

## ผลของการจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับภูมิปัญญาด้านอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ STEM Activity Management and Scientific Methods for Food Wisdom of Ethnic Students

ดวงจันทร์ แก้วกวางพาน<sup>1\*</sup> ฉัตรทริกา ปองไพบูลย์ผล<sup>1</sup> จารีย์ โชคสร้างทรัพย์<sup>1</sup> ชิสาพัชร์ ชูทอง<sup>2</sup>  
นิภา จันทร์อ่อน<sup>3</sup> จิริสุตา ธรรมชั้น<sup>4</sup> และ รุ่งอรุณ คชไพโร<sup>4</sup>  
Duangjan Kaewkongpan<sup>1\*</sup> Chattharika Pongphaibunpon<sup>1</sup> Jaree Choksangsa<sup>1</sup> Chisapath  
Choothong<sup>2</sup> Nipa Jun-on<sup>3</sup> Jirisuda Thammakhan<sup>4</sup> and Rungaroon Kotchapai<sup>4</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

<sup>2</sup> สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

<sup>3</sup> สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

<sup>4</sup> โรงเรียนบ้านจอมแจ้งมิตรภาพที่193 อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

<sup>1</sup>Program in General Science, Faculty of Science, Lampang Rajabhat University

<sup>2</sup>Program in Community Public Health, Faculty of Science Lampang Rajabhat University

<sup>3</sup>Program in Mathematics, Faculty of Science Lampang Rajabhat University

<sup>4</sup>BanJomjang Mittrapab 193 School, Mae Sariang District, Mae Hong Son

\*Corresponding author, E-mail: [duangjan.kkp@hotmail.com](mailto:duangjan.kkp@hotmail.com), โทร. 063-1494154

วันที่ส่งบทความ 30 มกราคม 2566 วันที่แก้ไขครั้งสุดท้าย 5 มีนาคม 2566

วันที่ตอบรับบทความ 8 มีนาคม 2566 วันที่เผยแพร่ออนไลน์ 1 กรกฎาคม 2567

### บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร 2) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาด้านอาหาร ประชากรในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โรงเรียนหนึ่งในอำเภอแม่สะเรียง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร 4) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร มีทั้งหมด 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมข้าวเบืออะพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมข้าวคั่วหอมละมุน และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมซุปลลาเผา เป็นการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 2.95$ ,  $\alpha = 0.49$ ) และ 3) ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ( $\mu = 4.42$ ,  $\alpha = 0.54$ )

**คำสำคัญ:** ชาติพันธุ์ ภูมิปัญญาด้านอาหารชาติพันธุ์ สะเต็มศึกษา วิธีการทางวิทยาศาสตร์

## Abstract

This research article aimed to 1) design the learning activities based on the concept of STEM education combined with scientific methods in food knowledge local wisdom, 2) study the skills on STEM Education combined with scientific methods in food knowledge local wisdom and 3) study the satisfaction with the learning management of students who participated in the learning activities on STEM Education combined with scientific methods in food knowledge local wisdom. The sample group in this study consisted of ethnic students at a school in Mae Sariang District. The research tools were 1) semi-structured Interview 2) a science learning activity package 3) a learning management plan based on STEM Education combined with a scientific method in food knowledge local wisdom, 4) an integrated science process skill assessment form, and 5) a satisfaction questionnaire. The statistics for analyzing the data were 1) descriptive statistics: arithmetic mean and standard deviation.

The results of the research were as follows: 1) the learning activities designed based on STEM Education combined with scientific methods in food knowledge local wisdom, a total of 3 activities, namely, Activity 1: Khao Boe Pa Plean, Activity 2: Aromatic Roasted Rice, and Activity 3: Grilled Fish Soup, which were an integration of local wisdom with science learning through a learning management process based on STEM Education combined with scientific methods, 2) the integrated science process skills showed the overall value ( $\mu = 2.95, \alpha = 0.49$ ) at the 'very good' level, and 3) the overall satisfaction was at the 'good' level ( $\mu = 4.42, \alpha = 0.54$ ).

**Keywords:** Ethnic group, Local wisdom of ethnic food, STEM education, Scientific method

## บทนำ

มนุษย์แต่ละเผ่าพันธุ์ในโลกต่างก็มีประวัติความเป็นมาอย่างยาวนาน เป็นสัตว์สังคมที่ต้องอยู่รวมกันเป็นหมู่ กลุ่ม ชุมชน และเมื่ออยู่รวมกันก็จำเป็นต้องมีแบบแผนในการดำเนินชีวิตร่วมกัน มีกติกากฎของสังคมที่ต้องปฏิบัติร่วมกันเพื่อให้สังคมสามารถดำรงอยู่ได้อย่างสงบสุข วิธีการดำรงชีวิตที่มนุษย์สร้างขึ้นนี้ เรียกว่า วัฒนธรรม วัฒนธรรมของแต่ละสังคมนั้น ๆ มีแนวคิดและการปฏิบัติที่เป็นของตนเอง มีลักษณะเฉพาะของสังคมนั้น ๆ ซึ่งแสดงออกทางด้านภาษาพูด ภาษาเขียน การแต่งกาย การทอผ้า การสร้างที่อยู่อาศัย และระบบความเชื่อ ประเพณีต่าง ๆ เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน ซึ่งการเรียนรู้และเข้าใจวัฒนธรรมของคนต่างวัฒนธรรมจะช่วยให้มนุษย์ชาติเข้าใจกันมากขึ้น (ถาวร พูเพื่อง, 2553) วัฒนธรรมอาหาร เป็นหนึ่งของวัฒนธรรมที่มีความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลง มีการแลกเปลี่ยนรับเอาจากวัฒนธรรมอื่น กล่าวว่าเป็นวัฒนธรรมหนึ่งที่มีการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันของคนต่างวัฒนธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจเรื่องราวของวัฒนธรรมต่าง ๆ ช่วยให้มนุษย์ชาติเข้าใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ง่าย (พัฒนา วิเศษ, 2559) นอกจากนี้วัฒนธรรมอาหารยังเป็นภาพสะท้อนที่เป็นรูปธรรมของอุปนิสัย ภูมิปัญญา วิถีชีวิต ความเชื่อเฉพาะตัวของแต่ละชนชาติทำให้มนุษย์ไม่มองหรือเข้าใจโดยใช้พื้นฐานของตนเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคนต่างวัฒนธรรม นอกจากนี้วิธีการถนอมอาหารของชาติพันธุ์นั้นมีหลายแบบด้วยกันก็ขึ้นอยู่กับแต่ละชนบทที่ผู้นั้นอาศัยอยู่ ถือเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งที่มีการทำกันมายาวนานตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ นำไปสู่การทำอาหารของชาติพันธุ์ (ประหยัด สายวิเชียร, 2557) การจัดการเรียนรู้ โดยนำจุดเด่นวัฒนธรรมและภูมิปัญญาด้านอาหารชาติพันธุ์มาจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้นำ

ความรู้ที่ออกมาแบบผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ การใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรม รวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการออกแบบการประกอบอาหารของนักเรียนชาติพันธุ์มาผสมผสานกัน เพื่อให้นักเรียน ได้นำความรู้ มาใช้ในการแก้ปัญหาศึกษาค้นคว้าและสร้างชิ้นงานโดยมีกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อในการทำกิจกรรม นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้ และการทำกิจกรรมสามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี นักเรียนมีโอกาสได้นำความรู้มาออกแบบวิธีการ หรือกระบวนการเพื่อตอบสนองหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในด้านอาหาร และให้นักเรียนได้เห็นความสำคัญวัฒนธรรม และภูมิปัญญาด้านอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์รวมถึงการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาด้านอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

สะเต็มศึกษา หรือ STEM Education เป็นคำย่อมาจาก วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชา ให้ความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการดำรงชีวิตหรือการประกอบอาชีพ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในชั้นเรียนกับบริบทโลกของความเป็นจริง เกิดทักษะสำคัญเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมและการนำมาซึ่งการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ หรือนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาขีดความสามารถของประเทศ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556) สอดคล้องกับคำกล่าวของ พรพรรณ ไททอง (2557) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ว่า “แนวคิดในเรื่องสะเต็มศึกษานั้น เป็นกระบวนการเชิงระบบแบบวิทยาศาสตร์ ที่นำมาเชื่อมโยงในกระบวนการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ผลงานหรือชิ้นงาน จากการคิดค้น การแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ ซึ่งสามารถเตรียมความพร้อมสำหรับนักเรียน โดยนำสิ่งที่เรียนรู้ในระบบโรงเรียนไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้” นอกจากนี้การจัดการศึกษาแบบบูรณาการที่เน้นให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์อย่างเท่าเทียมกัน หรือ STEM Education ยังเป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการเตรียมคนไทยรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 เพราะธรรมชาติของทั้ง 4 วิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ และความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้ดีในศตวรรษที่ 21 สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด และทักษะอื่น ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้า สร้างและพัฒนาความคิดค้นสิ่งต่าง ๆ ในโลกปัจจุบัน การเน้นความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การมีส่วนร่วมของผู้เรียนกับข้อมูลเครื่องมือทางเทคโนโลยี การสร้างความยืดหยุ่นในเนื้อหาวิชา ความท้าทาย การสร้างสรรค์ความแปลกใหม่ และการแก้ปัญหาในโลกอนาคตได้อย่างแท้จริง

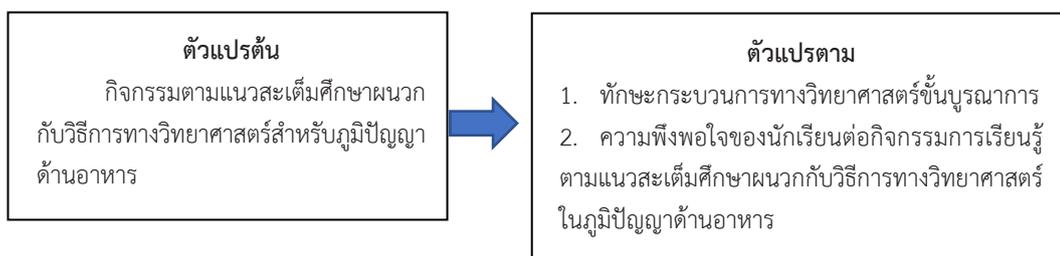
จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่าปัจจุบันสังคมเปลี่ยนแปลงไปมีเทคโนโลยีสิ่งใหม่ ๆ เข้ามาแทนที่และส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตภูมิปัญญาอาหารเริ่มสูญหาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันสถานศึกษาต่างเล็งเห็นถึงความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่นำแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาบูรณาการกับการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว ดังที่คณะผู้วิจัยมีความสนใจในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์มาบูรณาการกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ได้นำมาใช้กับนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในอำเภอแม่สะเรียง ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ด้วยเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการทำวิจัย ที่มีการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นผนวกกับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ เพื่อให้ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ได้นำความรู้ ความเข้าใจ วิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการถนอมของอาหาร และอีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้เด็กรุ่นใหม่ได้อนุรักษ์วัฒนธรรมภูมิปัญญาด้านอาหารของชาติพันธุ์ให้แก่คนรุ่นต่อไป

### วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาด้านอาหาร

### ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

#### กรอบงานวิจัย



### ขอบเขตของงานวิจัย

#### เนื้อหาในการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ การจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับภูมิปัญญาด้านอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ สำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3

#### ประชากร

ขอบเขตด้านประชากร ได้แก่ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 26 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ในเขตพื้นที่ตำบลแม่สะเรียง อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

#### ตัวแปรที่ศึกษา

ขอบเขตด้านตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับภูมิปัญญาด้านอาหาร

ขอบเขตด้านตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

### รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นใช้แบบกลุ่มเดียวสอบหลัง (One Group Posttest-Only Design) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) ซึ่งมีลักษณะแบบแผนการวิจัย ดังนี้

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และด้านความพึงพอใจ แบบแผนการวิจัย One Group Posttest - Only Design

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียดขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังต่อไปนี้

1. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1.1 สร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.2 หาคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง ตามลำดับ เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Object Congruence) 0.60–1.00 และการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 นำแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บและรวบรวมข้อมูล

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา และศึกษาตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เอกสารการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม

2.2 กำหนดเวลาเรียน สาระการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด โดยแบ่งชุดกิจกรรมเป็น 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมข้าวเบือะพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมข้าวคั่วหอมละมุน และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมชุปปลาเผา

2.3 ศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดสาระการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.4 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนการสอน ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) คู่มือครู เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำชุดกิจกรรมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย คำชี้แจงสำหรับครู แผนการจัดการเรียนการสอน สื่อการสอน แบบทดสอบ บัตรเฉลยกิจกรรม และบัตรเฉลยแบบทดสอบ 2) คู่มือนักเรียน เพื่อให้นักเรียนใช้ประกอบการเรียนการสอน ประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจงสำหรับนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน เวลาเรียน แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชุด และแบบทดสอบ

2.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง ตามลำดับ เพื่อวิเคราะห์

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Object Congruence) 0.60–1.00 และการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุง

2.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิจากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โรงเรียนแห่งหนึ่ง ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

3. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ภูมิปัญญาด้านอาหาร เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางฯ ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีการบูรณาการกับภูมิปัญญาด้านอาหาร ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมข้าวเบือสะพายเพลิน กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมข้าวคั่วหอมละมุน และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมซูปปลาเผา

3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่มีความสอดคล้อง โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และปรับปรุง ตามลำดับ เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Object Congruence) 0.60–1.00 และการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุง

3.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โรงเรียนแห่งหนึ่ง ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

4.1 ศึกษาการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และศึกษากิจกรรมการทดลองที่จัดให้กับนักเรียนว่ามีความสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

4.2 สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ตามกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องขององค์ประกอบต่าง ๆ ประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) แก้ไขปรับปรุง แล้วนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ระดับคะแนนในแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (เชิดชัย อมรกิจบำรุง, 2548)

2.50-3.00 ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก

1.51-2.50 ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

0.51-1.50 ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

0.00-0.50 ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับควรปรับปรุง

5. แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

5.1 สร้างแบบประเมินแบบวัดความพึงพอใจนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

5.2 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความพึงพอใจ สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าคะแนนการประเมินมาเทียบกับเกณฑ์การประเมิน แปลความหมายคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556) โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในกิจกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในกิจกรรม อยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในกิจกรรม อยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในกิจกรรม อยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในกิจกรรม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.3 นำแบบวัดความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับการจัดกิจกรรมได้รับการจัดกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การเก็บและรวบรวมข้อมูลคณะผู้วิจัยดำเนินการเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นระยะศึกษาภูมิปัญญาด้านอาหาร ดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. สืบหาภูมิปัญญาด้านอาหารของอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยคณะผู้วิจัยเลือกภูมิปัญญาด้านอาหารที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยและเป็นที่ยอมรับในท้องถิ่น อีกทั้งเป็นภูมิปัญญาด้านอาหารที่คนชาติพันธุ์ส่วนใหญ่ประกอบอาหารในท้องถิ่น

2. นำภูมิปัญญาด้านอาหารมาวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสามารถร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระยะที่ 2 การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับภูมิปัญญาด้านอาหาร ดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. อธิบายชี้แจงกิจกรรมตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ จากนั้นดำเนินการเรียนการสอนตามกิจกรรมที่กำหนดไว้

2. นักเรียนเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหาร ตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่ออกแบบไว้ จำนวน 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมข้าวเบือพะพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมข้าวคั่วหอมละมุน และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมซูปลลาเผา

3. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียน และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

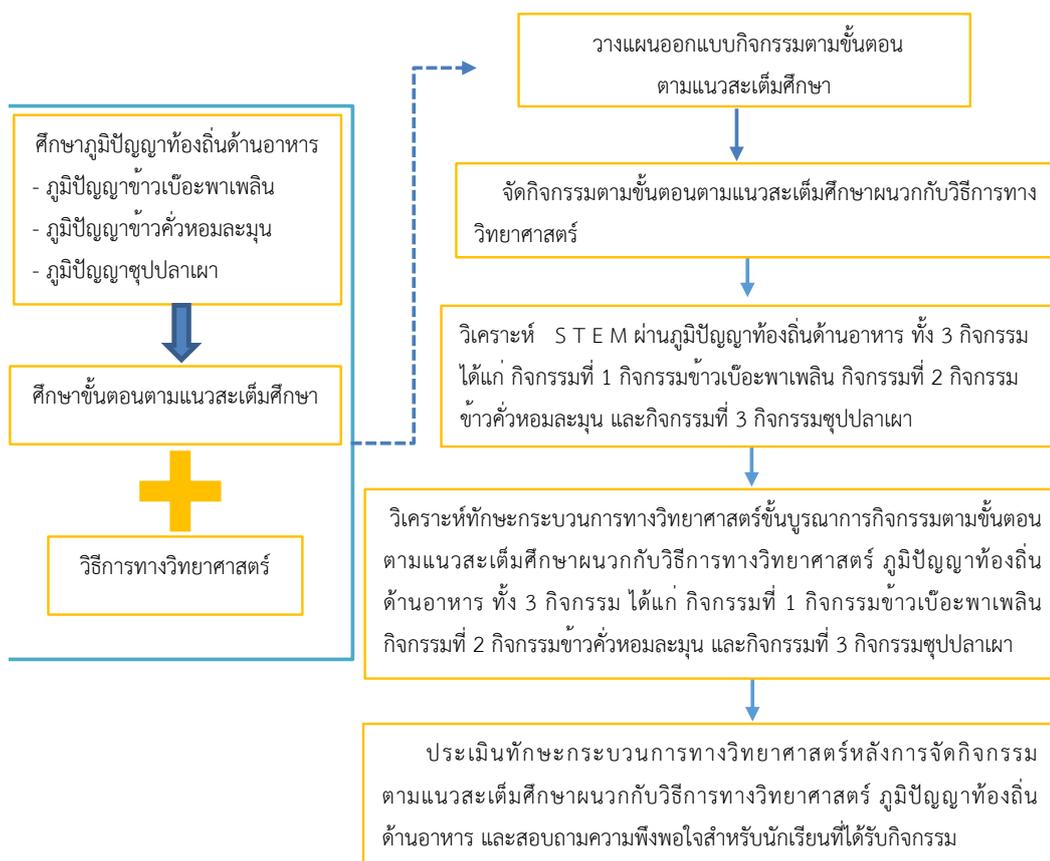
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

### ผลการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกลุ่มนักเรียนชาติพันธุ์ ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผู้วิจัยได้แสดงผลการวิจัยรายละเอียด ดังนี้

1. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 :** การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร



**กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคอาหารท้องถิ่นด้านอาหาร**



สำหรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคอาหารนั้น คณะผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ฯ เพื่อให้ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมสามารถศึกษาหรือเขียนบันทึกกิจกรรมลงในชุดกิจกรรม การจัดการเรียนรู้ฯ นักเรียนจะวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารทั้ง 3 กิจกรรม อีกทั้งในการทำกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรมนั้นผู้เรียนจะมีกระบวนการวิธีการทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหาร เช่น ข้าวเบือชะพาเพลิน ข้าวคั่วหอมละมุน และซุปลลาเผา ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคอาหารท้องถิ่น



คณะผู้วิจัยชี้แจงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ฯ ให้แก่ผู้เรียนเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เป็นการนำสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว หรืออยู่ในชุมชนของผู้เรียนมาออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียน

ไม่รู้สึกราววิทยาศาสตร์นั้นยากจนเกินไป อีกทั้งเป็นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาผนวกกับการเรียนการสอน การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับอาหารในท้องถิ่นมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



“ข้าวเบือชะ” หรือที่เรียกตามภาษาถิ่นว่า “ตำพอเผา” เป็นเมนูคู่บ้านของชาวกะเหรี่ยง โดยเมนูนี้เป็นหนึ่งในการนำภูมิปัญญามาใช้แก้ปัญหาปากท้อง ด้วยการรังสรรค์ออกมาเป็นเมนูอาหารเรียบง่าย เมนูนี้เกิดจากชาวกะเหรี่ยงซึ่งส่วนใหญ่ดำรงชีพด้วยการปลูกข้าว ทำไร่ แต่ต้องประสบปัญหาในทุกช่วงฤดูเก็บเกี่ยวเพราะผลผลิตที่ได้จะถูก นก หู หมูป่า เข้ามากัดแทะไปกิน ผลผลิตที่ได้อาจเหลือไม่พอกินสำหรับคนในครอบครัวหรือทั้งหมดบ้าน ชาวบ้านจึงเลือกที่จะใช้วิธีรวบรวมผลผลิตต่าง ๆ ที่มีในไร่ไม่ว่าจะเป็นฝัก หอม กระเทียม พริก หรือ เครื่องเทศ และ ส่วนผสมต่าง ๆ เท่าที่จะหาได้ มาต้มรวมกับข้าวสารในหม้อ จนกลายเป็น “ข้าวเบือชะ” พอได้ข้าวข้าวเบือชะออกมาแล้วก็แจกจ่ายให้ทั้งคนในครอบครัวและเพื่อนบ้านทุกคนได้กินอิมกันทั่วถึง ซึ่งนอกจากความอร่อยแล้วยังช่วยสะท้อนถึงชีวิตที่เรียบง่ายแต่แฝงไปด้วยความรักและความสามัคคีที่แสดงออกมาผ่านอาหารแห่งชาติพันธุ์ นอกจากนี้ ข้าวเบือชะยังเป็นอาหารหลักที่นิยมของชาวปกากะญอ เป็นอาหารต้อนรับแขกบ้านแขกเรือน และยังเป็นอาหารที่สำคัญในพิธีกรรมต่าง ๆ

ข้าวคั่วหอมละมุน เป็นเมนูท้องถิ่นของปกากะญอในเกือบทุกพื้นที่ หรือเรียกภาษาท้องถิ่นของปกากะญอว่า ต่าเคอะ ซึ่งข้าวคั่วหอมละมุน (ต่าเคอะ) ชาวปกากะญอ จะนิยมประกอบอาหารในพิธีกรรมต่าง ๆ เช่น มัดมือประจำหมู่บ้าน ซึ่งการมัดมือประจำหมู่บ้านใน 1 ปี จะทำ 1 ครั้ง ในการทำพิธีมัดมือนั้นชาวปกากะญอจะใช้ไก่หรือหมูก็ได้แต่ต้องเป็นคู่ เช่น ไก่ 1 คู่ หรือหมู 1 คู่ หรือจะใช้ไก่ 1 ตัว และหมู 1 ตัว ก็ได้ แต่จะต้องเป็นคู่ ชาวปกากะญอจึงนิยมในการทำข้าวคั่ว การทำข้าวคั่วนี้จะใส่เนื้อหมูหรือเนื้อไก่ก็ได้แล้วแต่แต่ละครอบครัว ซึ่งถือว่าเป็นเอกลักษณ์เฉพาะชาวปกากะญอ ที่เป็นว่าเป็นเอกลักษณ์ชาวปกากะญอก็เพราะว่าข้าวคั่วที่นำไปทำ เป็นข้าวคั่วที่ชาวปกากะญอทำขึ้นมาเองและมีข้าวคั่วที่หอม

ซูปลลาเผา (ต่าจิกที) เป็นเมนูท้องถิ่นของปกากะญอในเกือบทุกพื้นที่ เมนูต่าจิกทีหากแปลตรงตัวจึงหมายถึง แกงแห้งน้ำหรืออาหารที่แช่อยู่ในน้ำก็ว่าได้ สาเหตุที่ได้ชื่อว่า ต่าจิกทีก็เป็นเพราะแกงถั่วนี้เป็นแกงที่ปรุงขึ้นจากน้ำ เย็นหรือน้ำในอุณหภูมิห้อง ไม่ต้องอาศัยการตั้งหม้อต้มน้ำให้ยุ่งยากแต่อย่างใด ต่าจิกที มีวัตถุดิบหลักแตกต่างกัน ไปแทบไม่ซ้ำแบบ เพราะส่วนมากแล้ว ต่าจิกทีมักปรุงกันในมือที่ต้องเข้าไปเข้าป่า วัตถุดิบจึงเป็นการหยิบโน่นผสม นี้ที่อยู่ใกล้ไม่ไกลมือ ทำให้ต่าจิกทีแต่ละหม้อในแต่ละวันแทบจะมีรสชาติไม่ซ้ำกันเลย ยกเว้นก็แต่วัตถุดิบหลักอย่างเกลือ ถั่วเน่า พริกแห้ง วัตถุดิบทุกอย่างล้วนมีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก สะดวกต่อการพกพาไปไหนต่อไหนได้ โดยเฉพาะใน ยามที่ต้องเข้าป่านั่นเอง

2. ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคอาหารท้องถิ่นด้านอาหาร สำหรับกลุ่มนักเรียนชาติพันธุ์ ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัด แม่ฮ่องสอน ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2 :** คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคอาหารท้องถิ่นด้านอาหาร N=26 คน

ภูมิภาคอาหารท้องถิ่น	( $\mu$ )	( $\alpha$ )	ระดับคุณภาพ
<b>กิจกรรมข้าวเบ๊อะพาเพลิน</b>	<b>2.68</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3.00	0.63	ดีมาก
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	2.60	0.48	ดีมาก
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	2.80	0.4	ดีมาก
ทักษะการทดลอง	2.80	0.4	ดีมาก
ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป	2.20	0.4	ดี
<b>กิจกรรมข้าวคั่วหอมละมุน</b>	<b>3.20</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3.40	0.54	ดีมาก
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	3.60	0.54	ดีมาก
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	2.80	0.4	ดีมาก
ทักษะการทดลอง	2.80	0.4	ดีมาก
ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป	3.40	0.54	ดีมาก
<b>กิจกรรมซูปลลาเผา</b>	<b>2.96</b>	<b>0.51</b>	<b>ดีมาก</b>
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3.20	0.44	ดีมาก
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	2.80	0.45	ดีมาก
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	2.60	0.54	ดีมาก
ทักษะการทดลอง	3.20	0.44	ดีมาก
ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป	3.00	0.70	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>2.95</b>	<b>0.49</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคอาหารท้องถิ่นด้านอาหาร ทั้ง 3 กิจกรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 2.95, \alpha = 0.49$ ) เมื่อพิจารณาเป็นกิจกรรมพบว่า กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมข้าวเบ๊อะพาเพลิน อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 2.68, \alpha = 0.46$ ) กิจกรรมที่ 2 พบว่า กิจกรรมข้าวคั่วหอมละมุน อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 3.20, \alpha = 0.50$ ) และกิจกรรมที่ 3 พบว่า กิจกรรมซูปลลาเผา อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 2.91, \alpha = 0.51$ )

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในภูมิปัญญาด้านอาหาร ดังตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร

N=26 คน			
รายการประเมิน	( $\mu$ )	( $\alpha$ )	แปลผล
<b>ด้านบทบาทผู้สอน</b>	<b>3.99</b>	<b>0.74</b>	<b>มาก</b>
1. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบแนวทางในการเรียนรู้	3.80	0.74	มาก
2. ผู้สอนกำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา ความเหมาะสมของเวลากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.84	0.73	มาก
3. ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนคิด ค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	3.88	0.81	มาก
4. ผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี	4.07	0.84	มาก
5. ผู้สอนมีการเตรียมตัวสอนเป็นอย่างดีในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.34	0.56	มาก
<b>ด้านบทบาทผู้เรียน</b>	<b>4.40</b>	<b>0.48</b>	<b>มาก</b>
6. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารและวิธีการแสวงหาคำตอบที่จะศึกษาตามความสนใจ	3.92	0.56	มาก
7. ผู้เรียนมีการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบ และแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.26	0.53	มาก
8. ผู้เรียนมีการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบและแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.43	0.56	มาก
9. ผู้เรียนมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน	4.57	0.50	มากที่สุด
10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร	4.92	0.27	มากที่สุด
<b>ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้</b>	<b>4.87</b>	<b>0.35</b>	<b>มากที่สุด</b>
11. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่สามารถปฏิบัติได้จริง และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน มีการบูรณาการสิ่งที่อยู่ในชุมชนมาบูรณาการกับการเรียนการสอน	4.84	0.46	มากที่สุด
12. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น	4.96	0.19	มากที่สุด
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์	4.92	0.27	มากที่สุด
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.73	0.53	มากที่สุด
15. จัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการลงมือปฏิบัติและใช้กระบวนการกลุ่มในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงได้กับชีวิตจริง	4.88	0.32	มากที่สุด

รายการประเมิน	( $\mu$ )	( $\alpha$ )	แปลผล
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>	<b>4.37</b>	<b>0.53</b>	<b>มาก</b>
16. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเองและปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น	4.03	0.52	มาก
17. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีการประเมินตามสภาพจริง	4.34	0.56	มาก
18. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกัน ตอบคำถาม ขณะสอนหรือขณะทำกิจกรรม	4.61	0.49	มากที่สุด
19. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการ ประเมินผล	4.34	0.56	มาก
20. มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.53	0.50	มากที่สุด
<b>ด้านประโยชน์ที่ได้รับ</b>	<b>4.43</b>	<b>0.60</b>	<b>มาก</b>
21. ผู้เรียนได้นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถนำไป แก้ปัญหาชุมชน และสังคมได้	4.23	0.58	มาก
22. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาร่วมกันกับภูมิปัญญาด้านอาหารของนักเรียน กลุ่มชาติพันธุ์	4.42	0.70	มาก
23. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ช่วยนักเรียนรู้จัก การวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน รู้จักการคิดวิเคราะห์ อย่างมีเหตุผลเป็นลำดับขั้น	4.57	0.70	มากที่สุด
24. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารในเบื้องต้นช่วยให้นักเรียน มีความเข้าใจ เกี่ยวกับชีววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และ คณิตศาสตร์	4.73	0.53	มากที่สุด
25. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารให้นักเรียนมีพัฒนาการ ทางด้านจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์	4.19	0.49	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.42</b>	<b>0.54</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\mu=4.42$ ,  $\alpha=0.54$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\mu=4.87$ ,  $\alpha=0.35$ ) รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับมาก ( $\mu=4.43$ ,  $\alpha=0.60$ )

### สรุปผล

1. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร คณะผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมมา ที่เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหาร 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมข้าวเบืออะพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมข้าวคั่วหอมละมุน และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมซุปลลาเฝ้า ที่มีการบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร

2. ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหาร สำหรับกลุ่มนักเรียนชาติพันธุ์ ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหาร ทั้ง 3 กิจกรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 2.95$ ,  $\alpha = 0.49$ ) เมื่อพิจารณาเป็นกิจกรรมพบว่า กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมข้าวเบืออะพาเพลิน อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 2.68$ ,  $\alpha = 0.46$ ) กิจกรรมที่ 2 พบว่า กิจกรรมข้าวคั่วหอมมะลุน อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 3.20$ ,  $\alpha = 0.50$ ) และกิจกรรมที่ 3 พบว่า กิจกรรมซูปปลาเผา อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 2.91$ ,  $\alpha = 0.51$ )

3. ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหารโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 4.42$ ,  $\alpha = 0.54$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\mu = 4.87$ ,  $\alpha = 0.35$ ) รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในระดับดีมาก ( $\mu = 4.43$ ,  $\alpha = 0.60$ )

### อภิปรายผล

ผลของการจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์สำหรับแก้ปัญหาด้านอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ จากการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหารสำหรับนักเรียนชาติพันธุ์

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหารสำหรับนักเรียนชาติพันธุ์ พบว่า การนำภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหารที่เป็นสิ่งใกล้ตัวหรือในชีวิตประจำวันผู้เรียนมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัวผ่านกระบวนการเรียนการสอน การนำรูปแบบเทคนิคการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหาร ทำให้ผู้เรียนรู้สึกหรือมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีความสนุกสนานในการเรียนรู้ การนำภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านอาหารทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมข้าวเบืออะพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมข้าวคั่วหอมมะลุน และกิจกรรมที่ 3 กิจกรรมซูปปลาเผา จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ ผ่านกระบวนการ เช่น สามารถวิเคราะห์วิทยาศาสตร์ในกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านั้นได้อีกทั้งในกระบวนการทั้ง 3 กิจกรรมผู้เรียนยังสามารถศึกษา สืบเสาะหาข้อมูลต่าง ๆ ผ่านกิจกรรมการออกแบบซึ่งทำให้ผู้เรียนไม่พะวงในหนังสือเรียนจนเกินไป การค้นหาคำตอบผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ และการลงมือทำย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีความจำระยะยาว เกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาเป็นอีกวิธีการรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา การใช้สื่อสิ่งต่าง ๆ ใกล้ตัวให้เกิดการเรียนรู้ ดังที่ มนตรี จุฬาวัดมนทล (2556) ได้กล่าวไว้ว่า สะเต็มศึกษาจะฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิถีคิด การตั้งคำถาม แก้ปัญหาและสร้างทักษะการหาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ ทำให้ผู้เรียนรู้จักนำองค์ความรู้จากวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สาขาต่าง ๆ มาบูรณาการกัน เพื่อมุ่งแก้ปัญหาสำคัญ ๆ ที่พบในชีวิตจริง อีกทั้ง การนำภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้มาบูรณาการกับการเรียนการสอน ดังเช่นงานวิจัยของยุทธนา ชัยเจริญ (2561) ที่ศึกษา ผลการนำภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่อง การย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีธรรมชาติโดยใช้สารช่วยติดชนิดต่าง ๆ และงานวิจัยของอัญชลี สมพงษ์ทอง (2564) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาและภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ในศตวรรษที่ 21 เรื่อง “โคมล้านนา” เพื่อยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา จะเห็นได้ว่าการนำภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้มาออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์หรือการบูรณาการในวิชาอื่น ๆ

ในปัจจุบันนั้นได้มีการศึกษาวิจัยและการนำเทคนิครูปแบบวิธีการ กระบวนการต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด อีกทั้ง Honey and Kanter (2013) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการแนวความคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือในการทำงาน (อาชีพ) ต่าง ๆ ได้ นั่นคือ ผู้เรียนสามารถแสดงความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านสะเต็ม ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นเหตุและเป็นผล รวมทั้งเข้าใจความสำคัญของความรู้ด้านสะเต็ม ต่อการประกอบอาชีพ นอกจากนี้ กมลฉัตร กล่อมอิม (2559) กล่าวว่าสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยจะพัฒนา กระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ อีกทั้งศิริวรรณ ฉัตรมนิรุ่งเจริญ (2564) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการบูรณาการไปใช้ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา หรือตามสภาพแวดล้อมและความสอดคล้องที่เป็นจริงในโรงเรียน โดยสิ่งที่ควรคำนึงจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในสะเต็มเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อผู้เรียน นอกจากนี้ Breiner, Johnson, Harkness and Koethler (2012) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมการเรียนที่หลากหลาย ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ หรือการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ และ (Stuart & Dahm, 1999) กล่าวว่ากระบวนการสะเต็มการศึกษาเข้าสู่ระบบการศึกษาของชาติจะทำให้การพัฒนาคนรุ่นต่อรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์ ประสิทธิภาพ และมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษานั้น ทั้งครูผู้สอน ผู้บริหาร หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมให้มีการบูรณาการองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ที่หลากหลาย และการบูรณาการกับชุมชนในท้องถิ่นของตนเอง ดังที่ ศศิธร กาญจนสุวรรณ, ทวีวัฒน์ มณีโชติ, และสมคิด พรหมจ้อย (2566) ได้ศึกษาผลการบูรณาการองค์ความรู้แบบสะเต็มศึกษาในสถานศึกษา พบว่าสภาพการจัดการศึกษาตามรูปแบบสะเต็มศึกษาในสถานศึกษา พบว่า ด้านการบริหารจัดการและงบประมาณ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู ด้านสื่อ เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้ และด้าน การวัดและประเมินผล มีระดับการปฏิบัติในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และผลจากการบูรณาการองค์ความรู้แบบสะเต็มศึกษาในสถานศึกษาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกิจกรรมกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อออกแบบการทำอาหารชาติพันธุ์ในกิจกรรมที่ 1 ข้าวเบือพะพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 ข้าวคั่วหอมละมุน และกิจกรรมที่ 3 ซุปปลาเผา พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะเต็มผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ในกิจกรรมที่ 1 ข้าวเบือพะพาเพลิน กิจกรรมที่ 2 ข้าวคั่วหอมละมุน และกิจกรรมที่ 3 ซุปปลาเผา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และการนำสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนมาบูรณาการกับการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความสุข สนุกสนาน และรู้สึกว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ยากอย่างที่คิด อีกทั้งยังเป็นการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นการเรียนรู้นอกห้องเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของดวงจันทร์ แก้วกวางพาน และคณะ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้อาหารวิทยาศาสตร์โดยใช้บริบทชุมชนเป็นฐาน สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ในอำเภอถ้ำรงค์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีความโดดเด่นของชุมชนมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้บริบทชุมชนเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

ภาพรวมมีค่าเท่ากับ ( $\mu=.2.35, \alpha=.0.39$ ) อยู่ในระดับดี อีกทั้ง พชรวรรณ มีหนองหัว และขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2564) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอิงบริบทท้องถิ่นโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และสามารถสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอิงบริบทท้องถิ่นโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาที่เชื่อมโยงบริบท ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 วางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 นำเสนอและประเมินผลงาน ขั้นที่ 6 สรุปและขยายความรู้ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอิงบริบทท้องถิ่นโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถบูรณาการกับการใช้บริบทในท้องถิ่นของผู้เรียนเพื่อเป็นการสร้างความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับศิริพร ศรีจันทร์, พีรภัฏ รุ่งสัทธรรม, และประดิษฐ์ วิชัย (2562) กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบูรณาการทั้งด้านศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการการเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริงการจัดการเรียนรู้ที่ดีย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ซึ่งผู้สอนนั้น จะเป็นผู้ที่มิบทบาทสำคัญในการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผู้สอนที่สอนอย่างมีหลักการ มีความรู้และมีทักษะ ทำให้การเรียนนั้นมีความหมายและคุณค่าต่อผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเห็นประโยชน์ คุณค่าของการเรียน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ซึ่งเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนต่อไปในขั้นสูงขึ้น เกิดการเพิ่มโอกาสการทำงานในอนาคต การเพิ่มมูลค่า และการสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจได้ สอดคล้องกับ อโนดาธ รัชเวทย์, มัลลิกา ศุภิมาส, และยุทธนา ชัยเจริญ (2562) พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดสะเต็มศึกษา โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ควรกระตุ้น ให้ผู้เรียนสนใจด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการทำงานกลุ่ม ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงาน ขั้นที่ 4 การวางแผนและดำเนิน การแก้ปัญหา ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการลงมือปฏิบัติและทักษะการทำงานกลุ่ม ขั้นที่ 5 การทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ควรจัดกิจกรรม ให้นักเรียนได้วิเคราะห์ผลงานของกลุ่มตนเองพร้อมทั้งเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ควรจัดกิจกรรม ให้นักเรียนได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาชิ้นงาน

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารสำหรับนักเรียนชาติพันธุ์ อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองนักเรียนมีอิสระในการคิดการวางแผนและการออกแบบจนนำไปสู่การสร้างสรรค์ชิ้นงาน นักเรียนสนุกกับการทำกิจกรรมมีแรงจูงใจในการคิดและเรียนรู้ต่อไป นอกจากนี้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะ ในการสื่อสารและความร่วมมือได้เป็นอย่างดีทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนนักเรียนคนอื่น ๆ และเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ด้วยอย่างเช่น สามารถวางแผนและทำกิจกรรมกลุ่มกับนักเรียนคนอื่น ได้ดีจึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับบุญญา สัมพันธ์ (2565) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเสียงกับการได้ยิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ วิสาขะ เยือกเย็น (2561) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าเคมี พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความคงทนในการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของศรายุทธ จันทร์สว่าง (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยรวม และรายด้านอยู่ในระดับมาก

### **ข้อเสนอแนะ**

#### **ข้อเสนอแนะทั่วไป**

1. การจัดการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษา เป็นรูปแบบที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคย ดังนั้นจะต้องมีการอภิปรายร่วมกันเพื่อให้นักเรียนรู้แนวทางในการทำกิจกรรม แทนการบอกความรู้หรือการบอกใบ้คำตอบ ซึ่งแต่ละกลุ่มอาจมีแนวทางต่างกัน
2. เมื่อจบแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนมีการเปลี่ยนกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนคนอื่น ๆ ภายในห้อง นักเรียนได้ฝึกภาวะความเป็นผู้นำ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความสัมพันธ์และส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีมได้ดียิ่งขึ้น

#### **ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนตามแนวสะเต็มศึกษากับกิจกรรมอื่นที่มีอยู่อย่างหลากหลาย ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาเมื่อนำมาใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์จะเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ผลงาน
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาที่มีผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาไปทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ และประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อศึกษาตัวแปรตาม เช่น ความคิดสร้างสรรค์ หรือความสามารถด้านการประยุกต์องค์ความรู้ในเนื้อหาวิชา

## รายการอ้างอิง

- กมลฉัตร กล่อมอ้อม. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู.  
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 18(4), 334-348.
- เชิดชัย อมรภิจาร์จ. (2548). การสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนยานนาเวศวิทยาคม เขตสาทรกรุงเทพมหานคร (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ดวงจันทร์ แก้วกวางพาน, จิตติยา สมบูรณ์มากทรัพย์, สาธิตา สิริโรจนงาม,ชิสัพพัชร์ ชูทอง, วีรณัฐ คฤหานนท์,  
สมศักดิ์ท่าทอง, และศรีไพร ภูณา. (2565). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้  
บริบทชุมชนเป็นฐาน สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ในอำเภอภักดีชุมพล จังหวัดชัยภูมิ.  
วารสารสหวิทยาการเพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์, 12(2), 1-18.
- ถาวร ฟูเฟื่อง. (2553). ชาวเขา: ตำนานชนเผ่าต่างวัฒนธรรม. เชียงใหม่: ม.ป.พ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญญา สัมพันธ์. (2565). การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต). อุดรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ประหยัด สายวิเชียร. (2557). อาหาร วัฒนธรรมและสุขภาพ. เชียงใหม่ : นพบุรีการพิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- เพชรวรรณ มีหนองหัว, และขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอิงบริบทท้องถิ่น  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน: มิติใหม่ของการเรียนรู้วิชาเคมี. วารสารศึกษาศาสตร์, 36(2), 77-89.
- พรพรรณ ไวทยางกูร. (2557). เอกสารการบรรยายทิศทางของสะเต็มศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สถาบัน  
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- พัฒนะ วิตะ. (2559). ความหมายของวัฒนธรรม. สืบค้น 2 พฤศจิกายน 2565, จาก [www.manageronline.com](http://www.manageronline.com).
- มนตรี จุฬาวพัฒนาท. (2556). สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทศวรรษสะเต็ม. นิตยสาร สสวท. สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 42(185), 14-16.
- ยุทนา ชัยเจริญ. (2651). ผลการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนว  
สะเต็มศึกษา เรื่อง การย้อมสีเส้นด้ายฝ้ายด้วยสีธรรมชาติโดยใช้สารช่วยติดชนิดต่าง ๆ (วิทยานิพนธ์  
ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- วิสาขะ เขือกเย็น. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ไฟฟ้าเคมี.  
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ศรายุทธ จันทร์สว่าง. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.  
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศศิธร กาญจนสุวรรณ, ทิวดี ภูมิโชติ, และสมคิด พรหมจ้อย. (2566). ผลการบูรณาการองค์ความรู้แบบสะเต็มศึกษา  
ในสถานศึกษา. วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 17(1), 90-104.
- ศิริพร ศรีจันทร์, พิรภัฏ รุ่งสัทธรรม, และประดิษฐ์ วิชัย. (2562). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้.  
วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 6(1), 157-178.

- ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ. (2564). *สะเต็มศึกษาและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อโนดาช รัชเวทย์, มัลลิกา ศุภิมาส, และยุทธนา ชัยเจริญ. (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 10(1), 41-55.
- อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556). *เทคโนโลยีและวิศวกรรมคืออะไรในสะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- อัญชลี สมพองทอง. (2564). *กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาและภูมิปัญญาท้องถิ่นในศตวรรษที่ 21 เรื่อง “โคมล้านนา” เพื่อยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต)*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- Breiner, J. M., Johnson, C. C., Harkness, S. S., & Koethler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *Journal School Science and Mathematics*, 112(1), 3-10.
- Honey, M., & Kanter, D. E. (2013). *Design, make, play: Growing the next generation of STEM innovators*. New York: Routledge.
- Stuart, L., & Dahm, E. (1999). *21<sup>st</sup> Century Skills for 21<sup>st</sup> Century Jobs*. New York: Federal Publications.

#### Translated Thai References

- Amornkitbamrung, C. (2005). *The construction of science experiment operational skill assessment form for mathayomsuksa 3 students of Yannawet Wittayakom school. Sathorn District, Bangkok* (Master's thesis). Bangkok: Srinakharinwirot University, Prasarnmit. [in Thai]
- Chaijaroen, Y. (2651). *The results of applying local wisdom in science to learning management according to STEM education. On the subject of dyeing cotton yarn with natural colors by using different types of auxiliaries* (Master's thesis). Chiang Mai : Chiang Mai Rajabhat University. [in Thai]
- Chansawang, S. (2020). *The development of academic achievement and problem-solving skills in science. of Mathayomsuksa 1 students studying with science learning activities based on STEM education concepts* (Master's thesis). Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University. [in Thai]
- Chatmaneeungcharoen, S (2021). *STEM Education and Science Learning Management in the 21<sup>st</sup> Century*. Bangkok : Danex Intercorporation. [in Thai]

ดวงจันทร์ แก้วกษาน\* ฉัตรทริกา ปองโงปุลย์ผล จารีย์ โชคสร้างทรัพย์ ชีสาพัชร ชูทอง  
นิภา จันทร์อ่อน จิรัฐดา ธรรมพันธ์ และ รุ่งอรุณ คชไพโร  
ผลของการจัดกิจกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาผนวกกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับภูมิปัญญาด้านอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์  
วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 18(2), 58-77

- Chulawattanathalol, M. (2013). *STEM Studies in Thailand and STEM Ambassadors. IPST Magazine, Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (FIT), 42(185), 14-16.*  
[in Thai]
- Fufueng, T. (2010). *Hill tribes: Tribal legends of different cultures.* Chiang Mai: n.p. [in Thai]
- Kanchanasuwan, S., Maneechot, T., & Phomjui, S. (2023). Results of the integration of knowledge in STEM education. in educational institutions. *Journal of Teaching and Learning Development Rangsit University, 17(1), 90-104.* [in Thai]
- Kaewkongpan, D., Somboonmaksap, J., Sirirochanangam, S., Choothong, C., Karuehanon, W., Gatong, K. (2022) Development of science learning activities using community based context for ethnic students in Kalayaniwattana District Chiang Mai Province. *Journal of Integrated Sciences for Development, 12(2), 1-18.* [in Thai]
- Klomim, K. (2016). Learning management based on stem education for student teachers. *Journal of Education Naresuan University, 18(4), 334-348.* [in Thai]
- Mee-nongwa, P., & Buaraphan, K. (2021). Problem-based learning management for STEM education based on local contexts: a new dimension of chemistry learning. *Journal of Education, 36(2), 77-89.* [in Thai]
- Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (2017). *Indicators and core learning content in the science learning subject group. (Revised edition 2017) according to the Basic Education Core Curriculum, 2008.* Bangkok: Thailand Agricultural Cooperative Assembly.
- Ratchawet, A., Supimas, M., & Chaijaroen, Y. (2019). Action research on science learning based on the framework of concept of STEM education by engineering design process with local knowledge for secondary school students junior high school. *Journal of Graduate Research, 10(1), 41-55.* [in Thai]
- Samphan, P. (2022). *Learning management based on STEM education approach towards achievement. science course on sound and hearing for students in Grade 5 (Master's thesis).* Uttaradit : Uttaradit Rajabhat University. [in Thai]
- Saiwichian, P. (2014). *Food, culture and health.* Chiang Mai : Nopburi Printing. [in Thai]
- Somfongthong, A. (2021). *Integrated Learning Process, STEM Education and Local Wisdom in the 21<sup>st</sup> Century. about "Lanna lanterns" to raise the level of scientific competence of elementary school students This thesis is part of the study.* Chiang Mai: Chiang Mai Rajabhat University. [in Thai]
- Srisaart, B. (2013). *Statistical methods for research volume 1 (5<sup>th</sup> ed.).* Bangkok: Suweeriyasan. [in Thai]
- Srichanta, S., Rungsatham, P., & Wichai, P. (2019). STEM Education and Learning Management. *Prae academic journal Wa Kalasin Kalasin University, 6(1), 157-178.* [in Thai]

- Taweerat, P. (1997). *Creation and development of the achievement test*. Bangkok: Prasanmit.  
[in Thai]
- Thongchai, A. (2013). *What is technology and engineering in STEM education?*. Institute for the  
Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). [in Thai]
- Waitayangkul, P. (2014). *Document describing the direction of STEM education in Thailand*.  
Bangkok: Institute of Songserm teaching science and technology. [in Thai]
- Wisawa, P. (2016). *The meaning of culture*. Retrieved November 2, 2022, from [www.  
manageronline.com](http://www.manageronline.com). [in Thai]
- Yokeyen, V. (2018). *The results of STEM education learning management of Mathayomsuksa 6  
students on the subject of electricity chemistry (Master's thesis)*. Ubon Ratchathani:  
Ubon Ratchathani University. [in Thai]