**บทที่ 1**

**บทนำ**

**ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา**

ความท้าทายด้านการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในการเตรียมความพร้อมผู้เรียนในในยุคปัจจุบัน ที่มีผลผลกระทบจากกระแสการเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในศตวรรษใหม่ ครูผู้สอนในยุคปัจจุบันจึงต้องปรับตัวและปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และทักษะชีวิตสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันได้อย่างมีความสุข ซึ่งการเสริมสร้างทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้เกิดการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ตลอดเวลา วิจารณ์ พานิช (2555: 16-21) ได้กล่าวว่าสาระวิชามีความสำคัญแต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (Content) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของศิษย์ โดยครูช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) การสื่อสารและความร่วมมือ (Communication and Collaboration) ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ประกอบด้วยทักษะด้านสารสนเทศ (Information Literacy) ทักษะด้านสื่อ (Media Literacy) ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information, Communications and Technology Literacy) เป็นต้น (วิจารณ์ พานิช.2555: 17 ; Partnership for 21st Century Skills ; Bellanca , J.and Brandt, R.2010)

กรอบแนวคิดเชิงมโนทัศน์สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางเนื่องด้วยเป็นกรอบแนวคิดที่เน้นผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน (Student Outcomes) ทั้งในด้านความรู้สาระวิชาหลัก (Core Subjects) และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่จะช่วยผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมในหลากหลายด้าน รวมทั้งระบบสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่มาตรฐานและการประเมิน หลักสูตรและการเยนการสอน การพัฒนาครู สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวข้าม “สาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” (21st Century Skills) ซึ่งครูจะเป็นผู้สอนไม่ได้ แต่ต้องให้นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูจะออกแบบการเรียนรู้ ฝึกฝนให้ตนเองเป็นโค้ช (Coach) และอำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการเรียนรู้แบบ PBL (Problem-Based Learning) ของนักเรียน ซึ่งสิ่งที่เป็นตัวช่วยของครูในการจัดการเรียนรู้คือ ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (Professional Learning Communities : PLC) ที่เกิดจากการรวมตัวกันของครูเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำหน้าที่ของครูแต่ละคนในโรงเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีเป้าหมายเพื่อขับเคลื่อนนักเรียนไทยทุกช่วงชั้นให้มีความรู้ความสามารถสูงขึ้นและทัดเทียมกับนานาชาติภายในปี พ.ศ. 2570 พร้อมทั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 4 ต่อปี โดยมุ่งยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ทุกช่วงชั้นอย่างเต็มศักยภาพซึ่งประกอบด้วยยุทธศาสตร์การวิจัย พัฒนาและเผยแพร่หลักสูตร สื่อ อุปกรณ์ กระบวนการเรียนรู้ การประเมินมาตรฐานการศึกษา การส่งเสริมพัฒนาสถานศึกษา ครู บุคลากรทางการศึกษา การสร้างความตระหนักส่งเสริมการเรียนรู้ด้านดังกล่าวเพื่อสร้างคุณภาพการดำรงชีวิต ซึ่งการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีตามร่างแผนยุทธศาสตร์นี้เป็นการวางโครงสร้างพื้นฐานที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน พัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครู โรงเรียน รวมทั้งการประเมินมาตรฐานการศึกษาที่เข้มแข็งทันสมัยสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบที่มีศักยภาพสูงมุ่งผลสำเร็จตามเป้าหมายโดยได้นำแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education ; Science, Technology, Engineering and Mathematics Education) ซึ่งเน้นบูรณาการองค์ความรู้ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ รวมทั้งวิชาต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือแนวทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้แก้ปัญหาได้จริงเข้าสู่การปฏิบัติตามแผนดังกล่าวโดยมีทิศทางที่สอดคล้องกันนับตั้งแต่หลักสูตรซึ่งเป็นการบูรณาการระหว่างวิชาความรู้ความเข้าใจของครูผู้สอนทั้งด้านทฤษฎี และส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติ สื่อการเรียนรู้รวมทั้งการวัดผลประเมินผลที่เป็นรูปธรรม เป้าหมายเพื่อสร้างผู้เรียนให้เป็นนักคิด นักแก้ปัญหาพัฒนาอาชีพได้ทุกสาขา เพิ่มมูลค่าหรือลดต้นทุนการผลิตสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันบนเวทีเศรษฐกิจโลกได้

สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยที่การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะต้องมีการบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเข้ากับการเรียนรู้เนื้อหาด้วย พฤติกรรมเหล่านี้ รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ ดังนั้นสะเต็มศึกษาจึงเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงทางวิศวกรรมศาสตร์เป็นกลไกขับเคลื่อนกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคตได้ (Dejarnette, 2012; Breiner, et al., 2012; Wayne, 2012; ธวัช ชิตตระการ, 2555; รักษพล ธนานุวงศ์, 2556; อภิสิทธิ์ ธงไชย และคณะ, 2555) นอกจากนี้สะเต็มศึกษาเป็นการสอนแบบบูรณาข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติวิชาและวิธีการสอนของแต่ละศาสตร์มาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้า และพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงานนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ (Dejarnette, 2012; Breiner, Harkness,Johnson, & Koehler, 2012 ; Wayne. 2012) อย่างไรก็ตามครูผู้สอนในโรงเรียนส่วนใหญ่ก็ยังไม่มั่นใจว่าโรงเรียนจะนำสะเต็มศึกษาสู่การปฏิบัติได้อย่างไรเพราะเป็นเรื่องที่ครูจะต้องเรียนรู้ใหม่ ครูส่วนมากไม่แน่ใจว่าจะสามารถนำไปจัดการเรียนรู้ในเวลาเรียนปกติได้หรือไม่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในโรงเรียนจึงเป็นประเด็นที่นักการศึกษาวิพากษ์วิจารณ์กันอย่างกว้างขวางเพื่อหาทางออกร่วมกันและในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้รับความสนใจจากครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอย่างมาก (อลงกต ใหม่ด้วง, 2557)

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีบทบาทโดยตรงในการผลิตพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการวิจัยและบริการทางวิชาการเพื่อสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนา ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้และเสริมสร้างทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ให้เกิดขึ้นกับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อมุ่งเน้นให้นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สามารถออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและมีทักษะในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**จุดประสงค์การวิจัย**

2.1 ติดตามประเมินผลการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

2.2 ประเมินทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

**ขอบเขตของการวิจัย**

**3.1 กลุ่มเป้าหมาย** ได้แก่ นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ฝึกปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

**3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา**

3.2.1 การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการสอนแบบบูรณาข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่าง ศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติวิชา วิธีการสอนของแต่ละวิชามาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้า และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกัน สะเต็มศึกษาจึงเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นให้สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต

**นิยามศัพท์เฉพาะ**

**4.1 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา** หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการองค์ความรู้ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering : E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) มีลักษณะการสอนที่ตั้งอยู่บนฐานการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน แล้วใช้เทคโนโลยีเข้ามาเพื่ออำนวยความสะดวกในการออกแบบชิ้นงานเพื่อใช้แก้ปัญหาตามขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นระบุปัญหาหรือสถานการณ์ 2) ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 3) ขั้นออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นการทดลอง และ 5) ขั้นประเมินและปรับปรุงแก้ไข

**4.2 สมรรถนะด้านการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา** หมายถึง หมายถึง คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมด้านทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ความรู้ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยทักษะ 5 ด้าน คือ การออกแบบแผนการจัดเรียนรู้แบบบูรณาการสอนเต็ม (ก่อนการสอน) การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้สะเต็มศึกษา กลยุทธ์กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การประเมินผลผู้เรียน และสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ (หลังสอน)

**กรอบแนวคิดการวิจัย**

กรอบแนวคิดการวิจัยนี้เป็นดังภาพที่ 1

สภาพปัจจุบันและความต้องการด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาครูแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา

- การสังเคราะห์งานวิจัยด้านสะเต็มศึกษาทั้งในและต่างประเทศ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา การสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อวิเคราะห์ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

-วางแนวทางการจัดทำหลักสูตรการอบรมเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาการออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา

**ทักษะการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

การพัฒนาทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ทราบสภาพปัจจุบันและความต้องการด้านการพัฒนาทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

2. ได้วิธีการพัฒนาทักษะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป

3. เป็นแนวทางในการอบรมพัฒนานักศึกษาครูด้านการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์