

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา
สำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4
THE DEVELOPMENT OF LEARNING MANAGEMENT USING STEM EDUCATION
FOR TEACHER UNDER NAKHON RATCHASIMA PRIMARY EDUCATIONAL
SERVICE AREA OFFICE 4

วาสนา กীরติจำเริญ

WASANA KEERATICHAMROEN

เจษฎา กิตติสุนทร

CHETSADA KITTISUNTORN

ณัฐกานต์ ศาสตรัฐสุนทร

NATAGARN SARTSOONGNOEN

กนกกร เมตตาคิจ

KANOKKORN MEDTAJIT

ณัฐธิดา ภูบุญเพชร

NATTHIDA PHUBOONPHAT

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

NAKHON RATCHASIMA RAJABHAT UNIVERSITY

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครู 2) ศึกษาความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษา และอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 จำนวน 18 คน ที่สมัครเข้าร่วมโครงการคูปองพัฒนาครู ปีงบประมาณ 2559 ในหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินการสอนงานและให้คำแนะนำ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครู และความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์มหาวิทยาลัย จากการประเมินโดยครูเป็นผู้ประเมินและการประเมินตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นจึงสามารถยืนยันได้ว่า หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษานำไปใช้ได้จริง ปฏิบัติได้จริง โดยการมีส่วนร่วมจากผู้เชี่ยวชาญในการสอนงาน และให้คำแนะนำ จึงควรส่งเสริมให้ครูได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา, การสอนงานและให้คำแนะนำ

ABSTRACT

This research aims to 1) develop the competence on learning management using STEM Education for teachers, 2) study of coaching and mentoring of school administrators and lecturer from Nakhon Ratchasima Rajabhat University (NRRU), and 3) study the satisfaction of teachers toward curriculum using STEM Education. The targets were 18 teachers under Nakhon Ratchasima Primary Education service Area 4, whom volunteers for self-development that was directed under the Project Coupon for Teacher Development in the academic year of 2016. The research instruments were the competency on learning management form, the coaching and mentoring evaluation form, and the satisfaction toward curriculum form. Statistics for data analysis were completed by mean and standard deviation.

The research results were the competence on learning management of the teachers, and the satisfaction of teacher's opinions that participating in developing a learning management using STEM Education was at a high level in total. The ability of coaching and mentoring of lecturer from Nakhon Ratchasima Rajabhat University (NRRU) by teachers and by self-evaluation was at the very high level in the total. The results mean this curriculum could be used in the classroom with general teachers, as a result STEM should also be promoted and supported to other schools.

Keywords: Stem education, Coaching and mentoring

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนรู้ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 78)

สำหรับประเทศไทยได้มีการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมและพัฒนาคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าว ตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่เนื่องจากปัจจุบันเป็นยุคที่มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ส่งผลให้มนุษย์สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ที่เป็นความรู้ได้มากมาย การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการเนื้อหา 4 สาขาวิชาเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง มีการค้นคว้าเพื่อพัฒนาทักษะที่สำคัญของผู้เรียน เช่น การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น (วาสนา กิริติจำเริญ, 2560, น. 136) นอกจากนี้ สะเต็มศึกษายังมีลักษณะเด่น คือ เป็นการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary integration) ระหว่างศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติและวิธีการสอน

ของแต่ละสาขาวิชาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกัน เพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้น ไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ (พรทิพย์ ศิริภัทรชัย, 2556, น. 50) ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เพื่อสร้างนวัตกรรม พัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา (Problem solving skill) ทักษะการเชื่อมโยงโลก (Real world connections) ทักษะการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry skills) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process skills) ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาครูผู้สอน โดยเฉพาะครูในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะดังกล่าวข้างต้น โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา (Identify challenge) คือ ขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจในสิ่งที่ปัญหา 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore ideas) คือ กระบวนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา 3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and develop) คือ ผู้แก้ปัญหามustกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน 4) การทดสอบและประเมินผล (Test and evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา และ 5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the solution) หลังการพัฒนา ปรับปรุงทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 4-5) ซึ่งจากงานวิจัยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (เพชรศิรินทร์ ตุ่นคำ, 2559, น. 227-228; อุไรวรรณ ภูจำพล และวาสนา กิตติจำเริญ, 2560, น. 247; ช่อทิพย์ มาร์ตนะ และวาสนา กิตติจำเริญ, 2561, น. 149)

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จึงได้จัดทำหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูการศึกษาขั้นพื้นฐานขึ้น ซึ่งเป็นการดำเนินการตามโครงการคูปองพัฒนาครู ปีงบประมาณ 2559 โดยให้ทางโรงเรียนส่งครูที่สนใจเข้าร่วมและพัฒนาตนเองตามแนวทางของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ซึ่งมีครูจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 จำนวน 18 คน ที่สมัครเข้าร่วมโครงการ โดยคาดหวังว่าเมื่อครูที่ได้ผ่านการอบรมและฝึกปฏิบัติจากโครงการนี้แล้วจะสามารถเผยแพร่ให้เพื่อนร่วมงาน ตลอดจนบุคลากรทางการศึกษาอื่น ๆ ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูตามแนวสะเต็มศึกษาของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษา และอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

ประโยชน์ของการวิจัย

ทำให้ได้แนวทางสำหรับครู ผู้บริหารสถานศึกษา บุคลากรทางการศึกษา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 4 เป็นการดำเนินการตามโครงการคูปองพัฒนาครู ปีงบประมาณ 2559 โดยมุ่งให้เกิดการสร้างสังคม การเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional learning community) จึงใช้รูปแบบการให้ความรู้ คำแนะนำ ติดตาม ประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญ (Coaching and mentoring by specialist) ระหว่างการปฏิบัติการสอนจริง (On the job training) ซึ่งเป็นวิธีการที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกับการปฏิบัติงาน ใช้สถานที่ปฏิบัติงานเป็นสถานที่พัฒนา ทำให้ผู้รับการพัฒนามีความสามารถในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ครูได้รับการพัฒนาโดยไม่จำเป็นต้องหยุดการเรียนการสอน สามารถจัดให้ครูใช้เวลาช่วงของการเตรียมตัวสอนเพื่อศึกษาความรู้เพิ่มเติมและฝึกปฏิบัติ โดยให้ครูเลือกเนื้อหา จากตารางสอนของตนเอง มาปรับให้เป็นบทเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา แล้วนำไปใช้สอนผู้เรียนตามตารางสอนที่กำหนด พร้อมทั้งประเมินผลเพื่อนำผลสะท้อนที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป จะเห็นได้ว่าครูยังได้สอนเนื้อหาตามปกติ และได้เรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา มีการฝึกปฏิบัติซ้ำจากเนื้อหาบทเรียนแรกไปสู่อีกบทเรียน ต่อ ๆ ไป จนกระทั่งชำนาญพอที่จะรวมเนื้อหาเข้าเป็นชุด และปรับให้เป็นนวัตกรรม เพื่อเผยแพร่ให้เพื่อนร่วมงาน ตลอดจนบุคลากรทางการศึกษาอื่น ๆ ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 4 จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2559 ที่สมัครเข้าร่วมโครงการคูปองพัฒนาครู ปีงบประมาณ 2559 ในหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา โดยมีครูที่เข้าร่วมโครงการเป็นชายจำนวน 4 คน และเป็นหญิงจำนวน 14 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา แบบประเมินการสอนงานและให้คำแนะนำ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตร ซึ่งปรับปรุงจาก ประยุทธ์ ไทยธานี (2559) โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์การผ่านของคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และแปลความหมาย คะแนนเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 82-83)

ช่วงคะแนน	ความหมาย
4.50 – 5.00	มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้/การสอนงานและให้คำแนะนำ/ ความพึงพอใจต่อหลักสูตร อยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้/การสอนงานและให้คำแนะนำ/ ความพึงพอใจต่อหลักสูตร อยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้/การสอนงานและให้คำแนะนำ/ ความพึงพอใจต่อหลักสูตร อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้/การสอนงานและให้คำแนะนำ/ ความพึงพอใจต่อหลักสูตร อยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้/การสอนงานและให้คำแนะนำ/ ความพึงพอใจต่อหลักสูตร อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล คือ หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับครู ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 4 มีกระบวนการพัฒนาดังแสดงรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การเตรียมการก่อนการพัฒนา เพื่อให้การพัฒนาดำเนินการไปตามขั้นตอนและระยะเวลาที่กำหนดไว้ ผู้ดำเนินการพัฒนา มีการเตรียมการก่อนการพัฒนาดังนี้

3.1.1 ประชุมคณะทำงานเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจหลักสูตรการพัฒนาเอกสารกิจกรรม และสื่อประกอบที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน

3.1.2 วางแผนการดำเนินการระหว่างการพัฒนาให้เหมาะสม ได้แก่

3.1.2.1 ศึกษาสถานที่และส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัฒนา

3.1.2.2 กำหนดบทบาทหน้าที่การเตรียมตัวของวิทยากรและผู้เกี่ยวข้องและกำหนดกลุ่มการฝึกปฏิบัติการของผู้เข้ารับการพัฒนา

3.1.2.3 ศึกษาและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสื่อต่างๆสำหรับการดำเนินการพัฒนา รวมทั้งจัดเอกสารประกอบการพัฒนาให้พร้อม

3.1.2.4 จัดเตรียมเครื่องมือในการประเมินผลสำหรับผู้เข้ารับการพัฒนาเพื่อรวบรวมข้อมูลในการศึกษาผลการจัดการพัฒนาตามหลักสูตรที่กำหนด

3.2 การดำเนินการพัฒนา ในระหว่างการพัฒนาผู้ดำเนินการพัฒนา มีการดำเนินการดังนี้

3.2.1 วิทยากรประสานกับผู้เข้ารับการพัฒนาในการกำหนดวันเวลาและสถานที่ในการปฏิบัติกิจกรรม

3.2.2 ทีมวิทยากรให้ความรู้โดยเน้นการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อการได้มาซึ่งความรู้และเพิ่มเติมความรู้ที่จำเป็นด้วยเอกสารประกอบการพัฒนาในเรื่องที่กำหนด

3.2.3 การสร้างบรรยากาศในการพัฒนาให้เป็นกันเองให้ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการคิดและปฏิบัติกิจกรรม โดยวิทยากรเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำในกรณีที่ผู้เข้ารับการพัฒนาต้องการ

3.2.4 การอำนวยความสะดวกในจัดหาแหล่งศึกษาค้นคว้าการจัดหาวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมและการนำเสนองาน

3.2.5 ครูดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ และวิทยากรที่เลี้ยงให้ความรู้และสังเกตการสอน สะท้อนผล ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 27 มิถุนายน -15 กรกฎาคม 2559 และครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 18 กรกฎาคม -13 สิงหาคม 2559

3.2.6 การเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการพัฒนามีโอกาสแสดงความคิดเห็น ให้การเสริมแรงเพื่อกระตุ้นให้ผู้เข้ารับการพัฒนามีความพึงพอใจและประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม

3.2.7 การประเมินผลการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เข้ารับการพัฒนาในแต่ละกิจกรรมโดยผู้บริหารศึกษานิเทศก์และอาจารย์มหาวิทยาลัย

3.2.8 การสะท้อนผลและให้ข้อเสนอแนะ เมื่อพบว่าผู้เข้ารับการพัฒนายังไม่บรรลุผลตามเป้าหมายของหลักสูตรผู้ดำเนินการพัฒนาให้ความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความสามารถเป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร

ผลการวิจัย

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูตามแนวสะเต็มศึกษา

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูตามแนวสะเต็มศึกษา	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
1. จุดประสงค์การเรียนรู้เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (หรือผลการเรียนรู้ในรายวิชาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง)	3.97	0.55	มาก	4.63	0.52	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้เน้นการบูรณาการองค์ความรู้ STEM และการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21	3.96	0.59	มาก	4.70	0.54	มากที่สุด
3. บทเรียนที่ครูสอนมีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ (หรือผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม)	3.95	0.51	มาก	4.56	0.57	มากที่สุด
4. ครูมีการเชื่อมโยงเนื้อหาหรือทักษะที่สอนกับเนื้อหาหรือทักษะอื่น ๆ อย่างชัดเจนตลอดบทเรียน (ก่อนเริ่มบทเรียน ระหว่างเรียน และหลังจบบทเรียน)	3.94	0.51	มาก	4.43	0.54	มาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา	3.93	0.56	มาก	4.44	0.57	มาก
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้และการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21	3.93	0.54	มาก	4.57	0.57	มากที่สุด
7. มีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจจนผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และอยากหาคำตอบ	3.91	0.58	มาก	4.35	0.55	มาก
8. การตั้งคำถามของครูเป็นคำถามที่นักเรียนต้องตอบโดยใช้ความเข้าใจหรือความคิดระดับสูง	3.89	0.54	มาก	4.44	0.60	มาก
9. มีการกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นของตนเองร่วมกับเพื่อนในห้องเรียน	3.88	0.45	มาก	4.33	0.85	มาก
10. การอภิปรายหรือสนทนาร่วมกันของนักเรียนมีการแสดงเหตุผลหรือข้อมูลเชิงวิชาการสนับสนุนแนวคิดของตนเองได้อย่างเหมาะสม	3.88	0.49	มาก	4.56	0.60	มากที่สุด
11. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน	3.86	0.50	มาก	4.81	0.44	มากที่สุด
12. การสรุปบทเรียนมีความเหมาะสม	3.81	0.48	มาก	4.43	0.54	มาก
13. การประเมินผลสอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้	3.76	0.43	มาก	4.70	0.50	มากที่สุด
ภาพรวม	3.97	0.52	มาก	4.54	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครู ครั้งที่ 1 (ช่วงระหว่างการพัฒนา) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.97$, $S.D.=0.52$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ จำนวน 13 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์การเรียนรู้เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด (หรือผลการเรียนรู้ ในรายวิชาเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้อง) ($\bar{X}=3.97$, $S.D.=0.55$) และผลการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ของครูครั้งที่ 2 (ช่วงหลังการพัฒนา) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.54$, $S.D.=0.59$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 7 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน ($\bar{X}=4.81$, $S.D.=0.44$)

จากการสอนงานและให้คำแนะนำครูที่เข้าร่วมโครงการและการไปสังเกตการสอนทั้ง 2 ครั้ง พบว่า ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา โดยสามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น แผนการสอนเรื่อง ใบไม้ผันสี ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเป็นการบูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษาดังนี้

S (Science) : การทดลองสร้างเส้นใบของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่

T (Technology) : การสืบค้นข้อมูลและการบูรณาการความรู้อื่น ๆ ในการออกแบบ

E (Engineer) : การนำพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่มาออกแบบรูปร่างสัตว์และสิ่งของต่าง ๆ

M (Mathematics) : การหาแกนสมมาตรทางคณิตศาสตร์

จากการสังเกตการสอนพบว่านักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และสามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ได้ เป็นอย่างดี ซึ่งมีตัวอย่างผลงานการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากกิจกรรมใบไม้ผันสี

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 8 สิงหาคม 2559 ณ โรงเรียนนิคมสร้างตนเองลำตะคอง 4 อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

2. ความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา โดยครูเป็นผู้ประเมิน แสดงดังตารางที่ 2 และโดยการประเมินตนเอง แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยครูเป็นผู้ประเมิน

ความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำ โดยครูเป็นผู้ประเมิน	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ช่วยปรับปรุงทักษะในวิชาชีพครู	4.22	0.43	มาก	4.89	0.32	มากที่สุด
2. ช่วยพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์บทเรียนของครู	3.83	0.79	มาก	4.83	0.38	มากที่สุด
3. เข้าใจการจัดการเรียนรู้มากขึ้น	4.29	0.46	มาก	4.78	0.43	มากที่สุด
4. พัฒนาความรู้ด้านวิธีการสอนให้กว้างและลึกซึ้งมากขึ้น	3.78	0.73	มาก	4.72	0.46	มากที่สุด
5. พัฒนาความรู้สึกว่าครูมีสมรรถนะในการสอน	3.72	0.75	มาก	4.50	0.51	มากที่สุด
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีในวิชาชีพมากขึ้น	4.28	0.57	มาก	4.50	0.51	มากที่สุด
7. ช่วยปรับปรุงการจัดการเรียนรู้	4.06	0.94	มาก	4.90	0.32	มากที่สุด
8. ช่วยทำให้หลักสูตรมีความชัดเจนมากขึ้น	4.28	0.46	มาก	4.56	0.51	มากที่สุด
9. ช่วยให้โรงเรียนมีวัฒนธรรมของการร่วมมือมากขึ้น	3.83	0.86	มาก	4.33	0.49	มาก
10. โรงเรียนมีบรรยากาศที่ดี ครูมีความสุขในการทำงานมากขึ้น	4.22	0.55	มาก	4.39	0.50	มาก
11. เป็นระบบที่ปฏิบัติได้ทุกวันในโรงเรียน และใช้เครื่องมือ สังเกตการสอนได้หลายแบบ	4.06	0.54	มาก	4.72	0.46	มากที่สุด
12. เป็นรูปแบบที่ผู้บริหารสามารถดึงบุคลากรต่าง ๆ ในโรงเรียนทุกระดับให้ร่วมกันพัฒนาการเรียนการสอน ในโรงเรียน	4.00	0.59	มาก	4.56	0.51	มากที่สุด
ภาพรวม	4.05	0.67	มาก	4.64	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยครูเป็นผู้ประเมิน ครั้งที่ 1 (ช่วงระหว่างการพัฒนา) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.05$, $S.D.=0.67$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ จำนวน 12 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เข้าใจการจัดการเรียนรู้มากขึ้น ($\bar{X}=4.29$, $S.D.=0.46$) และผลการประเมินโดยครู ครั้งที่ 2 (ช่วงหลังการพัฒนา) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.64$, $S.D.=0.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 10 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ช่วยปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}=4.90$, $S.D.=0.32$)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จากการประเมินตนเอง

ความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำ จากการประเมินตนเอง	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. แสดงความสนใจในงานของครู	4.26	0.48	มาก	4.65	0.55	มากที่สุด
2. ให้อิสระในการปฏิบัติงานและให้การสนับสนุน	4.19	0.44	มาก	4.76	0.47	มากที่สุด
3. ตั้งเป้าหมายมีความเป็นไปได้	4.11	0.42	มาก	4.65	0.55	มากที่สุด
4. บอกกระบวนการและพฤติกรรมที่ควรทำเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการทำงาน	4.07	0.47	มาก	4.54	0.57	มากที่สุด
5. ร่วมกันเรียนรู้เพื่อหาแนวทางหรือวิธีการทำงานใหม่ ๆ	4.11	0.42	มาก	4.69	0.54	มากที่สุด
6. ไม่ใช้ความคิดหรือสมมติฐานส่วนตัวขณะสังเกตการณ์ทำงานหรือพฤติกรรมของครู	4.11	0.37	มาก	4.65	0.55	มากที่สุด
7. ใส่ใจในสิ่งที่ผู้อื่นพูด และมีสมาธิในการรับฟังสิ่งที่อีกฝ่ายหนึ่งพูด	4.24	0.43	มาก	4.76	0.47	มากที่สุด
8. กล่าวย้าหรือสอบถามเพื่อไขความกระจ่างในสิ่งที่ได้ฟังระหว่างการสนทนา	3.96	0.43	มาก	4.61	0.56	มากที่สุด
9. ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อสนับสนุนให้เกิดการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน	4.00	0.48	มาก	4.65	0.55	มากที่สุด
10. ให้ข้อมูลป้อนกลับที่มุ่งในเรื่องของพฤติกรรมและผลลัพธ์ที่เกิดจากพฤติกรรม	3.98	0.46	มาก	4.54	0.54	มากที่สุด
11. ให้คำแนะนำและข้อมูลป้อนกลับที่สามารถปฏิบัติได้	4.06	0.49	มาก	4.74	0.44	มากที่สุด
12. วิเคราะห์พฤติกรรม ไม่ใช่ที่บุคคล	3.98	0.36	มาก	4.50	0.54	มากที่สุด
13. ทำทนายผู้รับคำแนะนำในการสร้างแผนสู่ความสำเร็จ	4.06	0.49	มาก	4.70	0.46	มากที่สุด
14. สร้างความมั่นใจให้ผู้รับคำแนะนำว่าสามารถปฏิบัติได้สำเร็จ	4.20	0.41	มาก	4.77	0.43	มากที่สุด
ภาพรวม	4.10	0.45	มาก	4.66	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จากการประเมินตนเอง ครั้งที่ 1 (ช่วงระหว่างการพัฒนา) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.10$, S.D.=0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ จำนวน 14 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ แสดงความสนใจในงานของครู ($\bar{X}=4.26$, S.D.=0.48) และผลการประเมินตนเอง ครั้งที่ 2 (ช่วงหลังการพัฒนา) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.66$, S.D.=0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ทุกข้อ จำนวน 14 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ สร้างความมั่นใจให้ผู้รับคำแนะนำว่าสามารถปฏิบัติได้สำเร็จ ($\bar{X}=4.77$, S.D.=0.43)

3. ความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

ความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหาในการพัฒนา			
1.1 เนื้อหามีความทันสมัย	4.17	0.45	มาก
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับความต้องการ	4.11	0.32	มาก
1.3 เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.11	0.40	มาก
1.4 เนื้อหาเป็นประโยชน์โดยตรงต่อหน่วยงานของผู้เข้ารับการพัฒนา	4.17	0.45	มาก
1.5 เนื้อหามีความชัดเจน เรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้จริง	4.20	0.41	มาก
2. ด้านความสามารถของวิทยากร			
2.1 การจัดลำดับขั้นตอนการบรรยาย	4.23	0.43	มาก
2.2 การบรรยายได้ตรงตามวัตถุประสงค์	4.26	0.44	มาก
2.3 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาสาระ	4.20	0.41	มาก
2.4 การจูงใจผู้เข้ารับการพัฒนาเข้าสู่เนื้อหาสาระ	4.14	0.36	มาก
2.5 การตอบข้อซักถามได้ตรงประเด็น และทำให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น	4.20	0.47	มาก
2.6 การให้คำแนะนำและติดตามระหว่างปฏิบัติจริง	4.37	0.49	มาก
3. ด้านการดำเนินการพัฒนา			
3.1 ความเหมาะสมของระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา	4.03	0.38	มาก
3.2 ความต่อเนื่องในลำดับขั้นตอนของกิจกรรม	4.03	0.51	มาก
3.3 ความเหมาะสมของสถานที่จัดการพัฒนา	4.17	0.45	มาก
3.4 ความสอดคล้องของกิจกรรมกับเนื้อหาสาระ	4.06	0.24	มาก
3.5 ความเหมาะสมของเอกสารที่ใช้ในการพัฒนา	4.06	0.48	มาก
4. ด้านการบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร			
4.1 มีความรู้เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์	4.03	0.30	มาก
4.2 สามารถนำความรู้ไปใช้จัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาได้	4.11	0.32	มาก
ภาพรวม	4.15	0.42	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.15$, $S.D.=0.42$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ จำนวน 18 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การให้คำแนะนำและติดตามระหว่างปฏิบัติจริง ($\bar{X}=4.37$, $S.D.=0.49$)

อภิปรายผล

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 4 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 4 จากการประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากและมากที่สุด ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษานั้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การระบุปัญหา (Identify challenge) (2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore ideas) (3) การวางแผน และพัฒนา (Plan and develop) (4) การทดสอบและประเมินผล (Test and evaluate) และ (5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the solution) ทำให้ครูมีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงที่ สถานศึกษา โดยพบว่าแต่ละกิจกรรมที่ครูออกแบบการจัดการเรียนรู้จะเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ เน้นการบูรณาการ แต่ละสาขาวิชาทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีจุดเด่นคือผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานที่แสดง ถึงความรู้ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ความรู้ได้เป็นอย่างดี โดยตัวอย่างกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาที่ครูออกแบบ เช่น กิจกรรมไปไม่ฝนสี (ชั้น ป.5) และกิจกรรมเรือกู้ชีพ (ชั้น ป.4) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่แสดงถึงการบูรณาการเนื้อหาในวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี ตลอดจนให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและมีผลงานที่แสดง ถึงการประยุกต์ใช้ความรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับสิรินภา กิจเอื้อกูล (2558, น.202) และ ชลาธิป สมานิติ (2558, น. 103) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงาน และมีทักษะในการ ออกแบบและคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตามสภาพจริงตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมี ทักษะการคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและคิดสร้างสรรค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของพลศักดิ์ แสงพรมศรี (2558, น. 68) รววรรณ ทิลาพันธ์ (2558, น. 102) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลของการ จัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครู

2. ความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา โดยครูเป็นผู้ประเมิน ครั้งที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และครั้งที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และจากการประเมินตนเอง ครั้งที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และครั้งที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับผู้บริหารสถานศึกษา ซึ่งทำหน้าที่ ในการสอนงานและให้คำแนะนำกับครูได้อย่างชัดเจน ตลอดจนที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาเป็นผู้พัฒนาหลักสูตรและมีความเข้าใจหลักสูตรเป็นอย่างดี จึงทำหน้าที่ในการเป็นที่เลี้ยง (Mentoring) ที่ให้คำแนะนำ ชี้แนะ และเป็นพี่ปรึกษาตลอดโครงการ โดยได้ดำเนินการกำกับ ติดตามและนิเทศอย่างเป็นระบบ จึงทำให้ครูมีความมั่นใจและมีความสามารถในการสอนในระดับที่ดียิ่งขึ้นมีผลการประเมินโดยครูและผลการประเมินตนเอง ในการสอนงานและให้คำแนะนำอยู่ในระดับมากและมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับสมเกียรติ ทานอก และคณะ (2556, น. 92) ที่ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการสร้างระบบพี่เลี้ยง Coaching and Mentoring สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1 ซึ่งพบว่าความสามารถในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษา และศึกษานิเทศก์จากการประเมินตนเองอยู่ในระดับดี และจากการประเมินโดยครูอยู่ในระดับดีเช่นกัน ซึ่งแสดงถึงความมั่นใจ และไว้วางใจของครูต่อบทบาทในการสอนงานและให้คำแนะนำของผู้บริหารสถานศึกษาและอาจารย์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา

3. ความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา โดยภาพรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาศักยภาพของครูและทำให้ครูเกิดความมั่นใจและสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติการสอนได้จริง ซึ่งจากการที่ทีมวิจัยได้ทำหน้าที่นิเทศและให้คำแนะนำกับครู พบว่าครูมีความกระตือรือร้นและให้ความร่วมมือกับโครงการเป็นอย่างดี โดยทีมวิจัยได้มีช่องทางในการติดต่อประสานกับครูทั้งทางตรงโดยการไปนิเทศที่โรงเรียน และการติดต่อเพื่อปรึกษาและให้คำแนะนำโดยการติดต่อทางเมล โน้ต และโทรศัพท์ ดังนั้นจึงพบว่าครูจะมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

ควรส่งเสริมให้นำหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาไปใช้อย่างต่อเนื่อง เพราะช่วยพัฒนาให้ครูมีความพร้อมและเตรียมการสอนที่ดี ส่งเสริมให้เกิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ระยะเวลาดำเนินการพัฒนายังน้อยไป ควรดำเนินการเป็นปีการศึกษา เพื่อให้การจัดกิจกรรมครบหลักสูตรครบกระบวนการ เพื่อใช้ในการประเมินผลการดำเนินการให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชลธิป สมานิต. (2558). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในระดับการศึกษาปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 30(2), 102-111.
- ช่อทิพย์ มารีตนะ และวาสนา กิรติจำเริญ. (2561). การศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ วัสดุและสมบัติของวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา. *วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 12(3), 149-162.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาสน์.
- ประยุทธ์ ไทยธานี. (2559). “ประชุมเตรียมการวิทยากรพี่เลี้ยง.” ใน *เอกสารประกอบการประชุมแผนงานการดำเนินโครงการคูปองพัฒนาครู ประจำปีงบประมาณ 2559*. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- พรทิพย์ ศิริภักธราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 33(2), 49-56.
- พลศักดิ์ แสงพรมศรี. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- เพชรสิรินทร์ ตุ่นคำ. (2559). การเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในวิชาเคมีเกี่ยวกับโปรตีน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 16(3), 217-234.
- วาสนา กิริติจำเริญ. (2560). *ทักษะและเทคนิคการสอนในศตวรรษที่ 21*. นครราชสีมา : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *สะสม*. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมเกียรติ ทานอก และคณะ. (2556). *การพัฒนาครูโดยใช้กระบวนการสร้างระบบพี่เลี้ยง Coaching and Mentoring สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 1 (รายงานผลการวิจัย)*. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). สะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 17(2), 201-207.
- ราวรรณ ทิลาพันธ์. (2558). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.*
- อุไรวรรณ ภูจำพล และวาสนา กิริติจำเริญ. (2560). การศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้า และแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 12(1), 243-250.

ผู้เขียนบทความ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาสนา กิริติจำเริญ	อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน E-mail : wasano1975@hotmail.com
ดร.เจษฎา กิตติสุนทร	อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ดร.ณัฐกานต์ ศาสตร์สูงเนิน	อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
อาจารย์ณกกร เมตตาคิจ	อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาจิตวิทยาและการแนะแนว คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
อาจารย์ณัฐธิดา ภูบุญเพชร	อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เลขที่ 340 ถนนสุนทรารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000