

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั ระดับชั้นประถมศึกษา

A Training Curriculum Development on Introduction STEM with Integrated King's Science Education for Primary Teachers

Received:	September	30, 2018
Revised:	March	1, 2019
Accepted:	March	4, 2019

กมลฉัตร กล่อมอิม (Kamolchart Klomim)*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรัระดับชั้นประถมศึกษา 2) ทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรัระดับชั้นประถมศึกษา 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อการฝึกอบรมโดยใช้หลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรัระดับชั้นประถมศึกษา ดำเนินการโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา 3 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั ผู้วิจัยดำเนินการสร้างคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรัประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรัจำนวน 5 แผน รวมทั้งหมด 21 ชั่วโมง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรัและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั จากนั้นนำไปทดลองใช้กับครูเพื่อหาดัชนีประสิทธิผล เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั และคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั แบบประเมินความสามารถการสร้างหลักสูตรส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั และแบบประเมินเจตคติที่มีต่อหลักสูตรส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรั ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมส่งเสริมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรัระดับชั้นประถมศึกษา ปีการศึกษา 2561 จำนวน 75 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกหลักสูตรที่สนใจในการพัฒนาตนเอง (Shopping) แบบแผนการวิจัย คือ One Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติการทดสอบ ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

Lecture, Ph.D. from curriculum and instruction department, Faculty of Education, Phetchabun Rajabhat University., kamolchart.klo@pcru.ac.th,

ผลการวิจัย พบว่า

1. หลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นให้ความสำคัญกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ และใช้วิธีการสอนแบบบทบาทสมมติโดยมี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ ความเป็นมาของหลักสูตร หลักการแนวคิดทฤษฎีที่สนับสนุนหลักสูตร กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กำหนดสาระการเรียนรู้ของหลักสูตร กำหนดคำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดระยะเวลาในการฝึกอบรม กำหนดแนวทางการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ กำหนดแนวทางการวัดและประเมินผล ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินว่าหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชามีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X}= 4.5, S.D.= 0.50$) และคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชามีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.6, S.D.=0.70$) และเมื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง พบว่าหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชามีดัชนีประสิทธิผลด้านความรู้ความเข้าใจ เท่ากับ 0.9536 คิดเป็นร้อยละ 95.36 ซึ่งดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าแสดงความก้าวหน้าของผู้เข้ารับการอบรมโดยค่าดัชนีประสิทธิผลควรมีค่า 0.5 ขึ้นไป

2. ผลการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า

2.1) ความรู้ความเข้าใจสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2.2) ความสามารถในการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หลังการฝึกอบรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2.3) เจตคติต่อการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3. ความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ:การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาหลักสูตรฝึกอบรม ครูระดับชั้นประถมศึกษา

Abstract

The purposes of this research were 1) to construct and identify the effectiveness index of the training curriculum of stem education for Primary teachers. 2) to implement the training curriculum of stem education and, and 3) to study satisfaction on the training curriculum of stem education for Primary Teachers.

There were three steps of research as follows ;

The first step is constructing and identifying the effectiveness index of the training curriculum and its supplement. Suggestions offer the improvement from 5 experts were used in the phase. The second step is implementing the training curriculum with a sample of 75 persons which derived from the select course that interest in self development. The third step is studying satisfaction of the stem education on the training curriculum.

The results were as follows;

1. The training curriculum focuses on collaborative and role play which consisted of 9 elements; principles, rationale, theoretical concepts that support the curriculum, objectives, determine the course content, course description and structure, activities, period of time, media use and learning, and measurement and evaluation. The evaluation by experts showed that the training curriculum were suitable at high level ($\bar{x}=4.5, S.D.=0.50$), The training curriculum handbook were suitable at high level ($\bar{x}=4.6, S.D.=0.70$). When using the activities with the sample group, it found that the training curriculum had the index of effectiveness on the competency of the knowledge and understanding in stem education training curriculum was between 0.9774 or 97.74 %.

2. The results of the implementation of the training curriculum showed that :

2.1) The knowledge and training curriculum in stem education of post-test was higher than that of pre-test at significance level of .05.

2.2) The result on the competency training curriculum was higher than that of the set criteria up to 80% at significance level .05

2.3) The attitude towards the stem education training curriculum of post-test was higher than that of pre-test at significance level of .05.

3. The trainee's satisfaction on the training curriculum stem education for Primary Teachers was at high level.

Keywords: The Development Curriculum on Introduction STEM with Integrated King's Science Education, Training Curriculum, Primary Teachers

บทนำ

รัฐธรรมนูญ (2560) มาตรา 257 การปฏิรูปประเทศตามหมวดนี้ต้องดำเนินการเพื่อบรรลุเป้าหมายดังต่อไปนี้ จ. ด้านการศึกษา (3) ให้มีกลไกและระบบการผลิต คัดกรองและพัฒนาผู้ประกอบวิชาชีพครูและอาจารย์ให้ได้มีจิตวิญญาณของความเป็นครู มีความรู้ความสามารถอย่างแท้จริง ได้รับค่าตอบแทนที่เหมาะสมกับความสามารถและประสิทธิภาพในการสอน รวมทั้งมีกลไกสร้างระบบคุณธรรมในการบริหารงานบุคคลของผู้ประกอบวิชาชีพครูซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.(2560-2579) ด้านผู้เรียนจะมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs 8Cs) ประกอบด้วย ทักษะและคุณลักษณะต่อไปนี้ 3Rs ได้แก่ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลขเป็น (Arithmetics) 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross – cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะดังกล่าว

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ. (2560-2564) ด้านบุคลากรวิจัย 1) เร่งการผลิตบุคลากรสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการโดยเฉพาะในสาขา STEM (วิทยาศาสตร์ (Science :S) เทคโนโลยี (Technology :T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering :E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics :M) ด้วยการสร้างแรงจูงใจ สร้างแรงบันดาลใจ สนับสนุนทุนการศึกษา ฯลฯ เพื่อเพิ่มจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในสถานศึกษา รวมทั้งเร่งผลิตกำลังคนและครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ และให้ความสำคัญกับพัฒนาเด็กวัยเรียนและวัยรุ่นให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานและการใช้ชีวิตที่พร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน ดังนี้ 1) ปรับกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กมีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงสอดคล้องกับพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย เน้นพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านศิลปะ และด้านภาษาต่างประเทศ 2) สนับสนุนให้เด็กเข้าร่วมกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะชีวิต และทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง อาทิ การอ่าน การบำเพ็ญประโยชน์ทางสังคม การดูแลสุขภาพ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การวางแผนชีวิต

ในขณะเดียวกันสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง (STEM) ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้ 1) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูลดบทบาทการสอนและทำให้ความรู้โดยตรง แต่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม สร้างองค์ความรู้ และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) เป็นกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์

ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ 3) เป็นกิจกรรมเชื่อมโยงกับนักเรียน สภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ 4) เป็นกิจกรรมการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ 5) เป็นกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผล มีโอกาส ร่วมอภิปราย และนำเสนอผลงาน ซึ่งลักษณะดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิจารณ์ญาณ ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ทุกคนมีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรม โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกคล้อยกับการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21

อนึ่ง นโยบายรัฐบาลให้ทุกหน่วยงานน้อมนำศาสตร์พระราชา 4.0 มาบูรณาการในการทำงานซึ่งในด้านการศึกษาศาสนาสามารถบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) เป็นปรัชญาชี้แนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน ระดับสถานศึกษา จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศ ซึ่งปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมีหลักพิจารณา 5 ส่วน 1) กรอบแนวคิด ที่ชี้แนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนในทางที่ควร โดยมีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย ๒) คุณลักษณะ เศรษฐกิจพอเพียงสามารถประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติตนได้ทุกระดับ โดยเน้นทางสายกลางและการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ๓) คำนิยาม ความพอเพียง (Sufficiency) จะต้องประกอบด้วย ๓ คุณลักษณะ ดังนี้ ๑) ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดี ไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไป ๒) ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ๓) การมีภูมิคุ้มกันในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลง ๔) เงื่อนไข ๒ เงื่อนไข คือ เงื่อนไขความรู้ และเงื่อนไขคุณธรรม (แนวคิด ๓ ห่วง ๒ เงื่อนไข) ๑) เงื่อนไขความรู้ คือ ความรู้เกี่ยวกับวิชาการ เพื่อนำมาประกอบการวางแผน ๒) เงื่อนไขคุณธรรม เพื่อเสริมสร้างให้มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์ เข้าใจ (Understanding) นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ คือ 1)การใช้ข้อมูลที่มีอยู่ (Existing data) 2)การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical data) 3)การวิเคราะห์และวิจัย (Analytics and Research) และ 4)การทดลองจนได้ผลจริง (Experiment till actionable results)เข้าถึง (Connecting) นั้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ คือ 1)ระเบิดจากข้างใน (Inside-out blasting) 2) เข้าใจกลุ่มเป้าหมาย (Understand target) และ 3) สร้างปัญญา (Educate)พัฒนา เมื่อเข้าใจ เข้าถึง แล้วจึงพัฒนามีหลักการสำคัญ คือ 1) เริ่มต้นด้วยตนเอง 2) ฟังพาดตนเอง 3) ต้นแบบเผยแพร่ความรู้

การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาศาสนาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีกระบวนการดำเนินกิจกรรมดังนี้ ด้านความรู้ประกอบด้วย 1) ให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ด้านทักษะประกอบด้วย 1) วิเคราะห์ตัวชี้วัด 2)การออกแบบหลักสูตร 3)การทดลองใช้หลักสูตร 4)การประเมินปรับปรุงหลักสูตร ด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาศาสนาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีกระบวนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้ ด้านความรู้ประกอบด้วย 1) ให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาศาสนาบูรณาการศาสตร์พระราชา ด้านทักษะประกอบด้วย 1) การออกแบบและจัดทำแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยบริบทของโรงเรียนและท้องถิ่น โดยเน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และการสร้างวินัยในตนเอง 2) การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 3) การประเมินปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ 4) สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากร

ทางการศึกษา สายการสอน (ศธ.0206.7/ว.22) เพื่อให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาเข้ารับการพัฒนา
อย่างเป็นระบบต่อเนื่องทุกปีโดยมีขอบข่ายของหลักสูตรการพัฒนาต้องมียุทธศาสตร์ประกอบด้านความรู้ ด้านทักษะ
ด้านความเป็นครู ดังนี้องค์ประกอบที่ 1 ด้านความรู้ ประกอบด้วย 1.1) หลักการสอนและกระบวนการจัดการ
เรียนรู้ 1.2) หลักสูตร การออกแบบ วางแผนการใช้ ประเมิน และแนวทางการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา
องค์ประกอบที่ 2 ด้านทักษะประกอบด้วย 2.1) หลักสูตร หมายถึง วิเคราะห์ ออกแบบ จัดทำ และประเมิน
หลักสูตร 2.2) การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบและจัดทำแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย พัฒนาการ
และความแตกต่างของผู้เรียน รวมถึงการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่างๆแก่
ผู้เรียนโดยเน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และการสร้างวินัยในตนเอง 2.3) การวางแผน จัดการ และ
ประสานงาน เพื่อบูรณาการการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน 2.4) การจัดการเรียนรู้ กำกับติดตาม ประเมิน และ
สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2.5) เนื้อหาสาระในรายวิชาที่สอน และจากผลการสำรวจของสถาบัน
พัฒนาครูพัฒนาพบว่า ครูมีความต้องการจะพัฒนา ด้านความรู้ : ด้านการพัฒนาการจัดการเรียนรู้การสอนแบบ
บูรณาการ STEM การบูรณาการข้ามศาสตร์ที่มากกว่าสองศาสตร์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงตัดสินใจพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา เนื่องจากครูผู้สอน
รายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการ
ศาสตร์พระราชาผู้วิจัยจึงมุ่งหวังจะพัฒนาสมรรถนะครูที่ปฏิบัติการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้มีความรู้
ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในยุคสังคมแห่ง
การเรียนรู้ลดการลอกเลียนแบบ รวมทั้งการพัฒนาให้ครูสามารถผลิตหลักสูตรและพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้
เพื่อไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เป็นความต้องการของสังคม ตลอดจนการนำนวัตกรรมการเรียนรู้ต่อยอดสู่การ
พัฒนาวิจัยอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนต่อไป.

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครู
ระดับชั้นประถมศึกษา
- 2) เพื่อทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้น
ประถมศึกษา
 - 2.1) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
ระหว่างก่อนและหลังการฝึกอบรม
 - 2.2) เปรียบเทียบความสามารถการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
หลังการฝึกอบรมกับเกณฑ์ที่กำหนด
 - 2.3) เปรียบเทียบเจตคติต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาระหว่างก่อนและ
หลังการฝึกอบรม
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับที่มีต่อการฝึกอบรมโดยใช้หลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษา
บูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา(Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) หลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา
- 2) คู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา
- 3) แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษาและคู่มือการใช้หลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- 1) หลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา
 - 1.1) ความเป็นมาของหลักสูตร เป็นการกล่าวถึงความเป็นมาในการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่สร้างขึ้น
 - 1.2) หลักการของหลักสูตร เป็นการกำหนดขอบเขตของหลักสูตรด้วยแนวคิดหลักการทางการศึกษาในการพัฒนาหลักสูตร
 - 1.3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรผู้วิจัยระบุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็น 3 ส่วน
 - 1.3.1) ด้านความรู้ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
 - 1.3.2) ด้านทักษะ มีความสามารถสร้างหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
 - 1.3.3) ด้านเจตคติ มีเจตคติที่ดีต่อหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
 - 1.4) โครงสร้างของหลักสูตรโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับหลักการของหลักสูตร สำหรับเนื้อหาสาระของหลักสูตร จัดทำเป็นแผนการฝึกอบรม 5 หน่วย ที่ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ
 - หน่วยที่ 1 หลักการ แนวคิดทฤษฎีในการจัดทำหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
 - หน่วยที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
 - หน่วยที่ 3 หลักการแนวคิดปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
 - หน่วยที่ 4 การบูรณาการข้ามศาสตร์ที่มากกว่าสองศาสตร์
 - หน่วยที่ 5 การวัดและประเมินผลตามแนวทางเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
 - 1.5) กิจกรรมการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้นำแนวคิดทฤษฎีที่ได้ศึกษามากำหนดกิจกรรมการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของหลักสูตร โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) กับวิธีสอนโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ(Role Playing) โดยใช้ 2 แนวคิดเป็นฐาน

และปฏิบัติจริง การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่เน้นกระบวนการฝึกปฏิบัติและการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการฝึกอบรมเน้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรโดยผู้วิจัยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างสถานการณ์ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงขั้นที่ 3 สร้างแบบจำลองขั้นที่ 4 แก้ปัญหา/ทำงานเป็นทีมขั้นที่ 5 ทดสอบ และขั้นที่ 6 สื่อสาร

1.6) ระยะเวลาในการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาทั้งหมดของการฝึกอบรมขึ้นอยู่กับเนื้อหาของการฝึกอบรม รวมทั้งพื้นฐานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยกำหนดระยะเวลาเป็นจำนวนชั่วโมงตามความเหมาะสมของกิจกรรมการฝึกอบรม

1.7) สื่อการเรียนการสอน

1.7.1) Power Point สำหรับการบรรยาย

1.7.2) กระดาษบรูฟ,สีเมจิก,สีดินสอ,ชุดการทดลองมือกลหลุดดูดน้ำ,DIY The Hats

1.8) การวัดและประเมินผล ผู้วิจัยกำหนดการวัดและประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ วิธีการวัดและประเมินผลใช้แบบทดสอบการวัดความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา แบบประเมินความสามารถการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา และแบบประเมินเจตคติต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา เมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรม

2) คู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา

2.1) คู่มือการใช้หลักสูตรสำหรับผู้ให้การฝึกอบรม คือ เป็นแนวทางในการปฏิบัติของผู้ให้การฝึกอบรม ประกอบด้วยจุดประสงค์ของการฝึกอบรม คำชี้แจงการใช้หลักสูตรสำหรับผู้ให้การฝึกอบรม โครงสร้างของหลักสูตร กิจกรรมการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล หน่วย การเรียนรู้การฝึกอบรมจำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้

2.2) คู่มือการใช้หลักสูตรสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม คือ แนวทางในการปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้หลักสูตรสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม ใบความรู้ ใบงาน และใบกิจกรรม

3) แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษาและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

3.1) กำหนดประเด็นที่จะประเมินจากข้อมูลที่ได้ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรฝึกอบรม วิธีการ สร้างแบบสอบถาม และเขียนข้อคำถาม โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของหลักสูตร

3.2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมิน และกำหนดรูปแบบการประเมิน

3.3) สร้างแบบประเมินเพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตร แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรใช้ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรโดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นองค์ประกอบของหลักสูตรฝึกอบรม แบบประเมินมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และตอนที่ 2 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.14 เทียบกับเกณฑ์ โดยค่าเฉลี่ยต้องเท่ากับ 3.50 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต้องไม่เกิน 1.00 ถือว่าเข้าเกณฑ์ (Srisa-ard, 2003, p.72)

3.5) นำแบบประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยมีรายละเอียด ดังนี้ เขียนจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแต่ละด้านเพื่อต้องการอะไรให้ชัดเจน ควรจำแนกกิจกรรมในแต่ละหน่วยการฝึกอบรมว่าใช้กิจกรรมอะไรบ้าง โดยใช้เวลาให้เหมาะสมสำหรับในแต่ละกิจกรรม ปรับปรุงภาษาและเขียนให้ชัดเจน และระบุจำนวนระยะเวลาให้เป็นวันและอาทิตย์หุ่่นเวลาตามความเหมาะสมของแต่ละหน่วย

3.6) นำแบบประเมินปรับปรุงแล้วไปหาค่าดัชนีประสิทธิผล

3.6.1) ชั้นทดลองกลุ่มย่อย ทดลองใช้กับครูระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อพิจารณาด้านความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรม ระยะเวลา และสื่อ

3.6.2) ชั้นทดลองภาคสนาม ทดลองใช้กับครูระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 75 คน เพื่อพิจารณาหาดัชนีประสิทธิผลแผนการฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้ววิเคราะห์ผล

3.7) นำหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

3.8) จัดทำหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยนำหนังสือเชิญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อเชิญผู้เชี่ยวชาญประเมินร่างหลักสูตรที่สร้างขึ้นและคู่มือการใช้หลักสูตร ส่งเอกสารให้ผู้เชี่ยวชาญ โดยแนบโครงสร้างหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตร แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรไปยังผู้เชี่ยวชาญ

2) นำแบบประเมินได้รับคืนมา วิเคราะห์ข้อมูล โดยแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3) การหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการฝึกอบรมหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสําหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

4) นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรให้มีความถูกต้องสมบูรณ์จัดทำเป็นรูปเล่มสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลอง

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสําหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตร

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา แบบประเมินความสามารถการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา และแบบประเมินเจตคติต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา

ขั้นตอนการสร้างและคุณภาพของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา แบบประเมินความสามารถการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา และแบบประเมินเจตคติต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา

1) แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีการดำเนินการดังนี้

1.1) ออกข้อสอบจำนวน 40 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบชนิด เลือกตอบ 20 ข้อ จำนวนข้อละ 4 ตัวเลือก วิธีการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

1.2) นำแบบทดสอบไปหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยการนำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ไปทดลองกับครูระดับชั้นประถมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากระหว่าง .20 - .80 และ ค่าอำนาจจำแนก มากกว่าหรือเท่ากับ .20 ซึ่งมีค่า P เท่ากับ 0.32 ค่า r เท่ากับ 0.52

1.3) หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson มีค่าเท่ากับ 0.983

1.4) จัดทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาฉบับสมบูรณ์

2) แบบประเมินความสามารถการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีการดำเนินการดังนี้

2.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมินความสามารถการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา และกำหนด โครงสร้างของแบบประเมิน

2.2) ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา โดยศึกษาในด้านจุดมุ่งหมายของการประเมิน องค์ประกอบของการประเมิน วิธีการเขียนแบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน

2.3) กำหนดกรอบในการประเมิน ได้แก่ ด้านการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้และอุปกรณ์

2.4) สร้างแบบประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบประเมินคุณภาพ โดยกำหนดข้อความที่ผู้เรียนปฏิบัติเป็น 4 ระดับ มีลักษณะเป็นแบบรูบรีค (Rubrics)

2.5) นำแบบประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพโดยการตรวจสอบความตรง (Validity) โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความตรงตามประเด็นที่ต้องการประเมิน และความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ โดยการหาค่า IOC (Index of Item of Objective Congruence) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.6) ปรับปรุง แก้ไขแบบประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา และจัดทำคู่มือการประเมินเพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกัน จัดทำแบบประเมินฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) แบบประเมินเจตคติต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีการดำเนินการดังนี้

3.1) ศึกษาแนวคิดและวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ โดยกำหนดกรอบในการประเมิน ได้แก่ ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความตระหนักพอใจและเห็นคุณค่าใน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติโดยสร้างข้อคำถาม 20 ข้อ โดยข้อคำถามทั้งเชิงบวกให้ระดับคะแนนจากมากไปน้อย ได้แก่ 5, 4, 3, 2, 1 และข้อคำถามเชิงลบให้ระดับคะแนนตรงกันข้ามจากน้อยไปหามาก ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5 และแปลผลในทางกลับกัน 3.2) นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องเหมาะสมของข้อคำถาม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ยอมรับได้แก่ .50 ขึ้นไป

3.3) นำมาปรับปรุงและจัดทำเป็นแบบประเมินเจตคติฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองการออกแบบการทดลองโดยเลือกรูปแบบการทดลองที่มีกลุ่มมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest – Posttest Design) และเลือกกลุ่มตัวอย่างครูที่เลือกหลักสูตรที่สนใจในการพัฒนาตนเอง (Shopping) จำนวน 75 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมซึ่งผ่านเกณฑ์การคัดเลือก เนื่องจากเป็นครูที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชามาก่อน ครูมีความเต็มใจและสมัครใจที่จะเข้ารับการอบรมสามารถเข้ารับการอบรมได้ตลอดหลักสูตร และผู้บริหารโรงเรียนมีความตระหนักและเห็นความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาจึงอนุญาตให้ครูที่เลือกหลักสูตรที่สนใจในการพัฒนาตนเอง(Shopping) เดินทางมาอบรม ณ ห้องประชุมศรีชมภู สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

การเตรียมการก่อนการฝึกอบรม

1) จัดเตรียมเอกสารและสื่อการเรียนการสอนประกอบการอบรม ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติการอบรมให้พร้อมโดยใช้เวลา 1 วัน

2) จัดประชุมชี้แจง โครงการและวางแผนการฝึกอบรมโดยใช้เวลา 1 วัน

การดำเนินการฝึกอบรม

1) ประชุมชี้แจงหลักสูตรและโครงการฝึกอบรมแก่ครู ทำการทดสอบด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา และแบบประเมินเจตคติต่อหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนการฝึกอบรม

2) ดำเนินการฝึกอบรมครูเข้ารับการอบรมตามหน่วยที่อบรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 1 ห้อง หลังจากอบรมครบทุกหน่วยแล้วสรุปผลจากการฝึกอบรมและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3) ทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา และแบบประเมินเจตคติ และทำแบบประเมินเจตคติ

4) ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา โดยเปรียบเทียบ ดังนี้

4.1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ก่อนและหลังการฝึกอบรม

4.2) ผลการปฏิบัติการประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาหลังการฝึกอบรม และเทียบ กับเกณฑ์ที่กำหนด โดยกำหนดเกณฑ์ร้อยละ 80

4.3) เปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา สำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา ผู้เข้ารับการอบรมก่อน และหลังการฝึกอบรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t – test dependent) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

2) การวิเคราะห์ข้อมูลผลปฏิบัติการประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบคะแนนผลการประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาหลังฝึกอบรมกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สถิติทดสอบที่แบบ 1 กลุ่ม (t – test One Sample) คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3) การวิเคราะห์ข้อมูลผลการประเมินเจตคติต่อการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สถิติทดสอบที่แบบไม่อิสระ (t – test dependent) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสําหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมและศึกษาแนวคิดการประเมินหลักสูตร และกำหนดกรอบการประเมินเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1.1) ขอบเขตเนื้อหาของการประเมิน ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมในด้านหลักสูตร คู่มือการใช้หลักสูตร สื่อประกอบการอบรม ระยะเวลาและสถานที่ ด้านกระบวนการ (Process) ได้แก่ ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมในด้านการวางแผนการฝึกอบรม การดำเนินการฝึกอบรม การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ด้านผลผลิต (Output) ได้แก่ ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม การนำความรู้ที่ได้จากการอบรมไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และการสร้างเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

1.2) กำหนดจุดมุ่งหมายและโครงสร้างของเครื่องมือ

1.3) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาน ในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการและด้านผลผลิต มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวของลิเคิร์ต (Likert)

2) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถามและความตรงตามเนื้อหาของข้อคำถาม

3) ปรับปรุง แก้ไขประเมิน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4) นำไปเก็บข้อมูลกับครูที่ลงทะเบียน(Shopping)หลักสูตรการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาน หลักสูตรพัฒนารูปแบบครบวงจร รหัสหลักสูตร612012015-001จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 75 คน ปีการศึกษา 2561 ก่อนและหลังการฝึกอบรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยแจกแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชนำแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาน ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการและด้านผลผลิตวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2) โดยกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ 3.50 ขึ้นไป ส่วนข้อเสนอแนะและความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรมวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา จัดกลุ่มและหาค่าความถี่

ผลการวิจัย

1) การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

1.1) การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม หลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ คือ หลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ ความเป็นมาของหลักสูตร หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร กิจกรรมการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินซึ่งสาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบมี ดังนี้

หลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ความเป็นมาของหลักสูตรการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีหลักการและเหตุผล ดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรที่สนองต่อความต้องการพัฒนาตนเองของครู
- 2) การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสู่กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาได้อย่างครบทุกด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติที่มีประสิทธิภาพ

หลักการของหลักสูตร

- 1) เป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่จัดการฝึกอบรมโดยเน้นทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) วิธีสอนโดยใช้บทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นหลัก
- 2) เป็นหลักสูตรที่เน้นการเรียนรู้ควบคู่กับการปฏิบัติ เน้นกระบวนการปฏิบัติจริง

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

- 1) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
- 2) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา
- 3) เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจที่ดีต่อการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา

โครงสร้างของหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตรคำนึงถึงความเหมาะสมกับหลักการของหลักสูตร สำหรับเนื้อหาสาระของหลักสูตร จัดทำคำอธิบายรายวิชา จัดทำหน่วยการเรียนรู้การฝึกอบรม 5 หน่วยการเรียนรู้ ที่ครอบคลุมด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ

กิจกรรมการฝึกอบรม

การฝึกอบรมใช้การฝึกอบรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการฝึกปฏิบัติจริง โดยใช้วิธีการดังนี้ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) กับวิธีสอนโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) โดยใช้ 2 แนวคิดเป็นฐาน และปฏิบัติจริง การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่เน้นกระบวนการฝึกปฏิบัติ และการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการฝึกอบรมเน้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยผู้วิจัยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างสถานการณ์ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงขั้นที่ 3 สร้างแบบจำลองขั้นที่ 4 แก้ปัญหา/ทำงานเป็นทีมขั้นที่ 5 ทดสอบ และขั้นที่ 6 สื่อสาร

ระยะเวลาในการฝึกอบรม

ระยะเวลาในการดำเนินการฝึกอบรมตลอดหลักสูตรรวม 21 ชั่วโมง โดยการจัดอบรม ณ ห้องประชุม ศรีชมภู สำนักอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สื่อการเรียนการสอน

- 1) คู่มือการใช้หลักสูตรสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม
- 2) คู่มือการใช้หลักสูตรสำหรับผู้ให้การฝึกอบรม
- 3) หนังสือที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ได้แก่
 - 3.1) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 3.2) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 3.3) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางต้องรู้และควรรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 3.4) คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารสนเทศโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
- 4) Power Point สำหรับการบรรยาย
- 5) กระดาษรูปฟ,สีเมจิก,สีดินสอ,ชุดทดลองมือกลลดุดุน้ำ,DIY The Hats

การวัดและประเมิน

- 1) ทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ก่อนและหลังการฝึกอบรมโดยหลังการฝึกอบรมผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
- 2) ประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาของผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลังการฝึกอบรมโดยผู้เข้ารับการอบรมต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
- 3) ประเมินเจตคติ ก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยหลังการฝึกอบรมผู้เข้ารับการอบรมมีเจตคติ ต่อการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มระดับมาก

1.2) การหาดัชนีประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมการตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมและคู่มือการใช้หลักสูตร พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีความเห็นว่าหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก (\bar{X} = 4.32, S.D. = 0.13) และคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา สำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา ในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก (\bar{X} = 4.14, S.D. = 0.15)

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา กิจกรรมการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม และสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ด้านเนื้อหาปรับเนื้อหาให้ทันตามเวลาที่กำหนด ด้านกิจกรรมการฝึกอบรม ควรตัดบางกิจกรรมออกไปสำหรับบางหน่วยเพื่อให้ทันตาม เวลาที่กำหนด ด้านระยะเวลา ปรับให้สอดคล้องกับเนื้อหาของ การฝึกอบรม และด้านสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมและใกล้เคียงกับเนื้อหา

การตรวจสอบดัชนีประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา กับครูที่ลงทะเบียน (Shopping) จำนวน 75 คน พบว่า มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.9536

2) ทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ทดลองใช้กับครู จำนวน 75 คน ผลปรากฏว่า

2.1) ครูที่เข้ารับการอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2) ครูที่เข้ารับการอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีความสามารถสร้างหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาหลังการฝึกอบรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3) ครูที่เข้ารับการอบรมในหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีเจตคติต่อหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อการฝึกอบรมโดยใช้หลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา

ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูที่เข้ารับการอบรมในหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา พบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิตเรียงตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสะสมเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยได้นำมา อภิปรายผลเป็น 3 ตอน ดังนี้

1) ด้านการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรม หลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างหลักสูตรประกอบด้วย ความเป็นมาของหลักสูตร หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร กิจกรรมการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และการจัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรแล้วนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรม ในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D.= 0.13) และคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D.= 0.15) นอกจากนี้ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของหลักสูตรฝึกอบรม โดยทดลองใช้กับครูจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบด้านเนื้อหา กิจกรรมการฝึกอบรมระยะเวลา และสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม พร้อมทั้งดำเนินการแก้ไขในส่วนที่บกพร่องเมื่อนำไปทดลองใช้กับครู จำนวน 75 คน พบว่า ดัชนีประสิทธิผลด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะสมเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.9536 แสดงว่าครูมีความรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 95.36 ซึ่งเป็นผลมาจากขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ และประเมินประสิทธิผลของการฝึกอบรม และปรับปรุงก่อนนำไปใช้ ผลการประเมินหลักสูตรฝึกอบรมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม ซึ่งทุกรายการมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนั้นนำหลักสูตรฝึกอบรมไปทดลองใช้ สอดคล้อง Wongyai(1995, p.62) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม มี 5 ขั้นตอน คือ การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม การตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม การติดตามประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรม ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปทดลองใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของผู้วิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการตามกระบวนการพัฒนาหลักสูตรซึ่งเริ่มต้นการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมที่เหมาะสมกับความต้องการ ตลอดจนมีการตรวจสอบความเหมาะสมของหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญ และได้ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญอีกทั้งนำไปทดลองใช้

2) ด้านการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมเป็นการนำหลักสูตรที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูจำนวน 75 คน ในการทดลองใช้หลักสูตร ได้ดำเนินการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสะสมเต็ม ประเมินเจตคติที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมสะสมเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาก่อนการฝึกอบรม และดำเนินการฝึกอบรมตามหลักสูตร ใน 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนแรก การเตรียมการฝึกอบรม และขั้นตอนที่สอง การดำเนินการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรมได้ทำการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ และเจตคติ และประเมินความสามารถการสร้างหลักสูตรสะสมเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ซึ่งพบว่าครูที่เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจ และเจตคติ หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และมีความสามารถสร้างหลักสูตรสะสมเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด การดำเนินงานทั้งหมด 3 วันแบ่งเป็นการฝึกอบรมจำนวน 2 วัน และอีก 1 วัน เป็นการกำกับ ติดตามหลังจากผู้อบรมได้ทดลองใช้หลักสูตรเป็นเวลา 1 เดือนโดยเป็นกิจกรรมกระบวนการชุมชน

แห่งการเรียนรู้โดยผู้วิจัยลงพื้นที่ไปดูการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ผลการทดลองใช้หลักสูตรที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

2.1) ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างด้านความรู้ความเข้าใจการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ก่อนและหลังการฝึกอบรม พบว่าครูมีความรู้ความเข้าใจการพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงว่าเป็นเพราะหลักสูตรฝึกอบรมสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ที่สร้างขึ้นได้สนองความต้องการของครูโดยยึดหลักผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นศูนย์กลางในการฝึกอบรมรวมทั้งเนื้อหาสาระของหลักสูตร 5 หน่วยที่สร้างขึ้นได้ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 หลักการ แนวคิดทฤษฎีในการจัดทำหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หน่วยที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หน่วยที่ 3 หลักการ หน่วยที่ 4 การบูรณาการข้ามศาสตร์ที่มากกว่าสองศาสตร์ และหน่วยที่ 5 การวัดและประเมินผลตามแนวทางสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมากำหนดเนื้อหาในการฝึกอบรมในหน่วยต่างๆ จึงนับได้ว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานที่ครูต้องการนำไปสร้างหลักสูตรเป็นของตนเองเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียน ลดการลอกเลียนแบบครูจึงตั้งใจสร้างหลักสูตรและทำกิจกรรมต่างๆในการฝึกอบรมอย่างครบถ้วนโดยสมบูรณ์ และคู่มือการใช้หลักสูตรที่ผู้เข้ารับการอบรมเป็นเอกสารที่มีเนื้อหาสาระละเอียดครบถ้วน สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและสามารถทบทวนได้ด้วยตนเอง และสาเหตุสำคัญที่ทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสูงขึ้นเนื่องจากกิจกรรมที่ผู้เข้ารับการอบรมได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับงานวิจัยของ สาวิตรี สิทธิชัยกานต์ และคณะ (2560) ได้ทำการทดลองการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา พบว่า ครูที่ได้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์หลังการฝึกอบรมสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการฝึกอบรม เพราะจากการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครั้งนี้ได้กำหนดเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่เน้นธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการสะท้อนประเด็นต่างๆของธรรมชาติวิทยาศาสตร์จึงทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2.2) ด้านความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาจากผลการประเมินความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา พบว่า การประเมินความสามารถหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา หลังการฝึกอบรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมได้มีการจัดให้ฝึกอบรมเป็นเวลา 21 ชั่วโมง ทำให้ครูมีความสามารถในการสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชามากขึ้น นอกจากนี้กิจกรรมการฝึกอบรมโดยวิธีแบ่งกลุ่มย่อย และกิจกรรมคู่ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือและเทคนิควิธีสอนโดยการแสดงบทบาทสมมติ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความสามารถสร้างหลักสูตรสะเต็มศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาและมีความคุ้นเคยกับสมาชิกในกลุ่มและปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายอย่างมีความสุข ดังที่ Khemmani(2002, pp.119-123) กล่าวว่า การฝึกอบรมมักจัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ทันที และมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและการ

ดำรงชีวิต และการที่ยึดผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลางนั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวรอบด้าน อันจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีตามมา

2.3) ด้านเจตคติที่มีต่อหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ครูที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา มีเจตคติต่อหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาเจตคติที่ดีได้จริง เนื่องจากหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้น มีจุดมุ่งหมายชัดเจน และมีเนื้อหาการศึกษาเรียนรู้ในหน่วยที่ 3 หลักการ แนวคิดปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชา ที่มีกิจกรรมการฝึกอบรมที่หลากหลาย จึงทำให้ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดเชิงบวกซึ่งเป็นไปตามกระบวนการเปลี่ยนเจตคติ เจตคติเป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกรู้สึกนึกคิด และเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกพฤติกรรม เจตคติประกอบด้วย ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านความรู้สึกรู้สึกและอารมณ์ และด้านการแสดงพฤติกรรม ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามด้านนี้มีความสัมพันธ์กันจนไม่สามารถแยกจากกันได้ การที่ครูมีความรู้สึกรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่ดีต่อหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาจากการฝึกอบรม มีบรรยากาศที่ครูมีส่วนร่วมในการฝึกอบรม เรียนรู้และปฏิบัติจนประสบความสำเร็จสอดคล้องกับงานวิจัยของจำรัส อินทลาภพร (2558) ได้ทำการทดลอง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวเพิ่มเติมศึกษา สำหรับครูระดับประถมศึกษา พบว่า คณะแผนเผชิญพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ตามแนวทางเพิ่มเติมศึกษาของครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจาก 1) ในการอบรมผู้วิจัยเน้นให้ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เห็นตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางเพิ่มเติมศึกษา และในกิจกรรมการฝึกอบรมครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางเพิ่มเติมศึกษา เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ได้รับการโค้ชจากเพื่อนครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้มาก

3) ด้านการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม การศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาสำหรับครูระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ครูมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในระดับมากที่สุด เพราะเห็นว่าเป็นประโยชน์ มีความทันสมัย สนองนโยบายกระทรวงศึกษาธิการ นอกจากนี้ครูให้ความสำคัญและสนใจในการสร้างหลักสูตรเพิ่มเติมศึกษาเป็นของตนเองลดการลอกเลียนแบบ โดยมีความพึงพอใจในปัจจุบันเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิตเรียงตามลำดับ

3.1) ด้านปัจจัยนำเข้า ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของครูที่เข้ารับการอบรมต่อปัจจัยนำเข้าที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม ในด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดเรียงเนื้อหา คู่มือการใช้หลักสูตร สื่อ ความเชี่ยวชาญของผู้ให้การฝึกอบรม ระยะเวลาและสถานที่ในการฝึกอบรม พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจ มีความเหมาะสมมากที่สุด 3 รายการ คือ ในด้านการจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสม คู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรม และความเหมาะสมของสถานที่ในการฝึกอบรมเนื่องจากคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมที่ใช้มีความหลากหลาย เช่น กิจกรรม แบบฝึกหัดกิจกรรม Power Point บรรยายประกอบด้วย ซึ่งส่งผลให้การฝึกอบรมเข้าใจง่ายขึ้น นอกจากนี้เนื้อหาสาระได้มีการจัดเรียงตามลำดับตามความเหมาะสม และสถานที่ฝึกอบรมก็เหมาะสมสำหรับการฝึกอบรม แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่นำไปใช้ฝึกอบรมประสิทธิภาพ 3.2) ด้านกระบวนการฝึกอบรม พบว่า ครูมีความพึงพอใจในภาพรวมในระดับมาก ในการดำเนินการฝึกอบรมเน้นการ

ปฏิบัติ มีการวางแผนการฝึกอบรมอย่างมีขั้นตอน และดำเนินการฝึกอบรมเหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม และมีส่วนร่วมในกิจกรรมระหว่างการฝึกอบรม ซึ่งการประเมินหลักสูตรฝึกอบรมทั้ง 3 ด้าน 3.3) ด้านผลผลิต ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ครูมีความพึงพอใจมากในด้านความรู้ทุกแผนการเรียนรู้ 5 แผน ความสามารถจัดทำคำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับแก่ผู้อื่นและสามารถนำไปต่อยอดในอนาคตได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ มธรส ประภาจันทร์และคณะ (2559) ได้ทำการทดลอง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างความสามารถในการสอนอ่านและวินิจฉัยการอ่าน สำหรับครูระดับประถมศึกษาตอนต้น พบว่า ครูพอใจกับการฝึกอบรม เห็นว่าเป็นประโยชน์ มีความทันสมัย ตามนโยบายรัฐบาล

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้

1.1) ในการนำหลักสูตรไปใช้ ผู้ให้การฝึกอบรมควรศึกษาหลักการและขั้นตอนของการจัดการฝึกอบรมตามหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาและคู่มือการใช้หลักสูตรฝึกอบรมให้เข้าใจอย่างชัดเจน เพื่อปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างเหมาะสมกับแผนการฝึกอบรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล เพื่อความเข้าใจตรงกันในบทบาทและปฏิบัติหน้าที่ด้วยความเต็มใจตลอดหลักสูตร

1.2) ผู้ให้การฝึกอบรมควรเปิดโอกาสให้ครูสามารถแสดงความสามารถทางการคิดอย่างเต็มที่ เช่น การอภิปราย ชักถาม และให้เวลาในแต่ละกิจกรรมอย่างเหมาะสม

1.3) ผู้รับการอบรมศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางต้องรู้และควรรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

1.4) ในการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปทดลองใช้กับครูในสถานศึกษา ควรเลือกสถานศึกษาที่มีความพร้อมในด้านต่างๆ ดังนี้

1.4.1) ผู้บริหารและครูผู้เข้ารับการอบรมตระหนักถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียน

1.4.2) ครูผู้เข้ารับการอบรมมีวุฒิการศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และศิลปะ

2) ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการศาสตร์พระราชาของครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา

2.2) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพิ่มเติมศึกษาบูรณาการกลับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

References

- Buasri,T.(1999).**Curriculum theories and design development**.Bangkok:Thanawat Printing.
(in Thai).
- Chamrat,I.(2015).kānphatthanālakṣūtfuk‘opromphuāsoēm sāngkhwāmsāmātnaikānchāt kānriānrūt
āmñāosātēmsuksāsāmrāpkhrūrādapprathomsuksā].VeridianEJournal,SilpakornUniversi
tychabapphāsāThaisākḥāmanutsātsāngkhommasātlāesinlapa pīthipāētchabapthī sōng
dūānPhrutsaphākḥom - Singhākḥom2558.
- Kamolchat,K.(2017).[‘ēkkasānkḥamsōṅrāiwichākānphatthanālakṣūt].phetbūn:klumwichālakṣūt
kānsōṅKhanaKharusāt mahāwīthayālairātpḥatphetbūn. (‘ēkkasān‘atsamnao).
- Khemmani,T.(2002).**Science of teaching:knowledge for learning management.(2nd
ed.)**.Bangkok:Chulalongkorn University Press.(in Thai).
- Mathurot,P.(2016).kānphatthanālakṣūtfuk‘opromsoēm sāngkhwāmsāmātnaikānsōṅ‘ānlāewinitcha
kān‘ānsāmrāpkhrūrādapprathomsuksā tōṅ ton] .Veridian E -Journal,Silpakorn
UniversitychabapphāsāThaisākḥāmanutsātsāngkhommasātlāesinlapapīthikāochabapthī
sōṅg dūānPhrutsaphākḥom - Singhākḥom 2559.
- Samnakngankhanakammakanphatthanasetthakitlāesāngkhomhāngchat.,(2017).sōṅgphanhārōṅho
ksip).[phāēnphatthanāsetthakitlāesāngkhomhāngchātchabapthīsīpsōṅgPhōṅSoṅsōṅgph
anhārōṅhoksip– 2564]. samnaknāyokratthamontri .
- Samnaknganlekthikansaphakansuksa,(2017).[phāēnkānsuksāhāngchātPhōṅSoṅ(sōṅgphanhārōṅh
oksip - sōṅgphanhārōṅchetsīpkāo)] . krasuāngsuksāthikān .
- Samnaknganlekthikanwutthisapha,(2017). ratthamhānggrācha‘ānāchak Thai Phutthasakkarāt
2560]. samnaknāyokratthamontri .
- Samnakngānwichākānlāmātrathānkānsuksā,(2017).[tuāchīwatlāesārākānriānrūkānklāngklumsār
akānriānrūtwithayāsāt(chabapprapprungPhōṅSoṅsōṅgphanhārōṅhoksip)tāmlakṣūtkānklā
ngkānsuksānaphūnthānPhutthasakkarāt2551].samnakngānkhanakammakānkānsuksāna
phūnthānsathābānsōṅsoēm kānsōṅwithayāsātlāethēknōyī .
- Samnaknganwichākānlāmātrathānkānsuksā,(2017).[tuā chī wat lāesārākānriānrūkānklāng tōṅg
rūtāekhūānrūkklumsārākānriānrūsīnlapa].samnakngānkhanakammakānkānsuksānaphūnt
hān.

Samnaknganwichakanlæmattrathankansuksa.(2017).[khūmūkānchailaksūtrāiwichāphūnthānwitthayāsāt klumsārānriānrūwitthayāsāt(chabapprapprungPhō,So,soṅphanhārōjhoksip)tāmlaksūt kēnkāngkānsuksānaphūnthānPhutthasakkarātsōṅphanhārōjhasip‘etsāratheknōlōyī(witthayākānkhamnūān)radapprathomsuksālæmatthayommasuksā].samnakngān khanakammakānkānsuksānaphūnthānsathābānsongsoēm kānsōṅ witthayāsāt læthe knōlōyī .

Samnaknganwichakanlæmattrathankansuksa.(2017)[tuāchiwatlæsārānriānrū kēnkāngklumsārānriānrūkhanittasāt(chabapprapprungPhō,So,soṅphanhārōjhoksip)tāmlaksūt kēnkāngkānsuksānaphūnthānPhutthasakkarāt2551].samnakngān khanakammakānkānsuksānaphūnthānsathābānsongsoēm kānsōṅ witthayāsāt læthe knōlōyī.

Sawittri,S.(2017).[kānphatthana laksūt fuk‘opromsoēmsāngkhwāmsāmātnaikānchāt kānriānrūbūān ākānthammachāt witthayāsāt samrapkhrūradapmatthayommasuksā].Veridian E -Journal ,Silpakorn University chabapphāsā Thaisākhamān utsātsāngkhommasāt læsinlapa pīthī sip chabapthī sōṅ dūānPhrutsaphākhomSinghākhom 2560.

Srisa-ard, B.(2003) .Curriculumdevelopmentandcurriculumevalustion.Bangkok:Suveeriyasarn.(in Thai).

Wongyai, W.(1995) .Developingnewdimensionofcurriculumandteaching.Bangkok:Rungruangtham.(in Thai)

