

ศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของโรงเรียนในโครงการ  
ขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1

**A Study of States on STEM Education Activities of School in Driven**

**Project STEM Education under Uthai Thani Primary**

**Educational Service Area Office 1**

ปทุมรัตน์ สีฐป'

ธนศพล อินทร์จันทร์<sup>2</sup>

Patumrat Seetup

Tanesphol Injun

<sup>1</sup>ดร. สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1

E-mail : p1458@hotmail.com

<sup>2</sup>ผศ.ดร. อาจารย์ประจำหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยพิษณุโลก

E-mail : Tanesphol2011@gmail.com

Received: April 17, 2019

Revised: May 22, 2019

Accepted: July 22, 2019

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEM Education) ของโรงเรียน  
ในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1  
การดำเนินการวิจัยมี 1 ขั้นตอน คือ ศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อน  
โรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย  
คือ ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 20 คน ครูฝ่ายวิชาการ จำนวน 20 คน และครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน  
คณิตศาสตร์ จำนวน 20 คน เทคโนโลยี จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2560 รวม 100 คน จากการคัดเลือกแบบเจาะจง  
เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .94 สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย และค่า  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียน  
สะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก  
เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของ  
โรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี  
เขต 1 ในลำดับสูงสุด คือ อยู่ในระดับมาก รองลงมาได้แก่ ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษา อยู่ในระดับมาก  
รองลงมาได้แก่ ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ และลำดับต่ำสุดได้แก่  
ด้านหลักสูตร และมาตรฐานสะเต็มศึกษา แต่ยังคงอยู่ในระดับมาก เรียงลำดับด้านที่มีค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ  
ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษาด้านกระบวนการจัดการเรียน  
การสอน ด้านหลักสูตร และมาตรฐานสะเต็มศึกษา ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** ช่วงชั้น เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1

### Abstract

This research aimed to study the states of STEM education activities of schools in STEM education driven project under Uthai Thani Primary Educational Service Area Office 1. The research was conducted 1 step: studying the states of STEM education activities schools in STEM education driven project under Uthai Thani Primary Educational Service Area office 1. The sample group comprised 20 school administrators, 20 heads of academic affairs, 20 science teachers, 20 mathematics teachers, and 20 technology teachers in academic year 2017 totaling 100 participants by using the purposive sampling. The instrument employed was a questionnaire which developed by the researchers with the reliability coefficient of 0.94. The statistics used were average and standard deviation.

The findings found that the stage level of activities of schools in STEM education driven project under Uthai Thani Primary Educational Service Area Office 1. The overall was at the high level. When each aspect was considered shown that the measurement and the evaluation of instruction of schools in STEM education driven project under Uthai Thani Primary Educational Service Area office 1 was at the top ranking and the high level, the STEM education activity management was at the second ranking and the high level, the instruction activity process was at the third ranking and the high level, and the STEM education curriculum and STEM standard was at the last ranking and the high level. The descending order of each aspect was as follows : the measurement and the evaluation of instruction, the SMEM education activity management, the instruction activity process, and the STEM education curriculum and STEM standard.

**Keyword : Period, Uthai Thani Primary Educational Service Area Office 1**

### บทนำ

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญสำหรับชีวิตของทุกคนและเป็นสิ่งที่ทุกคนแสวงหาองค์ความรู้เพื่อมาใช้ในการดำเนินชีวิต การทำงาน และการสร้างความสำเร็จให้กับชีวิต โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว กระแสโลกาภิวัตน์ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อการพัฒนาระบบการศึกษาหลาย ๆ ประการในสังคม ไม่เว้นแม้แต่ระบบการศึกษาที่มีการปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เพื่อก่อให้เกิดความทันสมัยในองค์ความรู้และสอดคล้องต่อ ผู้ศึกษา ตลอดจนมีส่วนช่วยดึงดูดให้ผู้สนใจเข้ามาศึกษาและนำองค์ความรู้ไปใช้เพื่อเกิดประโยชน์ [1] ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้จึงควรเน้นให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้และกระบวนการต่าง ๆ ระหว่างสาขาวิชา และใช้ทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในชั้นเรียนที่เชื่อมโยงกับบริบทของโลกในชีวิตจริง รวมทั้งเกิดทักษะสำคัญในการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ การจัดการศึกษาในประเทศไทยนั้น เป็นที่ทราบกันดีว่ากำลังประสบปัญหาเป็นอย่างมาก ซึ่งจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการสอบ O - net ที่จัดโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, การทดสอบ Program for International Student Assessment หรือ PISA , จากผล

การประเมินที่ปรากฏในรายงานประจำปีของ World Economic Forum ต่างก็พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไทยส่วนใหญ่ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ยังไม่ดีเท่าที่ควร ผู้เรียนขาดทักษะการคิด การสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นเพียงแต่การให้ความรู้ความจำมา ๆ เพื่อใช้ในการสอบแต่ไม่สอนให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิดขั้นสูงไม่มีการเชื่อมโยงความรู้ที่มีไปใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องแก้ปัญหานี้อย่างเร่งด่วนเพื่อเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ ให้มีขีดความสามารถในการประกอบอาชีพ สร้างเศรษฐกิจ และสามารถดำเนินชีวิตในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community : AEC ) ได้ต่อไป [2]

สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยจะพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพ ผ่านประสบการณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 [3] การจะทำโรงเรียนให้เป็น “โรงเรียนสะเต็มศึกษา” ได้นั้น ผู้บริหารโรงเรียนต้องเข้าใจทั้งภาพกว้าง และลงลึกในรายละเอียด ต้องทำเป็นระบบโดยให้ครูทุกคนในโรงเรียนเข้าใจคำว่า “สะเต็มศึกษา” ให้ตรงกัน มีบทบาทในการทำงานเรื่องนี้ร่วมกันทุกคนไม่ว่าจะเป็นครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดก็ตาม

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 เพื่อทราบสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา งานวิจัยนี้จะได้เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ในการนำไปใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อการปรับปรุงและวางแผน การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ 1. ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษา 2. ด้านหลักสูตรและมาตรฐานสะเต็มศึกษา 3. ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

### 2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

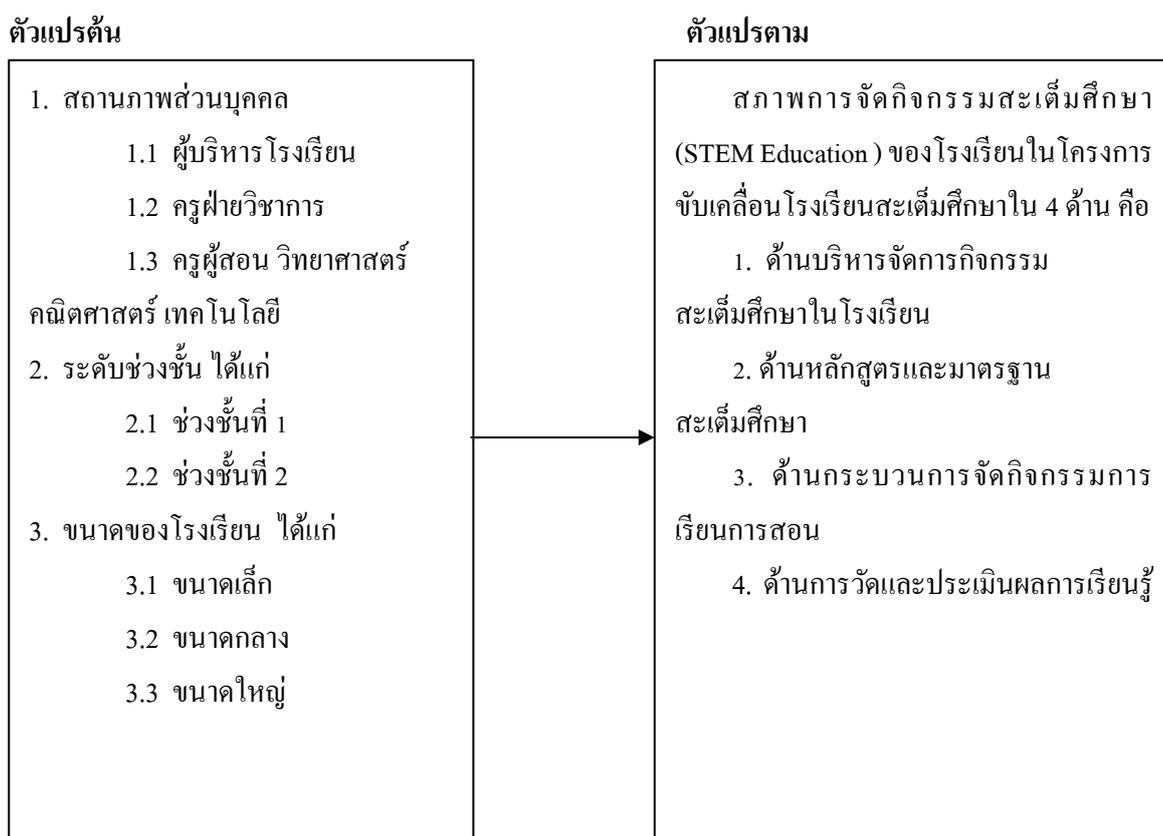
ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูฝ่ายวิชาการ และครูโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2560 จาก 20 โรงเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 362 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่โรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 จำนวน 20 โรงเรียน รวมทั้งสิ้นจำนวน 100 คน กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคัดเลือกแบบเจาะจง

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ สถานภาพส่วนบุคคล ระดับช่วงชั้น และขนาดโรงเรียน

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาใน 4 ด้าน คือ 1) ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียน 2) ด้านหลักสูตรและมาตรฐานสะเต็มศึกษา 3) ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ 4) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา และครูโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2560 จาก 20 โรงเรียน ใน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอหนองขาหย่าง อำเภอทัพทัน และอำเภอสว่างอารมณ์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 362 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ โรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 จำนวน 20 โรงเรียน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามโอกาสทางสถิติ (Non-Probability Sampling) โดยมีวิธีการการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบสำรวจรายการ (Checklist) ประกอบด้วย 1. สถานภาพส่วนบุคคล 2. ระดับช่วงชั้น 3. ขนาดของโรงเรียน

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา ของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนเพิ่มเติมศึกษาซึ่งสอบถามใน 4 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านบริหารจัดการกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาในโรงเรียน 2. ด้านหลักสูตรและมาตรฐานเพิ่มเติมศึกษา 3. ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีค่าคะแนนดังต่อไปนี้

- 5 หมายถึง สภาพการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษามาใช้ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง สภาพการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษามาใช้ในระดับมาก
- 3 หมายถึง สภาพการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษามาใช้ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง สภาพการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษามาใช้ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง สภาพการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษามาใช้ในระดับน้อยที่สุด

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย โดยนำร่างแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของสำนวนภาษาและความสอดคล้องข้อคำถาม นิยามตัวแปร ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: Congruence: IOC)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์สภาพการจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนเพิ่มเติมศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้วยวิธี สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [4]

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

- 1.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์/เนื้อหาข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC)
- 1.2 ความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ( Frequency ) ค่าร้อยละ ( Percentage ) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 55 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า คิดเป็น ร้อยละ 60 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นบุคลากรที่อยู่ในระดับช่วงชั้นที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 41 และขนาดของโรงเรียน คือ ขนาดกลาง คิดเป็นร้อยละ 85

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายุทธยานี เขต 1 โดยภาพรวม และรายด้าน อยู่ในระดับมาก

#### ผลการวิจัย

1. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 และค่า S.D.เท่ากับ 0.76 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษา ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ ด้านหลักสูตร และมาตรฐานสะเต็มศึกษา

2. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียนอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 และค่า S.D. เท่ากับ 0.79 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียนสร้างความตระหนัก ชี้แจง ทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวนโยบายกิจกรรมสะเต็มศึกษา โรงเรียนมีการส่งเสริมและพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา และโรงเรียนจัดสรรงบประมาณ สนับสนุนครูและบุคลากรทางการศึกษาในการดำเนินงานปฏิบัติกิจกรรมสะเต็มศึกษา

3. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาด้านหลักสูตร และมาตรฐานสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และค่า S.D. เท่ากับ 0.82 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ได้แก่ การออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่เชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมลดเวลาเรียนและกิจกรรมเพิ่มเวลารู้ การนำมาตรฐานสะเต็มศึกษามาบูรณาการความรู้ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการจัดทำหน่วยการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่บูรณาการทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ มาตรฐานตัวชี้วัดชั้นปี

4. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 และค่า S.D. เท่ากับ 0.73 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ได้แก่ ครูปลูกจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องและดีงาม โดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียนของนักเรียน และครูส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหา วางแผน ทดลองปฏิบัติ เก็บข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดตามขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

5. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และค่า S.D. เท่ากับ 0.70 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ ได้แก่ ครูวัดประเมินผลงานนักเรียนได้อย่างครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนมีการวัดและประเมินผลโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น

การสังเกต การสอบถาม การประเมินชิ้นงาน ฯลฯ ครูมีการวัดและประเมินผลสอดคล้องและต่อเนื่อง ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังจากการจัดกิจกรรม

### วิจารณ์ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์พบว่า สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียน ในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในภาพรวมรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 และค่า S.D. เท่ากับ 0.76 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียน ในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ในลำดับสูงสุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และค่า S.D. เท่ากับ 0.70 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จากชิ้นงานที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยผ่านการบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษาและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนุชนภา ราชนิยม [5] ได้ศึกษาสภาพปัญหาและความพร้อมของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนเครือข่ายสะเต็มกรุงเทพมหานคร พบว่า ครูมีระดับการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับปฏิบัติ (ค่าเฉลี่ย = 2.89) ด้านการวัดและประเมินผล (ค่าเฉลี่ย = 2.94)

2. สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในรายด้าน ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียน พบว่า ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียนอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ผู้บริหารโรงเรียนสร้างความตระหนัก ซึ่งแจ้งทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวนโยบายกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียนมีลำดับสูงสุด ซึ่งอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริหารโรงเรียนสร้างความตระหนัก ซึ่งแจ้งทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวนโยบายกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียน โดยมีการส่งเสริมและพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา เพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ทางโรงเรียนยังขาดงบประมาณในการสนับสนุนครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีการดำเนินงานปฏิบัติกิจกรรมสะเต็มศึกษามากเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รววรรณ ทลินันท์ [6] ได้ศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษา มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 33.77 คะแนน คะแนนด้านความคิดคล่อง มีคะแนนเฉลี่ย 13.77 คะแนน ด้านความคิดยืดหยุ่น มีคะแนนเฉลี่ย 10.77 คะแนน และด้านความคิดริเริ่ม มีคะแนนเฉลี่ย 9.23 คะแนน ตามลำดับ

3. สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในรายด้าน ด้านหลักสูตรและมาตรฐานสะเต็มศึกษา พบว่า ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1

ด้านหลักสูตรและมาตรฐาน สะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าการออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่เชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมลดเวลาเรียนและกิจกรรมเพิ่มเวลาเรียนรู้ มีระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียน ในลำดับสูงสุด ซึ่งอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จำรัส อินทลาภาพร และคณะ [7] ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้ คือ 1) ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยตนเอง ก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน 3) จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) 4) จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 6) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning)

4. สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในรายด้าน ด้านกระบวนการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ครูปลูกจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องและดีงาม โดยสอดแทรกในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา ภูผาบาง [8] ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลัง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องตามแนวทางสะเต็มศึกษา และส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการผ่านการทำกิจกรรมและ นักเรียนที่ เรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษา

5. สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้พบว่า ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เนื่องจากครูได้มีวัดประเมินผลงานนักเรียนได้อย่างครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จำรัส อินทลาภาพร และคณะ [7] ได้ ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และ กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง

## สรุปผลการวิจัย

1. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานีเขต 1 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านบริหารจัดการ ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านหลักสูตรและมาตรฐานสะเต็มศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านบริหารจัดการกิจกรรมสะเต็มศึกษาในโรงเรียนเกี่ยวกับการสร้างความตระหนัก การชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวนโยบายกิจกรรมสะเต็มศึกษา การส่งเสริมและพัฒนา ครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา การจัดสรรงบประมาณ สนับสนุนครูและบุคลากรทางการศึกษาในการดำเนินงานปฏิบัติกิจกรรมสะเต็มศึกษา อยู่ในระดับมาก

3. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านหลักสูตรและมาตรฐานสะเต็มศึกษา เกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่เชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมลดเวลาเรียนและกิจกรรมเพิ่มเวลารู้ การนำมามาตรฐานสะเต็มศึกษามบูรณาการความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการจัดทำหน่วยการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ที่บูรณาการทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ มาตรฐานตัวชี้วัดชั้นปี อยู่ในระดับมาก

4. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ ครูปลูกจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องและดีงาม ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน ของนักเรียน ครูส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหา วางแผน ทดลองปฏิบัติ เก็บข้อมูล เพื่อแก้ปัญหา ตามสถานการณ์ที่ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดขึ้นตามขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา อยู่ในระดับมาก

5. ระดับสภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อนโรงเรียนสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับการประเมินผลงานนักเรียน โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสอบถาม การประเมินชิ้นงาน ฯลฯ การวัดและประเมินผลสอดคล้องและต่อเนื่อง ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังจากการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 สถานศึกษาต้องให้การสนับสนุน ส่งเสริม อบรมให้ความรู้ ในการนำมามาตรฐานและตัวชี้วัดสะเต็มศึกษา ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาอันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของประเทศให้สูงยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาถือว่าเป็นบุคคลที่มีความสำคัญ และมีบทบาทมากที่สุดที่จะนำ การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปเป็นการต่อยอดหลักสูตรโดยบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและการประกอบอาชีพ  
ในอนาคต ดังนั้น ผู้บริหารโรงเรียนควรบริหารจัดการเกี่ยวกับ “สะเต็มศึกษาในสถานศึกษา” ใน 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านการจัดการเรียนการสอนที่จัดอยู่เดิมตามหลักสูตร

มิติที่ 2 ด้านเนื้อหาสาระในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องสอนให้ครบตามมาตรฐานที่กำหนด  
ในหลักสูตร และมีความทันสมัย และมีการยกตัวอย่าง หรือ อ้างอิงการนำวิทยาศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

มิติที่ 3 ด้านการจัด “กิจกรรมสะเต็ม”

1.3 จากการศึกษาพบว่า สภาพการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาของโรงเรียนในโครงการขับเคลื่อน  
โรงเรียนสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ด้านหลักสูตรและ  
มาตรฐานสะเต็มศึกษานั้นอยู่ในระดับต่ำสุด ดังนั้น สถานศึกษาควรดำเนินการแก้ไขโดยอาจนำมาตรฐานสะเต็มศึกษา  
ไปทดลองใช้เชื่อมโยงกับหลักสูตรสถานศึกษา

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

2.1 ควรศึกษาวิจัยการนำกิจกรรมสะเต็มศึกษามาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในสถานศึกษาระดับ  
ประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.2 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบหรือวิธีการนำกิจกรรมสะเต็มศึกษามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน  
การสอน

2.3 ควรศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางการพัฒนาด้านหลักสูตรและมาตรฐานสะเต็มศึกษา ของสถานศึกษา

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะคณะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก นายบรรพต เหมือนทอง  
รองผู้อำนวยการ สพป.อุทัยธานี เขต 1 นายประสพชัย ชาญธัญญกรณ์ รอง ผอ.สพป.อุทัยธานี เขต 1 นายธงชัย มั่นสุข  
ผอ.กลุ่มนิเทศติดตามฯ คณะกรรมการในการอำนวยความสะดวก และคณะกรรมการดำเนินการวิจัยทุกท่านที่ได้กรุณา  
ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง  
มา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร โรงเรียนในโครงการทุกโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1 ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] เอกกวีร์ พิทักษ์ชนชกุล, การศึกษาในโลกยุคปัจจุบัน, [Online]. Available : <https://www.stou.ac.th/study/sumrit/2558>. [Accessed : 15 ตุลาคม 2557]
- [2] พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์, STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21, [Online]. Available : <http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/2556>. [Accessed : 15 ตุลาคม 2557]
- [3] กมลฉัตร กล่อมอ้อม, “การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู”, วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, ปีที่ 18, ฉบับที่ 4, ตุลาคม – ธันวาคม, 2559.
- [4] บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น, (พิมพ์ครั้งที่ 7), กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2543.
- [5] นุชนภา ราชนิยม, การศึกษาสภาพปัญหาและความพร้อมของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558.
- [6] ราวรณ ฑิลานันท์, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2558.
- [7] จำรัส อินทลาภาพร, มารุต พัฒนา, วิชยวงษ์ใหญ่ และศรีสมร พุ่มสะอาด. การศึกษา แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา, สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2558.
- [8] นิตยา ภูผาบาง, การใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลังเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559.