	มากที่สุด
5. ด้านความรู้และประโยชน์ต่อครูผู้สอน	4.57	0.36	มากที่สุด
6. ด้านความรู้และประโยชน์ต่อนักเรียน	4.61	0.34	มากที่สุด
เฉลี่ยทุกประเด็น	4.59	0.32	มากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ด้านการพัฒนาแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง

การพัฒนาแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง สามารถทำให้ครูเกิดการพัฒนาด้านตนเองเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษาที่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการอบรมมีการประชุมและวางแผนการทำงานร่วมกันระหว่างทีมวิจัย ผู้บริหารโรงเรียน และครู โดยเปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการสะท้อนประเด็นปัญหาและความต้องการ ครูได้ลงมือปฏิบัติเขียนแผนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษาตามบริบทของโรงเรียนด้วยตนเอง โดยมีทีมวิจัยลงพื้นที่ตามโรงเรียนเพื่อเป็นครูพี่เลี้ยงสำหรับให้คำปรึกษา แนะนำ ประเมินผลการปฏิบัติงาน ให้ข้อมูลย้อนกลับ และร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างเป็นกัลยาณมิตร จากการกำกับติดตามพบว่า ครูสามารถเขียนแผนการเรียนรู้บูรณาการแบบสติศึกษาและนำไปจัดกิจกรรมในชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม โดยทีมวิจัยได้พูดคุยกับผู้บริหารโรงเรียนและครูเพื่อรับฟังข้อมูล แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และให้ข้อมูลย้อนกลับในการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ครูเปิดใจรับฟังคำชี้แนะ และกล้าแสดงความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Brown and Jameson (2012) กล่าวว่า การรับฟังข้อมูล การสะท้อนปัญหา และการกำหนดแนวทางร่วมกันในการพัฒนาส่งเสริมให้ครูไว้วางใจเสมือนโค้ชเป็นส่วนหนึ่งในการรับรู้ความคิดเห็น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความภาคภูมิใจและก่อให้เกิดความเชื่อมั่นในคุณค่าของตนเองที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองต่อไป นอกจากนี้ การเสริมแรงทางบวก (Empowerment) ของโค้ชจากทีมวิจัยและผู้บริหารโรงเรียน ส่งผลต่อความมั่นใจในการพัฒนาตนเองของครู และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ร่วมกัน (Jerald, 2007)

ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง (Coaching and Monitoring) ที่มีระบบการกำกับ ติดตาม และนิเทศอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง สำหรับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสติศึกษาที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กในจังหวัดนครนายก ผ่านการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสร้างความรู้ การเผชิญสถานการณ์ การศึกษาจากตัวอย่าง และการฝึกปฏิบัติร่วมกับการพัฒนาวิชาชีพด้วยการโค้ชและการดูแลให้คำปรึกษาแนะนำอย่างต่อเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญและทีมโค้ช นำไปสู่การส่งเสริมสมรรถนะครูประถมศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ในจังหวัดนครนายก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1: Pre-coaching เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการเพื่อวางแผนและพัฒนา ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. **ขั้นเตรียมการ (Preparing)** เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของโค้ชและครู และเป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหา และความต้องการ ตามบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก จังหวัดนครนายก
2. **ขั้นวางแผน (Planning)** เป็นขั้นการประชุมคณะทำงานประกอบด้วยทีมโค้ช ผู้อำนวยการโรงเรียนและครู เพื่อวางแผนและพัฒนา

ขั้นตอนที่ 2: Coaching เป็นการโค้ช กำกับ ติดตาม และนิเทศการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา โดยใช้กระบวนการโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. **ขั้นวางแผน (Planning)** เป็นขั้นตอนที่ผู้โค้ชและผู้รับการโค้ชร่วมกันวางแผนโดยเน้น ครูเป็นสำคัญ โค้ชคอยสนับสนุนช่วยเหลือ
2. **ขั้นติดตามดูแลและให้คำปรึกษา (Monitoring)** เป็นการดูแลสนับสนุนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการและบรรลุผลสำเร็จตามตัวชี้วัด โดยครูใช้เทคนิค กลยุทธ์ที่เลือกใช้ในการปฏิบัติ ที่มีประสิทธิภาพ
3. **ขั้นวิเคราะห์ (Analysis)** เป็นขั้นตอนที่ผู้โค้ชและผู้รับการโค้ชร่วมมือกันโดยเน้นครูเป็นสำคัญ มีโค้ชคอยสนับสนุนช่วยเหลือเพื่อให้ครูหรือผู้รับการโค้ชได้ไตร่ตรองสะท้อนคิดและผลการปฏิบัติของตนเอง สรุปความพึงพอใจที่เกิดขึ้น คิดวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเพื่อสนับสนุนผลสำเร็จที่เกิดขึ้น คิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบ อ้างอิง ระบุความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่ทำให้บรรลุเป้าหมายและประสบผลสำเร็จ
4. **ขั้นประยุกต์ใช้ (Applying)** เป็นขั้นตอนที่สนับสนุนให้ผู้รับการโค้ช นำผลสำเร็จจากการปฏิบัติไปใช้ ผู้รับการโค้ชสร้างความรู้และความเข้าใจใหม่จากการปฏิบัติ เสนอแนวทาง การปฏิบัติเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3: Post-coaching เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสะท้อนผลและนำเสนอ (Reflecting and Presenting) เป็นขั้นที่ผู้อำนวยการโรงเรียนและครูสะท้อนและนำเสนอผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน

2. ขั้นสรุปและประเมินผล (Concluding and Evaluating) เป็นขั้นการสรุปและประเมินผลรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่องที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูและพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการโค้ชที่ผ่านมาของ Srichan and Uamcharoen (2017) ที่นำรูปแบบการโค้ชทางปัญญาแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Cognitive Peer Coaching Model) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งมี 5 ระยะเวลา ได้แก่ 1) การเตรียมการโค้ช 2) การวางแผนการปฏิบัติ 3) การปฏิบัติโค้ช 4) การร่วมกันประเมินผลความสำเร็จและประมวลผลความรู้ 5) การพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง และจากงานวิจัยของ Duangsri and Tananitikunroj (2019) ที่นำกระบวนการชี้แนะทางปัญญา (Cognitive Coaching) เพื่อพัฒนาทักษะการสะท้อนคิดในการสอนภาษาอังกฤษของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ประกอบด้วย 4 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมการ 2) ขั้นปฏิสัมพันธ์ 3) ขั้นการสะท้อนคิด และ 4) ขั้นการนำไปใช้ พบว่ากระบวนการโค้ชส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาตนเอง อย่างไรก็ตามจากงานวิจัยดังกล่าวยังไม่ได้มีการนำวงจรคุณภาพ PDCA มาใช้สำหรับการกำกับติดตาม (Monitoring System) เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและพัฒนาการที่เกิดขึ้นกับครูอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงพัฒนารูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่องโดยนำวงจรคุณภาพ (PDCA) มาใช้ในกระบวนการโค้ชเพื่อการรู้คิด (Cognitive Coaching) เพื่อตรวจสอบการดำเนินกิจกรรมทุกขั้นตอนดังนี้ 1) Plan เป็นการวางแผนการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้โค้ชและผู้รับการโค้ชอย่างเป็นระบบ 2) Do เป็นการปฏิบัติตามแผนและขั้นตอนโดยมีโค้ชคอยสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) 3) Check: การกำกับ ติดตาม รวบรวมข้อมูล ประเมินผล และให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง 4) Act: การนำผลของการประเมินงานในแต่ละขั้นตอนมาสรุป เพื่อปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินกิจกรรมในครั้งต่อไป ซึ่งจะเห็นว่ากระบวนการโค้ชที่มีระบบการกำกับติดตามแบบหนูนเสริมต่อเนื่องสามารถส่งเสริมให้ครูได้พัฒนาตนเองเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา การออกแบบและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษาที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก การประยุกต์ใช้ความรู้ในการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้แนวคิดสติศึกษา ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าครูสามารถพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ได้ด้วยตนเอง และสามารถกำกับตนเองได้ (Self-Directed)

2. ด้านการประเมินประสิทธิผลของการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนนำต่อเนื่อง

2.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา โดยมีคะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 60 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการควบคู่กับระบบการหนูนนำต่อเนื่องมีขั้นตอนการดำเนินงานตามกระบวนการวิจัย (Khumwong et al., 2017) โดยมีการประชุมคณะทำงานเพื่อวางแผนและพัฒนารูปแบบการจัดการอบรม การเตรียมและจัดทำเนื้อหาในการอบรมที่ตรงกับความต้องการของผู้บริหารโรงเรียนและครู ครูได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษาจากการบรรยาย การสาธิตการจัดการเรียนรู้ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากวิทยากร โค้ช และผู้บริหารโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยที่มีการนำกระบวนการพัฒนาครูด้วยการโค้ช (Coaching) ที่มีพี่เลี้ยงคอยกำกับติดตาม ดูแลให้คำปรึกษา หรือสร้างแรงบันดาลใจ ช่วยทำให้ครูเกิดการพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ (Patphol, 2015; Sanjairom & Intanate, 2018)

2.2 ครูมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษาอยู่ในระดับมากซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสติศึกษา เช่น

ตัวอย่างแผนกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง นักประดิษฐ์เครื่องดนตรี ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นนำ: กระตุ้นความสนใจผู้เรียนโดยการเปิดวิดีโอเกี่ยวกับเครื่องดนตรีให้นักเรียนสังเกตว่าเครื่องดนตรีชนิดนี้ทำมาจากวัสดุอะไร ส่วนใดทำให้เกิดเสียง 2) ขั้นกำหนดปัญหา: ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนร่วมกันคิดว่า “หากต้องการเล่นเครื่องดนตรีที่ชื่นชอบแต่ไม่มีเครื่องดนตรีชนิดนั้น นักเรียนจะสร้างเครื่องดนตรีจากวัสดุที่มีในท้องถิ่นให้มีลักษณะเหมือนและมีเสียงคล้ายกับเครื่องดนตรีจริงได้อย่างไร” 3) ขั้นรวบรวมข้อมูล: แต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดว่าจะสร้างเครื่องดนตรีชนิดใด ใช้ส่วนประกอบอะไรบ้าง โดยนักเรียนอาจสืบค้นข้อมูลจากสื่อวิดีโอ 4) ขั้นออกแบบและปฏิบัติการ: นักเรียนร่วมกันวางแผนการทำงานโดยออกแบบภาพวาดและระบายสีให้สวยงาม จากนั้นเล็อกวัสดุอุปกรณ์และลงมือสร้างเครื่องดนตรีตามที่ได้ออกแบบไว้และตกแต่งให้สวยงาม ระหว่างทำกิจกรรมครูคอยให้คำแนะนำเรื่องการเลือกวัสดุ ติดตามตรวจสอบการทำงานของแต่ละกลุ่มอย่างใกล้ชิด และสอบถามระหว่างทำกิจกรรมว่าสิ่งที่ทำให้เกิดเสียงหรือไม่ เพราะอะไร 5) ขั้นประเมินผล: แต่ละกลุ่มทดสอบว่าเครื่องดนตรีที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้หรือไม่ วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมแข็งแรงเพียงพอหรือไม่ หากพบข้อบกพร่องให้ปรับปรุงแก้ไข นักเรียนตรวจสอบเครื่องดนตรีที่ปรับปรุงแล้วว่ามีลักษณะตามที่ต้องการหรือไม่ จากนั้นแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานเกี่ยวกับประเด็นต่อไปนี้ 1) ใช้วัสดุอะไรบ้างในการสร้างเครื่องดนตรี เพราะเหตุใดจึงเลือกใช้วัสดุเหล่านั้น 2) อะไรคือจุดเด่นของชิ้นงานกลุ่มตัวเอง 3) ต้องการปรับปรุงชิ้นงานเพิ่มเติมหรือไม่ เพราะอะไร จะเห็นว่าจากแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ครูได้ออกแบบกิจกรรมโดยใช้แนวคิด STEAM ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ผ่านการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน นักเรียนสามารถบอกหรือเล่าขั้นตอนการสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง ซึ่งสามารถส่งเสริมกระบวนการคิดและแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

ตัวอย่างแผนกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วันแสนอร่อย โดยครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดปัญหา: โดยครูเปิดวิดีโอเรื่อง วันแสนอร่อยให้นักเรียนดูและเปิดประเด็นว่าวันแสนอร่อยควรมีลักษณะอย่างไร เพื่อร่วมกันสรุปเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาความอร่อยของวัน เช่น รสชาติ เนื้อสัมผัส กลิ่น และความสวยงาม 2) ขั้นรวบรวมข้อมูล: นักเรียนร่วมกันระดมความคิดว่าจะทำวันรูปแบบใด โดยสืบค้นและรวบรวมข้อมูลจากคลิปวิดีโอในอินเทอร์เน็ต 3) ขั้นออกแบบและปฏิบัติ: นักเรียนร่วมกันออกแบบวันว่าอยากได้รูปแบบใด มีลักษณะคล้ายรูปทรงเรขาคณิตอะไร จากนั้นลงมือทำวันตามขั้นตอนและแบบ โดยครูเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ให้และคอยให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง เมื่อทำวันเสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มบันทึกลักษณะของวันที่ได้ในเรื่องรสชาติ เนื้อวัน กลิ่น สี และรูปร่าง จากนั้นนำเสนอผลงาน พร้อมบอกปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาที่พบ ครูให้นักเรียนกลุ่มที่ประสบความสำเร็จนำเสนอแนวทางในการทำวันเพื่อเป็นแนวทางให้เพื่อนกลุ่มอื่น 4) ขั้นปรับปรุงแก้ไข: นักเรียนวางแผนร่วมกันเพื่อปรับปรุงให้วันเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และลงมือทำวันอีกครั้งหนึ่งตามแผนใหม่ บันทึกผลโดยครูสังเกตการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการหรือข้อมูลจากที่วางแผนการทำวันในครั้งแรกกับวันครั้งที่สอง 5) ขั้นสรุปและนำเสนอ: นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำวัน โดยครูใช้คำถามดังนี้ 1) วันของแต่ละกลุ่มมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร 2) วันของแต่ละกลุ่มมีส่วนผสมเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร 3) อัตราส่วนของส่วนผสมมีผลต่อลักษณะ รสชาติ กลิ่น และสีของวันหรือไม่ อย่างไร จะเห็นว่าจากกิจกรรมนี้ นักเรียนได้ใช้ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ของ STEAM มาใช้ในการทำกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากการกำหนดปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบ ปฏิบัติปรับปรุงแก้ไข และสรุปผล ซึ่งสามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาได้

จากตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ของครูข้างต้นจะเห็นว่า การอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหนูนานาต่อเนื่องช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดสเต็มศึกษา และสามารถนำความรู้ที่ได้มาออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก โดยระหว่างปฏิบัติการกิจกรรมจะมีโค้ชเป็นพี่เลี้ยงคอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ (Facilitator) ให้คำปรึกษา และให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้ครูปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนจนสามารถนำไปจัดกิจกรรมในชั้นเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการโค้ชเพื่อเสริมสร้างทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษของนิสิตการศึกษาศาสตร์บัณฑิต จากงานวิจัยของ Wangphasit (2019) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความเข้าใจ 2) ขั้นวางแผนร่วมกัน 3) ขั้นฝึกฝน 4) ขั้นนำเสนอ 5) ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nuprik (2016) ที่พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

2.3 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งพบว่าครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาตามแผนการจัดการเรียนรู้ได้ โดยกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ แบ่งกลุ่มนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีม สร้างสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหา มีการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน โดยบทบาทของโค้ชโดยทีมวิจัยและผู้บริหารโรงเรียนทำหน้าที่ร่วมสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และสะท้อนผลทันทีหลังการจัดกิจกรรมทุกครั้งที่มีการโค้ช ซึ่งการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และร่วมกิจกรรมสะท้อนคิด ช่วยทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bruce and Ross (2008) ที่สรุปว่ากระบวนการโค้ชที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของครูในรายวิชาคณิตศาสตร์

2.4 ครูมีความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมอบรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย ทั้งนี้เนื่องมาจากการโค้ชที่มีครูพี่เลี้ยงคอยให้คำปรึกษาและแนะนำ ช่วยให้ครูสามารถออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและนำไปใช้จัดกิจกรรมได้ ดังผลการสัมภาษณ์ของครูคนที่ 1 ว่า “ฉันไม่เคยอบรมและไม่มีความรู้เรื่องสเต็มศึกษามาก่อน การที่มีทีมวิจัยมาช่วยจัดอบรม คอยให้คำปรึกษา และแนะนำอย่างต่อเนื่อง ด้วยบรรยากาศที่เป็นกันเอง ทำให้ฉันสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา และมีความมั่นใจในการนำแผนการจัดการไปใช้ในชั้นเรียนได้” ครูมีความพึงพอใจในระบบการกำกับ ติดตาม สะท้อนผลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ดังผลการสัมภาษณ์ของครูคนที่ 3 ว่า “การกำกับ ติดตาม และสะท้อนผลของโค้ช ช่วยให้เห็นได้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ และทำให้ฉันสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ซึ่งนักเรียนรู้สึกสนุก กล้าคิด กล้าถามคำถาม และมีความสุขกับการเรียนมากขึ้น” จากผลการวิจัยจะเห็นว่า ครูมีความพึงพอใจต่อการจัดอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหมุนนำต่อเนื่อง เพราะสามารถส่งเสริมให้ครูเกิดการพัฒนาตนเองเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษาได้

จากผลงานวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหมุนนำต่อเนื่องสามารถพัฒนาความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสเต็มศึกษา ตามบริบทของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก จังหวัดนครนายกได้ ซึ่งระบบการกำกับ ติดตาม นิเทศ และให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ส่งผลให้ครูเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านการจัดการเรียน การสอน ครูมีเจตคติที่ดีต่อระบบการโค้ชด้วยบรรยากาศที่เป็นกันเองอย่างกลมกลืน ช่วยเหลือครูเกิดความมั่นใจในการออกแบบ เขียนแผน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด STEAM Education เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับการสรุปของ Joyce and Showers (1988) และ Glickman et al. (2010) ที่ว่ารูปแบบการอบรมครูที่มีการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับ และรูปแบบที่มีการติดตามช่วยเหลือ (Coaching) จะประสบผลสำเร็จมากกว่ารูปแบบการอบรมครูที่มีการฝึกปฏิบัติขณะที่มีการฝึกอบรมเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับแนวคิดของ Neufeld and Roper (2003) ที่กล่าวว่า กิจกรรมหรือโปรแกรมต่างๆ ของการพัฒนาครู ควรมีความเหมาะสมกับบริบท เป้าหมาย ความต้องการในการพัฒนา ควรเน้นการมีส่วนร่วมและการสร้างเจตคติที่ดีในการพัฒนาวิชาชีพซึ่งการโค้ชเป็นวิธีการหนึ่งของการพัฒนาวิชาชีพโดยใช้สถานศึกษาเป็นฐาน (School-Based Professional Development) ที่สามารถพัฒนาบุคลากรให้มีประสิทธิภาพได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะที่นำไปใช้

การนำรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหมุนนำต่อเนื่องไปใช้ ครูมีการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และบริบทของโรงเรียนก่อน เพื่อให้สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทในโรงเรียนของตนเองได้ ครูมีการกำกับ ติดตาม นิเทศ และให้ผลสะท้อนกลับอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ศึกษาการนำรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหมุนนำต่อเนื่องไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (N > 8) เพื่อนำรูปแบบการอบรมครูด้วยการโค้ชแบบหมุนนำต่อเนื่องไปเป็นโมเดลในการพัฒนารูปแบบการอบรมครูในด้านอื่นๆ ต่อไป

References

- Best, J. W. (1977). *Research in education* (3rd ed.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Brown, A. L., & Jameson J. (2012). *The role of coaching in vocational education and training*. London: n.p.
- Bruce, C. D., & Ross, J.A. (2008). A model for increasing reform implementation and teacher efficacy: Teacher peer coaching in grades 3 and 6 mathematics. *Canadian Journal of Education*, 31(2), 346-370.
- Dejamette, N. K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
- Duangstri, P., & Tananitikunroj, T. (2019). Developing the skill of reflective practice for efl teaching through cognitive coaching: A case study of the pre-service teachers of English education program, Loei Rajabhat University. *Journal of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 30(2), 97-111. [in Thai]
- Glickman, C. D, Gordon, S. P., & Ross-Gordon, J. M. (2010). *Supervision and instructional leadership: A developmental approach* (8th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Jerald, C. D. (2007). *Believing and Achieving (Issue Brief)*. Washington DC.: Center for Comprehensive School Reform and Improvement.
- Joyce, B., & Showers, B. (1988). *Student through staff development*. New York: Longman.
- Khumwong, P., Pruekpramool, C., & Phonphok, N. (2017). The impact of STEM education professional development workshop on secondary teachers' STEM teaching efficacy. *Journal of Education, Mahasarakham University*, 11(3), 108-121. [in Thai]
- Kim, Y., & Park, N. (2012). The effect of STEAM Education on elementary school student's creativity improvement. *Computer Applications for Security, Control and System Engineering*, 399, 115-121.
- Morris, J., Slater, E., Fitzgerald, M. T., Lummis, G. W., & Etten, E. (2019). Using local rural knowledge to enhance STEM learning for gifted and talented students in Australia. *Res Sci Educ*, 51, 61-79.
<https://doi.org/10.1007/s11165-019-9823-2>
- Neufeld, B., & Roper, D. (2003). *Coaching: A strategy for developing instructional capacity: promises and practicalities*. Cambridge, MA: Education Matters.
- Nuprik, C. (2016). Assessment for learning: Questioning and feedback to enhance learning. *Journal of Education Silpakorn University*, 13(2), 18-30. [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission. (2014). *The management of small-sized school for a high efficiency*. Bangkok: The Agricultural co-operative federation of Thailand. [in Thai]
- Oumpeng, K. (2017). *Approaches for small-sized primary school teachers development in central vicinity provinces based on the concept of action learning and integrated learning management* (Master thesis). Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Phonakorn, C. (2017). Education in Thailand 4.0. Retrieved from <http://km.li.mahidol.ac.th/thai-studies-in-thailand-4-0/> [in Thai]
- Patphol, M. (2015). Primary education teachers development model for cognitive coaching. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 8(2), 593-612. [in Thai]

- Ritcharoon, R. (2006). *Research to develop learning in classroom action research* (5th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. [in Thai]
- Sanjaiprom, S., & Intanate N. (2018). A model for developing the mentor teachers' roles in promoting the student teachers' learning management abilities. *Journal of Education Naresuan University*, 20(3), 210-223. [in Thai]
- Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts*. California: Corwin.
- Sriboon, S., & Po-ngern, W. (2019). The learning outcomes of STEAM education based on problem based learning to developing mathematical skills and process for seventh grade students. *Journal of Education Studies*, 47(1), 526-543. [in Thai]
- Srichan, B., & Uamcharoen, S. (2017). Cognitive peer coaching model for promoting instructional competency of teacher to enhance metacognition of students in Bangkok Metropolitan Administration. *Silpakorn Educational Research Journal*, 9(1), 84-99. [in Thai]
- Theparee, P., & Patphol, M. (2014). A development of professional learning community model for the primary school teachers. *Silpakorn Educational Research Journal*, 6(2), 284-296. [in Thai]
- Vasquez, J., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials grades 3-8: Integrating science, technology, engineering and mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Wangphasit, L. (2019). A development of coaching model to enhance English communication skill of education students' Srinakharinwirot University. *Journal of Education Naresuan University*, 21(1), 183-195. [in Thai]
- Wongnate, M. (2015). A Study of the problems and the presentation of the teacher development trend for learning management on students' thinking skill by using Deming cycle in educational extended school under Ayutthaya Primary Education Service Area Office 1. *VRU Research and Development Journal Humanities and Social Science*, 10(1), 1-14. [in Thai]