

การพัฒนาแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์
ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี
ของครูประจำการ

DEVELOPMENT MODEL OF ONLINE TRAINING BY USING INTERACTIVE
MULTIMEDIA TECHNOLOGY BASED ON CONSTRUCTIVISM TO ENHANCE
IN-SERVICE TEACHER'S COMPUTER AND TECHNOLOGY COMPETENCY

น้องนุช ธาราดลรัตนการ

NONGNUCH TARADOLRATTANAKORN

ณัฐพล รำไพ

NATTAPHON RAMPAI

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KASETSART UNIVERSITY

กรุงเทพมหานคร

BANGKOK

รับบทความ : 3 เมษายน 2563/ปรับแก้ไข : 24 เมษายน 2563/ตอบรับบทความ : 13 พฤษภาคม 2563

Received : 3 April 2020/Revised : 24 April 2020/Accepted : 13 May 2020,

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ 2) พัฒนาเว็บฝึกอบรมตามแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม และ 3) ศึกษาสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบสุ่มเจาะ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เว็บฝึกอบรมตามแบบการฝึกอบรมออนไลน์ และแบบประเมินสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมมีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย การฝึกอบรมออนไลน์ (Online training) และเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive multimedia technology) กระบวนการ (Process) ประกอบด้วย การฝึกอบรม ที่เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือกระทำ (Active training) การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration) การชี้แนะ (Coaching) และผลผลิต (Output) ได้แก่ สมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี Computer and Technology Competency ประกอบด้วยความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) เรียกแบบนี้นี้ว่า ACCOCO Model 2) เว็บฝึกอบรมตามแบบการฝึกอบรมออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น

มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$) 3) ผลของสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการพบว่า คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมหลังใช้รูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีค่าดัชนีประสิทธิผลที่ 0.87 มีทักษะการปฏิบัติงาน ($\bar{X}=4.77$) และมีทัศนคติที่ดีในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$)

คำสำคัญ : การฝึกอบรมออนไลน์, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม, เทคโนโลยีมีลต์มีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์, สมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) study the model of online training by using interactive multimedia technology based on constructivism to enhance in-service teacher's computer and technology competency, 2) create training website by model of online training by using interactive multimedia technology based on constructivism, and 3) study in-service teacher's computer and technology competency. The research sample were selected by volunteer nonrandom method of 30 trainees. The research instruments were the training website based on model of online training, and the in-service teacher's computer and technology competency evaluation form. The statistics were analyzed by mean, standard deviation, and t-test.

The results of this research were showed that: 1) model of online training by using interactive multimedia technology based on constructivism are suitable favorably which consists of three main components: input, consists of online Training and interactive multimedia technology process, consists of active training, collaboration and coaching and output, computer and technology competency consists of knowledge, skill, and attitude and called this model is ACCOCO model, 2) the quality of training website based on model of online training evaluated was at high level ($\bar{X}=4.50$), and 3) teacher's computer and technology competency showed that (1) the learning achievement test scores were higher than the pre-test scores at the significance level of 0.05, Effectiveness Index showed at 0.87, (2) high level average practical skills scores at 4.77, and (3) high level average attitude scores at ($\bar{X}=4.42$).

Keywords : Online training, Constructivism, Interactive multimedia technology, Computer and Technology competency

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีลักษณะที่เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาปรับใช้ จึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ช่วยให้เกิดการก้าวกระโดดในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีประสิทธิภาพที่เป็นรูปธรรมจึงมุ่งเน้นไปที่บุคลากรทางการศึกษา ผู้ส่งเสริมการศึกษา และครูผู้สอน จึงได้เชื่อมโยงกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 7 ครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา ในมาตรา 52 กล่าวไว้ว่า ให้กระทรวงส่งเสริมให้มีระบบกระบวนการผลิต การพัฒนา

ครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง โดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำการอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การพัฒนาทรัพยากรบุคคลเพื่อให้มีสมรรถนะหลัก (Core Competency: CC) เน้นให้มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะที่ทุกคนในองค์กรจำเป็นต้องมี เป็นพื้นฐานที่จะนำองค์กรไปสู่วิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ โดยถือเป็นปัจจัยหลักที่ให้ความสำคัญอย่างยิ่งเพราะทรัพยากรบุคคลเปรียบเสมือนพลังที่ทรงคุณค่ามากที่สุดขององค์กร ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงหาวิธีการหรือเครื่องมือต่าง ๆ มาใช้ในการบริหารทรัพยากรบุคคล ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์รวมกัน ดังนั้น การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา ผู้ส่งเสริมการศึกษา และครูผู้สอน จึงต้องมีกระบวนการถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะความสามารถ และเจตคติ โดยใช้เครื่องมือวิธีการ และเทคนิคการเรียนรู้ที่ใช้สมรรถนะ (Competency) เป็นฐานในการพัฒนาคนในองค์กรที่จะนำองค์กรไปสู่วิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้ และหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรครูเพื่อให้มีสมรรถนะหลักจึงใช้กระบวนการในการฝึกอบรม ซึ่ง ชูชัย สมิทธิไกร (Smithikrai, 2011, p. 8) อธิบายว่า การฝึกอบรม (Training) คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างความรู้ หรือเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) ความสามารถ (Ability) และทัศนคติ (Attitude) ของบุคลากรอันจะช่วยปรับปรุงให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ

การฝึกอบรมบุคลากรในอดีต เป็นการฝึกอบรมในลักษณะเผชิญหน้า (Face to Face) องค์กรมักจะมุ่งเน้นการให้ความรู้และฝึกทักษะ เน้นการฝึกอบรมแบบ 2-5 วันจบ ปัญหาตามมาก็คือ ปัญหาการใช้ครู ครูถูกดึงเวลาจากการทำหน้าที่สอนให้ไปทำกิจกรรมอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสอน ซึ่งในแต่ละปีจะพบว่าครูมีภาระงานเป็นจำนวนมากหน้าที่หลัก คือ การสอน ทำแผนการสอน การออกข้อสอบ ตรวจข้อสอบ ให้คะแนน นอกจากนี้ยังมีภาระหน้าที่อื่นที่ไม่เกี่ยวกับการสอน อย่างเช่น งานการเงิน งานธุรการของโรงเรียนและโครงการต่าง ๆ ที่โรงเรียนมอบหมายเพิ่มเติม การส่งครูเดินทางเข้ารับการฝึกอบรม 2-5 วัน เป็นปัญหาใหญ่อีกปัญหาหนึ่งที่ทำให้ครูต้องแบ่งเวลาส่วนหนึ่งไปทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านั้น ทำให้งานการสอนซึ่งเป็นหน้าที่หลักถูกลดความสำคัญลงไป ครูต้องทิ้งห้องเรียนและเวลาที่ใช้กับการสอน จนส่งผลกระทบต่อเด็กนักเรียน และในปี 2559 กระทรวงศึกษาธิการ ทำการปฏิรูปการศึกษา โดยเฉพาะการคืนครูสู่ห้องเรียน ให้มีการจัดกิจกรรมฝึกอบรมครู รวมไปถึงการพัฒนาครูให้มีความรู้ความสามารถเท่าทันเทคโนโลยี ตามยุคสมัยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งถือว่าเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์เร่งด่วน ภายใต้ยุทธศาสตร์ปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2558-2563) ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้ความสำคัญในการดำเนินการให้เกิดเป็นรูปธรรม โดยให้ครูฝึกฝนเรียนรู้ด้านสื่อเทคโนโลยีตามความสนใจ และความต้องการฝึกอบรมของครู ซึ่งในงานวิจัยของ Taradolrattanakorn and Tanamai (2016, p. 1138) พบว่า ครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องการฝึกอบรมด้านนวัตกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา 5 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและผลิตสื่อคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ด้านการออกแบบและผลิตสื่อกราฟิกและแอนิเมชัน ด้านการออกแบบและผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้านการออกแบบและผลิตสื่อเว็บไซต์ และฐานข้อมูล และด้านการออกแบบและผลิตสื่อวีดิทัศน์ ดังนั้นการฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-Based Training: WBT) จึงตอบโจทย์ในการพัฒนาทรัพยากรครู โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการทบทวน (Problem based) ในครั้งนี้ เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านเครือข่ายเวิลด์ ไวด์ เวิร์บเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นเพื่อการเรียนรู้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน หรือ ณ สถานที่เดียวกัน (Human to Human interaction) เช่น ผู้เรียนนัดหมายเวลา และเปิดหัวข้อการสนทนาผ่านโปรแกรมประเภท Synchronous Conferencing System เช่น IRC (Internet Relay Chat) หรือผู้เรียนสามารถร่วมการสนทนาในเวลาของตนเองสะดวกผ่านโปรแกรมประเภท Asynchronous Conferencing System

เช่น E-mail Bulletin Board System หรือ Listserv การปฏิสัมพันธ์เช่นนี้เป็นไปได้ทั้งลักษณะการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Individual learning orientated) และเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration) บุคคลต่อบุคคล (Person to Person) ผู้เรียนกับกลุ่ม (Person to Group) หรือกลุ่มต่อกัน (Group to Group) ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ขึ้นมาเอง และเกิดการเรียนรู้ในระดับสูงได้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ ให้การสนับสนุนอำนวยความสะดวกและจัดหาแหล่งข้อมูล วิธีการศึกษาและประเด็นในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามความต้องการของผู้เรียนและ เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเชื่อมโยงกับทฤษฎี เลอิมไซ (Louimsai, 2015, p. 9) การฝึกอบรมออนไลน์เป็นการจัดกิจกรรมการศึกษา หรือการให้ความรู้ โดยนำคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์สื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ ความรู้ทักษะต่าง ๆ ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา มีการร่วมมือการทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ได้ตามความต้องการ ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เป็นลักษณะการเรียนรู้ในลักษณะของห้องเรียนเสมือนจริง โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรมและค่าเดินทาง

การฝึกอบรมออนไลน์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (Constructivism theory) มีพื้นฐานมาจากศาสตร์ และการออกแบบ (Instructional Design: ID) จากทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavior) พหุปัญญา (Cognitive) มีจุดเน้นในการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติโดยผู้เรียน (Learning by doing) ซึ่งความรู้ (Knowledge) จะเกิดขึ้นได้ด้วยตนเองเป็นผู้สร้างขึ้นด้วยการตีความหมาย (Interpreted) จากประสบการณ์ที่แตกต่างกันของแต่ละคน เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยนำแนวคิดทฤษฎีนี้มาใช้ในการออกแบบระบบการฝึกอบรมออนไลน์ ที่มุ่งให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือปฏิบัติสร้างผลงานด้วยตนเองโดยมีวิทยากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษา แนะนำขั้นตอนในการฝึกปฏิบัติที่ถูกต้อง คอยช่วยแก้ไข ปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น เกิดการแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน และสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้มีแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยยึดถือหลักการออกแบบของ ADDIE Model พัฒนาโดย Seels and Glasgow ซึ่งเป็นโมเดลการออกแบบ ระบบการเรียนรู้ ทั้งในระบบใหญ่ และสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนและออกแบบการฝึกอบรม ประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) พัฒนา/ผลิต (Develop/Product) การนำไปใช้ (Implement) และประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Evaluate) โดยใช้เทคโนโลยีมีัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ เน้นการสร้างความรู้ จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Active learning) และให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผู้เรียนเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษารูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมีัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ
2. พัฒนาเว็บฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมีัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ
3. ศึกษาสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการจากการฝึกอบรมออนไลน์

ประโยชน์การวิจัย

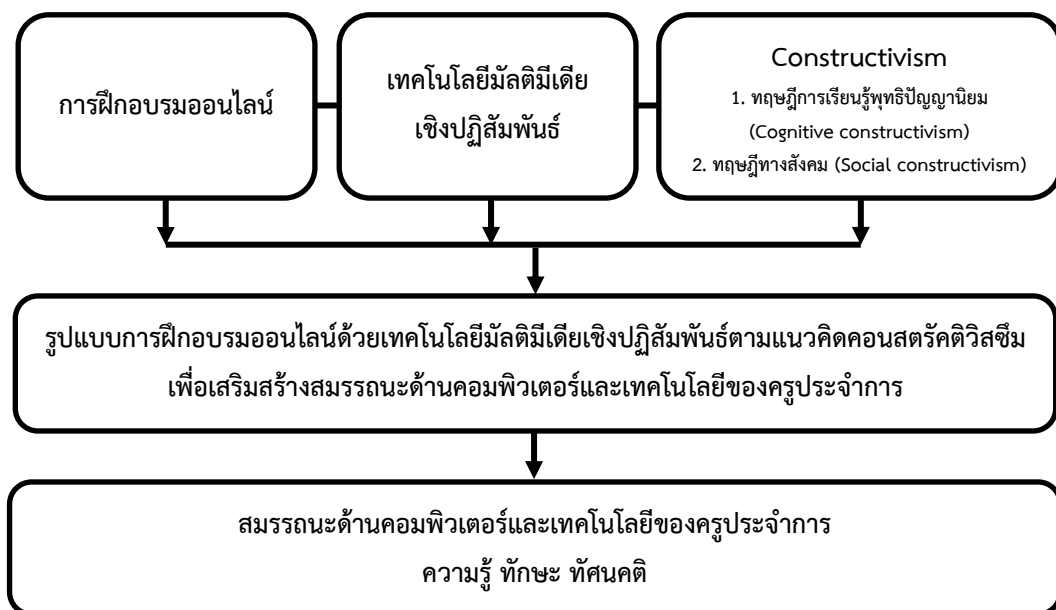
1. ในระดับปฏิบัติการ ครูได้พัฒนาความรู้และทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี และได้แนวทาง ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตกับนักเรียนในโรงเรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ในระดับหน่วยงานหรือสถาบัน ผู้บริหารหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาได้แนวทางการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์สำหรับครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เหมาะสมและมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีให้กับครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ในระดับนโยบายการศึกษา นำองค์ความรู้เกี่ยวกับทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการที่สูงขึ้น จากการฝึกอบรมออนไลน์ตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมไปสู่การกำหนดนโยบายการศึกษา หรือแนวทางในการส่งเสริม และติดตามการจัดการเรียนการสอน

สมมติฐานการวิจัย

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ได้ผ่านการฝึกอบรมด้วยรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมจะส่งผลให้มีสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพิ่มสูงขึ้น



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) มีวิธีดำเนินการวิจัย 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์หาลักษณะรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ

1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการสร้างรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี กิจกรรมกระบวนการฝึกอบรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และสภาพแวดล้อมบนเครือข่าย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกอบรม โปรแกรมระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 วิเคราะห์สังเคราะห์กำหนดเป็นแบบร่างต้นแบบ (Prototype) ของรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ และผลจากการสังเคราะห์ได้ 3 องค์ประกอบหลัก คือ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านผลผลิต (Output)

1.3 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ โดยนำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านการฝึกอบรมออนไลน์ และด้านหลักสูตรการสอนและการวัดการประเมินผล รวมทั้งหมด 10 ท่าน เพื่อหาข้อสรุปและยืนยันความถูกต้องเหมาะสมในองค์ประกอบขั้นตอน และกระบวนการ กิจกรรมการฝึกอบรม บรรยายภาพและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เทคโนโลยีและเครื่องมือสนับสนุน การวัดและประเมินผล และทำการสรุปผลการสัมภาษณ์

ระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนาเว็บฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีและเครื่องมือการวิจัยให้มีคุณภาพ

ออกแบบและสร้างเว็บฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์พร้อมคู่มือการฝึกอบรมเนื้อหาต่าง ๆ บนเว็บไซต์ โดยใช้โปรแกรม Moodle ในการบริหารจัดการ หลังจากนั้นได้นำเอกสารคู่มือการฝึกอบรมและเว็บไซต์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ ประกอบด้วย

2.1 ประเมินความสอดคล้องเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ มีลักษณะคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการสามรายการ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง พร้อมข้อเสนอแนะ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินพบว่า มีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยรวมทั้งหมด คือ 0.89 จากนั้น นำเว็บฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ไปทดลอง (Try out) กับครูผู้สอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 10 ท่าน เพื่อหาข้อบกพร่องของเว็บฝึกอบรมดังกล่าว และปรับปรุงแก้ไข จนเกิดความสมบูรณ์

2.2 เว็บไซต์ฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ฯ โดยทำการติดตั้งโปรแกรม Moodle ดาวน์โฮลด์ได้ฟรีจาก เว็บไซต์ <https://moodle.org/> เป็นโปรแกรมระบบบริหารจัดการการเรียนรู้บนเว็บ (Learning Management System: LMS) ที่ไม่มีค่าลิขสิทธิ์ จัดทำผังงาน และสตอรี่บอร์ด (Storyboard) จัดลำดับหัวข้อที่ใช้ในการฝึกอบรม ประกอบด้วยขั้นตอนของการล็อกอินเข้าเว็บไซต์ การทำแบบทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรม เนื้อหาแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ไฟล์เอกสารประกอบการฝึกอบรม ระบบส่งงาน ระบบการติดต่อสื่อสารสองทาง และพัฒนาเว็บไซต์บน URL: <https://teamajns.gnomio.com/>

2.3 ประเมินความเหมาะสมและรับรองรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการอีกครั้ง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ด้วยการร่วมสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อยืนยันความเหมาะสมและรับรองรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.37$, $S.D.=0.54$)

2.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม โดยมีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choices) ตามเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรม จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบก่อนฝึกอบรม และแบบทดสอบหลังฝึกอบรม สำหรับใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และได้ค่าดัชนีประสิทธิผลที่ 0.87

2.5 วัดทักษะประเมินผลงานการฝึกปฏิบัติ โดยการสร้างแบบทดสอบและการตรวจแบบทดสอบอัตโนมัติ โดยใช้เครื่องมือบน Google Form และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring rubric) และประเมินผลงานการฝึกปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในการประเมิน พบว่า คะแนนทักษะปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ยทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.77$, $S.D.=0.43$)

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ และทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์

3.1 กลุ่มตัวอย่างเป็นครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรม มีสัญญาณเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วในการรับและการส่งข้อมูล (Band width) เพียงพอต่อการฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสมัครใจที่จะฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มาโดยการเลือกแบบสมัครใจ (Volunteer nonrandom method) จำนวน 30 คน ดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม (One group pretest-posttest design) (Fongsri, 2010, p. 93)

3.2 การประเมินความก้าวหน้าของสมรรถนะของครูประจำการ ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรม (Knowledge assessment) แบบวัดทักษะประเมินผลงานการฝึกปฏิบัติ (Skills assessment) และแบบประเมินทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์

3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินผลการฝึกอบรมออนไลน์ตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ ดังนี้

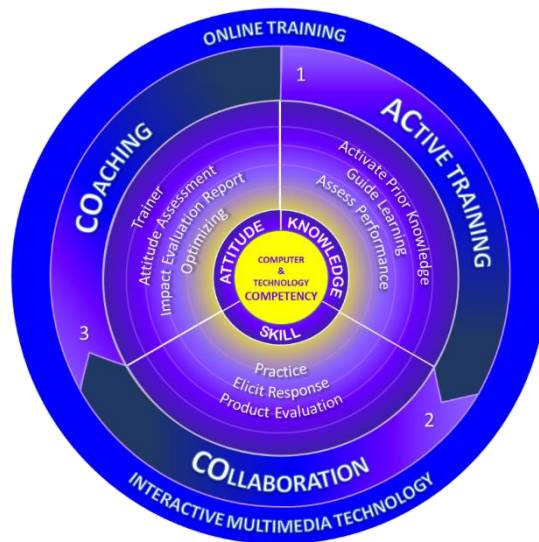
3.4.1 ประเมินผลสมรรถนะที่เป็นความรู้ของครูประจำการ ใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม โดยใช้สถิติทดสอบ Paired T-Test แบบ Dependent Sample การหาค่าดัชนีประสิทธิผลโดยวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมเทียบกับคะแนนเต็มใช้วิธีการของ Goodman, Fletcher, and Schneider (1980, pp. 30-34)

3.4.2 ประเมินผลสมรรถนะที่เป็นทักษะในการปฏิบัติงานของครูประจำการ ใช้แบบวัดทักษะประเมินผลการฝึกปฏิบัติในการสร้างชิ้นงาน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring rubric) และประเมินทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ ใช้แบบประเมินทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า (Likert scale) วิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีมติเห็นชอบออกหนังสือรับรอง COA No. COA61/057 โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมีผลดีเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ โดยรวม มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=4.37$, $S.D.=0.54$) สามารถนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมีผลดีเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการต่อไปได้ ซึ่งมีรายละเอียดของรูปแบบ ดังนี้



ภาพที่ 2 รูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ

จากภาพที่ 2 เรียกภูแบบนั้นว่า ACCOCO Model ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบย่อย คือ 1) Online Training การฝึกอบรมออนไลน์เรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายเวลาด์ ไรด์ เว็บ เรียนรู้ได้ตลอดเวลา ต่างสถานที่ เรียนทางไกลโดยให้ครูเป็นผู้รับการฝึกอบรม ในองค์ประกอบนี้จะประกอบด้วย LMS (Learning Management System) ระบบการบริหารจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีเครื่องมือที่สำคัญสำหรับผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบระบบจัดการหลักสูตร (Course management) การสร้างบทเรียน (Content management) ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation system) ระบบจัดการข้อมูล (Data management system) การประเมินผลโปรแกรมการฝึกอบรม (Evaluation) และ 2) Interactive Multimedia Technology เทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์เป็นการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีบนเว็บ แสดงผลในลักษณะสื่อผสม ทั้งตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ มีการสื่อสารร่วมด้วย เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถตอบโต้และมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ ผู้สอน หรือผู้เรียนอื่นได้โดยตรง รองรับการงานสื่อสารสองทิศทาง มีระบบเอกสารออนไลน์ Online Tutorials หรือ PDF format หรือพิมพ์เอกสารออกมาศึกษาด้วยตนเอง มี Feedback ผ่านช่องทาง Scaffolding ซึ่งเป็นฐานของการช่วยเหลือใช้ในการฝึกที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จด้วยตัวเองได้ จำเป็นต้องขอความช่วยเหลือผ่าน E-mail, Weblog, Provide Feedback ให้ข้อมูลย้อนกลับ สามารถโต้ตอบด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. กระบวนการ (Process) ใต้อองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน คือ 1) Active Training เป็นกระบวนการฝึกอบรมที่เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาได้กระทำลงไป ผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receivers) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co-creators) กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ฝึกปฏิบัติจริง มีองค์ประกอบย่อย ดังนี้คือ Activate Prior Knowledge เป็นการทบทวนความรู้เดิมเพื่อทบทวนความรู้เดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้วก่อนที่จะได้รับความรู้ใหม่ โดยทำการทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test)

เพื่อประเมินความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ และผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนจะเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน Guide Learning ซึ่งแนะแนวทางการเรียนรู้ เป็นเทคนิคการให้ตัวอย่างในการฝึกปฏิบัติชิ้นงาน (Example) ในรูปแบบคลิปวิดีโอ ผู้เรียนจดจำเนื้อหาวิธีการได้ดี ในขั้นตอนนี้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ และ Assess Performance ทดสอบความรู้ใหม่ จะทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียน โดยทำการทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เพื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ทดสอบความรู้ของตนเอง เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ 2) Collaboration การเรียนรู้ร่วมกัน การฟังพาและเกื้อกูลกัน การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานระหว่างกลุ่มย่อย และการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเพื่อให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้ และปรับปรุงการทำงานที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง ร่วมมือกันแก้ปัญหา มีองค์ประกอบย่อย ดังนี้คือ Practice ลงมือปฏิบัติสร้างชิ้นงานและผลงาน ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง (Learning by doing) ซึ่งเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ฝึกปฏิบัติ ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ Elicit Response เป็นการกระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ทั้งการตอบคำถาม แสดงร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมกันกับผู้อื่น การเลือกกิจกรรม และการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีส่วนร่วม มีส่วนคิดนำ มีการแชร์ความรู้ใหม่ การติดตามบทเรียน และ Product Evaluation การประเมินผลงานด้านทักษะการฝึกปฏิบัติของผู้เข้าฝึกอบรม ที่ผ่านการฝึกอบรมในหลักสูตร “Google Apps for Education” และได้สร้างแบบทดสอบและการตรวจแบบทดสอบอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือบน Google Form โดยให้สร้างชิ้นงานแบบทดสอบและการตรวจแบบทดสอบอัตโนมัติ พร้อมวางองค์ประกอบข้อความ และรูปภาพ ตามคำสั่ง ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะส่งไฟล์งานต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติ ในระบบการฝึกอบรม และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring rubric) และ 3) Coaching การชี้แนะ ผู้รู้ให้คำแนะนำคือ ผู้พัฒนาเว็บฝึกอบรม ผู้เชี่ยวชาญผู้มีประสบการณ์ วิทยากรหรือผู้สอนงาน ให้ครูที่มีความรู้และประสบการณ์สูง ทำหน้าที่สอนงาน ช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีของครู เพื่อให้เกิดความเข้าใจและแสวงหาทางเลือกหาวิธีการดำเนินการเพื่อจัดการกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความเป็นจริง มีองค์ประกอบย่อย ดังนี้คือ Trainer ผู้พัฒนาเว็บฝึกอบรม ผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์ วิทยากรหรือผู้สอนงาน ให้ครูที่มีความรู้และประสบการณ์สูง ทำหน้าที่สอนงาน ช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) ในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโน้ตของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเอง Attitude Assessment ประเมินทัศนคติของผู้เข้าฝึกอบรมที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการฝึกอบรมที่มีคุณภาพ Impact Evaluation Report การประเมินผลการทบทวนการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรมของการฝึกอบรมและการนำไปใช้งานการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมรวมถึงการรายงานผลการฝึกอบรม Optimizing ปรับปรุงประสิทธิภาพเครือข่าย การวิเคราะห์ที่ครอบคลุม แก้ไขข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไข (Reflection and Revision) โดยการทบทวนและประเมินเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการฝึกอบรมในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ผลผลิต (Output) เป็นผลจากการประเมินสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี Computer and Technology Competency ของครูประจำการ โดยมีการประเมินทั้งหมด 3 ด้าน คือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และทัศนคติ (Attitude)

ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์กอบรมออนไลน์ พบว่า มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$, S.D.=0.55) และผลการฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ และทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อการฝึกอบรมออนไลน์ มีดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลต่างของคะแนนทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม

(n = 30)

ผลคะแนนแบบทดสอบ		S.D.	t	df	p-value
ก่อนฝึกอบรม	10.26	2.83	-29.94	29	0.000
หลังฝึกอบรม	27.56	1.63			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนทดสอบก่อนฝึกอบรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.00 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกอบรมที่เป็นสมรรถนะด้านความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพิ่มขึ้น มีความแตกต่างกันในการทดสอบก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม ส่วนค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) ที่ได้ คือ 0.87 แสดงว่ารูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ส่งผลให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่เป็นความรู้เพิ่มสูงขึ้น ดังนี้

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{27.56 - 10.26}{30.00 - 10.26} = 0.87$$

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนทักษะการปฏิบัติงานในการสร้างแบบทดสอบและการตรวจแบบทดสอบอัตโนมัติโดยใช้เครื่องมือบน Google Form

(n = 30)

รายการ	ระดับคะแนน	
	$\bar{X}$	S.D.
1. กระบวนการในการสร้างแบบทดสอบและการตรวจแบบทดสอบอัตโนมัติ	4.77	0.43
2. การจัดวางข้อความ	4.77	0.43
3. การจัดวางรูปภาพ	4.70	0.47
4. ความรับผิดชอบ ความตั้งใจในการทำงาน	4.83	0.38
	4.77	0.43

จากตารางที่ 2 พบว่า ภาพรวมของคะแนนทักษะปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.77$, S.D.=0.43) และรายด้าน พบว่า ด้านความรับผิดชอบ ความตั้งใจในการทำงานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.83$, S.D.=0.43) รองลงมาคือ ด้านกระบวนการในการสร้างแบบทดสอบและการตรวจแบบทดสอบอัตโนมัติ อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านการจัดวางข้อความ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.77$, S.D.=0.43) และด้านการจัดวางรูปภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.70$, S.D.=0.43) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึซึม

(n = 30)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับทัศนคติ
ด้านวิทยากร	4.39	0.61	มาก
ด้านเนื้อหา หลักสูตร	4.47	0.61	มาก
ด้านรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์	4.31	0.60	มาก
ด้านการนำความรู้ ทักษะไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน	4.49	0.61	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.42	0.61	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อรูปแบบและกิจกรรมการฝึกอบรมออนไลน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.61) พิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน ดังนี้ ด้านการนำความรู้ ทักษะไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ($\bar{X}=4.49$, S.D.=0.61) ด้านเนื้อหา หลักสูตร ($\bar{X}=4.47$, S.D.=0.61) ด้านวิทยากร ($\bar{X}=4.39$, S.D.=0.61) และด้านรูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บ ($\bar{X}=4.31$, S.D.=0.60) ตามลำดับ

อภิปรายผล

รูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ที่ได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลผลิต (Output) สอดคล้องกับงานวิจัยของปริดา สามงามยา (Samngamya, 2014, p. 265) ที่พบว่าการพัฒนาารูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บแบบปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ซึ่งในขั้นตอนดังกล่าวที่สอดคล้อง คือ ขั้นผู้รู้ให้คำแนะนำ ขั้นฝึกอบรม ขั้นลงมือปฏิบัติสร้างชิ้นงานและผลงาน ขั้นประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข และขั้นนำไปใช้และบำรุงรักษา จากนั้นผู้วิจัยได้ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อสอบถามความรู้เบื้องต้นมาเป็นองค์ความรู้ใหม่ และผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบพื้นฐานของรูปแบบ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการฝึกอบรม และผลผลิตของการฝึกอบรมฯ ซึ่งผลการศึกษารูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการ ได้นำแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึซึม (Constructivism theory) มาใช้ในการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive multimedia technology) บูรณาการใช้ในการฝึกอบรมออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี (Computer and technology competency) ของครูประจำการ โดยรูปแบบดังกล่าวได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบย่อย คือ 1) Online Training เป็นการฝึกอบรมออนไลน์ และ 2) Interactive Multimedia Technology เทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ผ่านกระบวนการ (Process) เป็นการนำแนวคิดทฤษฎี Cognitive Constructivist และ Social Constructivist มาใช้ในการฝึกอบรมร่วมกันได้อย่างลงตัว ทำให้ครูเกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง ตามแนวคิดของ Constructivism และผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จึงได้องค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน คือ Active Training เป็นกระบวนการฝึกอบรมที่เน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือกระทำ Collaboration การเรียนรู้ร่วมกัน การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน การปรึกษาหารือกัน และ Coaching การชี้แนะ ผู้รู้ให้คำแนะนำ ซึ่งผลผลิต (Output) ที่ได้คือ ความรู้ Knowledge ทักษะ Skill และทัศนคติ Attitude นอกจากนี้ ยังมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

ของรูปแบบซึ่งมีตัวอักษรภาษาอังกฤษคือ ACCOCO เมื่อนำพยานุชนะทั้งหกตัวมารวมกัน เป็นคำที่ยังไม่มีความหมาย ผู้วิจัยจึงทำการค้นหาคำนี้ในระบบอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Google Search engine ก็ยังไม่พบการเชื่อมโยง หรือใช้คำนี้ในระบบการศึกษา หรือมีการใช้คำนี้ในการฝึกอบรมแต่อย่างใด ดังนั้น ACCOCO Model ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้จึงเป็นคำใหม่ ของรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ฯ โดยยังไม่มีการศึกษา หรือนักวิจัยคนใดใช้คำนี้ในงานวิชาการทางด้านการศึกษา

การประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ของผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด สรุปได้ว่า เว็บไซต์ฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์และเครื่องมือการวิจัยนี้ มีคุณภาพเหมาะสม สามารถนำไปใช้กับกิจกรรมการฝึกอบรมออนไลน์ได้ ผู้วิจัยได้ทำเป็นเอกสารเนื้อหาต่าง ๆ ของหลักสูตรแขวนไว้บนเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม Moodle เนื่องจากคุณสมบัติของโปรแกรม Moodle เป็น software ที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบ Web Service โดยใช้ CGI Script ร่วมกับ Database Technology เก็บข้อมูล การใช้งานไว้ที่ Web Server แล้วให้สิทธิ์ผู้ใช้ ซึ่งมีสถานะต่าง ๆ เช่น ผู้ดูแลระบบ ผู้สอน หรือผู้เรียน เข้ามาใช้งาน เปรียบเสมือนรวบรวมแหล่งความรู้ทั้งหมดมารวมกันไว้ ทำให้ทุกคนสามารถเข้าใช้งานร่วมกันได้ สำหรับผู้สอน การสร้างรายวิชาบน Moodle นั้น สามารถใช้เครื่องมือที่มีอยู่ใน Moodle สร้างเนื้อหาและกิจกรรมในรายวิชาได้ เช่น แหล่งข้อมูลแบบหน้าเว็บเพจ แหล่งข้อมูลแบบไฟล์หรือเว็บไซต์และกิจกรรมแบบทดสอบ ซึ่งได้ผล การประเมินคุณภาพเว็บฝึกอบรมตามรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีของครูประจำการจากผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่า เว็บไซต์ฝึกอบรมออนไลน์ และเครื่องมือการวิจัยนี้มีคุณภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้กับกิจกรรม การฝึกอบรมออนไลน์ได้ การออกแบบส่วนต่อประสาน การออกแบบเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม และการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนการออกแบบกิจกรรมการฝึกอบรม และการออกแบบ มัลติมีเดียความเหมาะสมมาก

ทัศนคติของผู้เข้าฝึกอบรมที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ที่แสดงออกมาก่อนเข้าถาวรต่อสิ่งเร้า ที่เป็นกระบวนการและรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งในด้านการนำความรู้ ทักษะไปประยุกต์ใช้ ในการปฏิบัติงาน ทำให้ครูมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานในระบบ Google Apps for Education สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ต่อการปฏิบัติงาน สร้างเอกสารประกอบการจัดการเรียนการสอนได้ ด้านเนื้อหาและหลักสูตร ทำให้ครูค้นพบ และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง มีประโยชน์ และทันสมัย สามารถนำไปใช้ได้จริง อีกทั้งวิทยากรถ่ายทอดความรู้ ได้อย่างชัดเจน และมีรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ที่มีทรัพยากรสนับสนุนการฝึกอบรมย้อนได้อย่างง่าย แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้าฝึกอบรมส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อการฝึกอบรมด้วยรูปแบบและกิจกรรมการฝึกอบรมออนไลน์ด้วยเทคโนโลยี มัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ของครูประจำการ โดยเฉพาะด้านการนำความรู้ ทักษะไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา หลักสูตร มีทัศนคติที่ดีในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจรัสศรี รัตตะมาน (Rattaman, 2008, p. 4) ปณิดา วรรณพิรุณ และปรีชญนันท์ นิลสุข (Annapiroon & Nilsook, 2011, p. 1) เมธิ ปิยะคุณ และสุรัชย์ เลิศธนาพล (Piyakhun & Lertthanaphol, 2008, p. 28) จารุณี ชามาตย์ และสุมาลี ชัยจริญ (Samat & Chaijaroen, 2009, p. 153) ที่พบว่า ทัศนคติ ความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์ฯ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ ในการฝึกอบรมออนไลน์ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ พัฒนา และสร้างไว้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การพัฒนาสมรรถนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสมรรถนะด้านความรู้และสมรรถนะด้านทักษะตามรูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคติวิซึมนั้น ต้องมีการวางรูปแบบของเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับช่วงอายุของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งส่วนใหญ่หากเป็นครูในช่วงที่มีช่วงอายุใกล้เคียงกันจะทำให้ครูสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติงานได้สำเร็จตามกิจกรรมที่วางแผนเอาไว้ และหากหลีกเลี่ยงไม่ได้เพราะแต่ละคนมีความรู้ ความสนใจและความถนัดที่แตกต่างกัน ควรออกแบบหลักสูตรที่มีความยากง่ายไว้ 3 ระดับคือ ง่าย ปานกลาง และยาก เพื่อแรงบันดาลใจในความสำเร็จของแต่ละขั้นตอนตามความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีอยู่ การเลือกรูปแบบการจัดวางภาพ ตัวอักษรควรมีขนาดที่พอเหมาะ ไม่ทำให้เป็นอุปสรรคในขณะฝึกอบรมหลักสูตรเนื้อหาในเว็บ

2. รูปแบบการฝึกอบรมออนไลน์นี้ควรมีการประชาสัมพันธ์หลักสูตรการฝึกอบรมออนไลน์ด้านการพัฒนาหลักสูตรสำหรับครูประจำการ โดยให้มีการลงทะเบียนเข้ารับการฝึกอบรมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่สอดคล้องกับมาตรฐานความรู้ที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ในมาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา อันมีกลุ่มเป้าหมายหลักคือ ครูประจำการหรือผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาที่ยังไม่ได้รับใบประกอบวิชาชีพครู

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เนื้อหาหลักสูตร Google Apps for Education ที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยนี้ มุ่งเน้นไปที่เนื้อหาส่วนของ Google Form เพียงส่วนเดียว และยังมีเนื้อหาย่อยแต่ละรายการจำนวนมากของ Google Apps for Education อีกหลายส่วน อาทิ เช่น Google Mail, Google Calendar, Google Drive, Google Documents, Google Sites, Google Hangout, Google Sheets, Google Plus, ดังนั้นในการทำการวิจัยในคราวต่อไปควรทำวิจัยและศึกษาหลักสูตรการฝึกอบรมออนไลน์ให้ครบทุกเนื้อหาย่อยของ Google Apps for Education เพื่อประโยชน์สูงสุดทางด้านการศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนการวิจัยภายใต้แผนงานเสริมสร้างศักยภาพ และพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ตามทิศทางการยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม ประเภทบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2562

เอกสารอ้างอิง

- Annapiroon, P., & Nilsook, P. (2011). Study aims at investigating the outcomes of blended learning model by using cognitive tools in developing graduate students' analytical thinking skills. *Academic Services Journal*, 22(3), 1-12. (In Thai)
- Fongsri, P. (2010). *Educational research* (7th ed.). Bangkok : darnsutha press. (In Thai)
- Goodman, R. I., Fletcher, K. A., & Schneider, E. W. (1980). The Effectiveness Index as a Comparative Measure in Media Product Evaluations. *Educational Technology*, 20(9), 30-34.

- Louimsai, P. (2015). *The Development of Online Training Packages on Using Moodle Program for Teachers and Educational Personnel*. Thesis, Master of Education degree in Training Technology, Faculty of Education, Burapha University, Bangkok. (In Thai)
- Piyakhun, M., & Lertthanaphol, S. (2008). *The Development of E-Training Package : The Training Skill For the Supervisor*. Nonthaburi : Sukhothai Thammathirat University. (In Thai)
- Rattaman, C. (2008). *The Development of a Web-Based Training Model*. Thesis, Doctor of Philosophy degree in Faculty of Human Resource Development, Ramkhamhaeng University, Bangkok. (In Thai)
- Samat, C., & Chaijaroen, S. (2009). Design and Development of Constructivist Web-Based Learning Environment Model To Enhance Creative Thinking for Higher Education. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 3(2), 153-163. (In Thai)
- Samngamya, P. (2014). *Development of Synchronous Web-based Training Model Using Streaming Media Technology Based on the Constructivist Theory to Enhance Trainees' Functional Competency*. Thesis, Doctor of Education degree in Educational Technology, Department of Educational Technology, Kasetsart University. p. 265 (In Thai)
- Smithikrai, C. (2015). *Training of personnel in organizations* (9th ed.). Bangkok : Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Taradolrattanakorn, N., & Tanamai, S. (2016). The Study of Training Needs in Educational Innovation and Information Technology for Teachers in the Office of the Basic Education Commission. *International Conference on New Horizons in Education (INTE) 2016*, 1138-1141.

ผู้เขียนบทความ

นางนงนุช ธราดลรัตน์นกร

รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฐพล ร้าไพ

นิสิตปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีและ

สื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เลขที่ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร

กรุงเทพมหานคร 10900

E-mail: nongnuch.tar@ku.th

อาจารย์ที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีและ

สื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์