

การพัฒนาทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารตามแนวทางการเรียนรู้  
แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์



วนิฐา ปัญญาสอง

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เมษายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การพัฒนาทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารตามแนวทางการเรียนรู้  
แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
เมษายน 2567  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

DEVELOPMENT CAREER SKILLS IN FOOD PROCESSING ACCORDING TO THE STEM  
EDUCATION APPROACH FOR STUDENTS OF ETHNIC GROUPS



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment  
of the Requirements for the Master of Education Degree  
in Curriculum and Instruction

April 2024

Copyright 2024 by University of Phayao

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

เรื่อง

การพัฒนาทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารตามแนวทางการเรียนรู้  
แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

ของ วณิฐา ปัญญาส่อง

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
ของมหาวิทยาลัยพะเยา

..... ประธานกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ จันทะคุณ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา กองสอน)

..... อาจารย์บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วสันต์ สรรพสุข)

..... คณบดีวิทยาลัยการศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร. รัชชิต สุทธิพงษ์)

<b>เรื่อง:</b>	การพัฒนาทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์
<b>ผู้ศึกษาค้นคว้า:</b>	วนิฐา ปัญญาส่อง, การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง: กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2566
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา:</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา กองสอน
<b>คำสำคัญ:</b>	การแปรรูปอาหาร, การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา, ชาติพันธุ์, ทักษะอาชีพ

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง การแปรรูปอาหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์เมี่ยนและม้ง โดยเลือกอย่างเจาะจงเฉพาะเจาะจง จำนวน 13 คน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปอาหาร แบบวัดทักษะอาชีพ,แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมุติฐานโดยใช้สถิติวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed-Ranks Test) ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์หลังจากได้รับการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แปรรูปอาหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (ค่าเฉลี่ย = 22.23, S.D.= 2.52) และก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย = 16.85, S.D.= 4.18) 3) ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาทั้ง 4 ด้าน นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.53, S.D = 0.14)

**Title:** DEVELOPMENT CAREER SKILLS IN FOOD PROCESSING ACCORDING TO THE STEM EDUCATION APPROACH FOR STUDENTS OF ETHNIC GROUPS

**Author:** Wanithar Panyarsong, Independent Study: M.Ed. (Curriculum and Instruction), University of Phayao, 2023

**Advisor:** Assistant Professor Dr. Rungtiwa Kongson

**Keywords:** Food Processing, STEM learning, Ethnic, Career skills

#### ABSTRACT

The aims of this research study were to: 1) Compare food processing career skills of ethnic students after receiving learning according to STEM learning guidelines on food processing using 70% criteria; 2) Compare academic achievement on food processing their before and after to the STEM education and 3) examine learning satisfaction after achieving the STEM education. This research was investigated in 13 students in Secondary 3 who belonged to the Mien and Hmong lineages by purposive sampling. The research instruments were: the instructional lesson plans on the food processing, career skill test, academic achievement test, and satisfaction questionnaire. Data analyses were performed using the mean and standard deviation. The Wilcoxon Signed-Ranks test was used to test the hypothesis. The results found that : 1) the ethnic students after learning by using STEM education showed a substantial improvement their career skills in food processing was higher than the assigned criterion of 70% at the .05 level of significance. 2) The ethnic students learning by using STEM education approach on food processing was achievement higher after studying than before learning at the .05 level of significance. The average score after learning was observed at (mean = 22.23, S.D.= 2.52) and the average score before learning at (mean = 16.85, S.D.= 4.18). 3) The ethnic students' satisfaction using STEM learning approaches, which the whole the high level of satisfaction (mean = 4.53, S.D = 0.14).

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จไปได้ด้วยความกรุณาและช่วยเหลือจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิภา กองสอน อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าด้วยตนเอง ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ คุณแล ให้ความช่วยเหลือด้วยความรักและเอาใจใส่เป็นอย่างดี ยิ่ง จนทำให้การศึกษาค้นคว้าฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้วิจัยซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ ประธานกรรมการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.वलันต์ สรรพสุข กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ ตลอดจนคำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ ให้มีคุณค่าอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สาขาหลักสูตรและการสอน ที่ได้ให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าวิจัย ตลอดจนพี่ ๆ เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือจนสำเร็จไปได้

ขอขอบพระคุณ ผอ.อดุลย์ สิงห์คำ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์), คุณครูกิริยาพร อินทรวินิชฎี ครูโรงเรียนบ้านแวน และคุณครูสหชาติ จินวัฒน์นะ ครูโรงเรียนบ้านห้วยไคร้ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู เพื่อน ๆ พี่ ๆ และนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลืออนุเคราะห์สถานที่ และให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวของผู้วิจัย ตลอดจนถึงครอบครัวของคุณประกิจ แก้วอริยศักดิ์ ที่ได้คอยสนับสนุนทุนในการศึกษา คอยเป็นห่วงและให้กำลังใจ เป็นแรงผลักดันที่ทำให้การศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาแด่พระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอนให้ความรู้อันมีค่าแก่ผู้วิจัย

วริฐา ปัญญาส่อง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ.....	10
แนวทางการเรียนรู้แบบ STEM Education .....	14
ทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร .....	37
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	51
กลุ่มชาติพันธุ์.....	57

ความพึงพอใจ.....	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	68
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	73
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	74
แบบแผนการวิจัย.....	74
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	76
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	85
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	86
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ หลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ...	87
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติ พันธุ์.....	88
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษา.....	89
บทที่ 5 บทสรุป.....	92
สรุปผลการวิจัย .....	92
อภิปรายผลการวิจัย.....	92
ข้อเสนอแนะ.....	101
บรรณานุกรม .....	103
ภาคผนวก.....	112

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ .....	113
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	114
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเครื่องมืองานวิจัย .....	138
ภาคผนวก ง รูปภาพแสดงการจัดกิจกรรมการสอน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ตามแนวทาง การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ .....	149
ประวัติผู้วิจัย .....	153



## สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงการสังเคราะห์แนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา ( STEM Education).....	31
ตาราง 2 แสดงแบบแผนการวิจัย .....	74
ตาราง 3 แสดงการบูรณาการของ 4 ศาสตร์ ในรายวิชาการแปรรูปอาหาร .....	77
ตาราง 4 แสดงแผนการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 20 ชั่วโมง .....	77
ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ แบบเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ .....	81
ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร ของนักเรียน กลุ่มชาติพันธุ์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ ร้อยละ 70..88	
ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและ หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ .....	89
ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อ แนวทางการ เรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา.....	90

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย .....	73
ภาพ 2 แสดงภาพผลิตภัณฑ์การแปรรูปด้วยความร้อน .....	94



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นหัวใจสำคัญของพัฒนาคน พัฒนาประเทศจากการเปลี่ยนแปลงของโลกาภิวัตน์และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วทำให้เกิดนวัตกรรมอย่างแพร่หลาย อาทิเช่น เทคโนโลยีดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีทางการแพทย์ เทคโนโลยีทางการเงิน และหุ่นยนต์ โดรนต่าง ๆ ซึ่งพบว่าเป็นปัจจัยที่ช่วยให้เศรษฐกิจของโลกและประเทศไทยมีแนวโน้มเกิดการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่แนวโน้มที่เกิดขึ้นทำให้เกิดความท้าทายพัฒนาประเทศหลายมิติ แรงงาน อาชีพ และอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานและอาชีพที่เปลี่ยนไป ความต้องการแรงงานที่มีสมรรถนะสูง หลายอาชีพอาจหายไปจากตลาดและบางอาชีพจะถูกทดแทนด้วยระบบอัตโนมัติโดยเฉพาะอาชีพที่ต้องการทักษะระดับต่ำ อาจทำให้คุณภาพชีวิตประชาชนปรับตัวไม่ทันหรือขาดความรู้ (ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561–2580, 8 ตุลาคม 2561, หน้า 2–4) การเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคมเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 ความต้องการกำลังคนในยุคศตวรรษที่ 21 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียังส่งผลต่อการศึกษาขั้นพื้นฐานและมีแนวโน้มการศึกษาจะเปลี่ยนไปโดยรูปแบบการศึกษาที่ทันสมัยมากขึ้น ซึ่งสถานศึกษาจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยการใช้เทคโนโลยีประยุกต์การเรียนเพื่อสร้างทักษะที่จำเป็นต่อนักเรียนที่จะศึกษาในระดับต่างหรือเข้าสู่ตลาดแรงงาน (สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565, หน้า 2–3) เป้าหมายการจัดการศึกษาของไทยตามแผนการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2560–2579 จึงพยายามมุ่งหวังพัฒนานักเรียนทุกช่วงวัย พัฒนาความสามารถได้สูงสุดให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ หาความถนัดของตนเพื่อการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับตลาดแรงงานและพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ ครอบคลุมนโยบายพัฒนาประเทศสู่อุตสาหกรรม 4.0 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, หน้า 76–78)

ประเทศไทยได้มุ่งมั่นพัฒนาขับเคลื่อนประเทศสู่ยุคประเทศไทย 4.0 ด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เปลี่ยนเกษตรแบบเดิมไปสู่เกษตรสมัยใหม่และเปลี่ยนแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีความรู้ และทักษะสูง (สุรัชพงศ์ ลิกขำบัณฑิต, ม.ป.ป., หน้า 2) นโยบายการศึกษาและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 พยายามปฏิรูปการเรียนรู้ พัฒนาศักยภาพคนและนโยบายเร่งด่วนเพื่อเตรียมความพร้อมการศึกษาที่จะเข้าสู่

ศตวรรษที่ 21 ยกกระตบทักษะที่จำเป็น พัฒนสมรรถนะด้านดิจิทัลกับนักเรียนที่มีความแตกต่างกันและการศึกษาเพื่อทักษะอาชีพ การมึงงานทำ โดยมุ่งพัฒนา 3 ทักษะหลัก คือ โลกทัศน์ของอาชีพ การเสริมทักษะใหม่ (Up Skill) และการเพิ่มทักษะใหม่ที่จำเป็น (Re Skill) เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากเทคโนโลยีดิจิทัลและอาชีพที่เกิดขึ้นใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) แต่การศึกษาไทยที่ยังพบปัญหาระบบการศึกษา ปัญหาคุณภาพของนักเรียน มาตรฐานการจัดการศึกษาทุกระดับ การพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี ปัญหาต้อยโอกาสทางการศึกษาที่รัฐพยายามเข้าถึงการศึกษา ปัญหาการออกกลางคันของนักเรียน ปัญหาโครงสร้างการจัดระบบที่ยังต้องได้รับการปรับปรุงเนื้อหาสาระไม่เชื่อมโยงกัน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, หน้า ๖-๗) และการศึกษาที่เน้นนักเรียนด้วยความรู้ อาจไม่เพียงพอกับนักเรียนในการดำเนินชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 สมรรถนะด้านต่าง ๆ อาจเป็นอีกทางเลือกที่จะทำให้ให้นักเรียนรู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ ในการแก้ปัญหา การทำงาน และการประกอบอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา, ม.ป.ป., หน้า 17)

การเปลี่ยนแปลงของโลกที่ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 อย่างรวดเร็ว ประเทศผู้นำโลกอย่างประเทศสหรัฐอเมริกาได้ประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนานวัตกรรมเป็นรากฐานในการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ทำให้มีนโยบายสนับสนุนด้านสะเต็มอย่างจริงจัง ซึ่งการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาจะเป็นแนวทางการส่งเสริมนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านทักษะการคิด คิดสร้างสร้างสรรค์การทำงานเป็นกลุ่มและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาคุณภาพการศึกษาของไทยที่ยังประสบปัญหาทางการศึกษาไม่สามารถนำบทเรียนในชีวิตประจำวันได้สะเต็มศึกษาเป็นคำตอบที่สามารถพัฒนากำลังคนให้มีทักษะและช่วยเพิ่มการผลิตของประเทศได้ซึ่งสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ประชากรรุ่นใหม่มีความรู้และทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ไม่เน้นแค่จำแต่สามารถนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตได้และเน้นการลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จริง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559, หน้า 1-5) สะเต็มศึกษาไม่เพียงแต่ให้นักเรียนได้ความรู้จากการจำเท่านั้น แต่สะเต็มยังเป็นการบูรณาการของ 4 ศาสตร์ ที่ให้เด็กนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง รู้จักวางแผน ออกแบบและแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (วศินส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2560, หน้า 2-4) ดังทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชื่อว่าการสร้างความรู้ที่เกิดจากนักเรียนเป็นผู้สร้างเองจากประสบการณ์เดิมหรือการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ จะทำให้ความรู้ ความเข้าใจมีกระบวนการคิดติดตัวนักเรียนไปตลอดหรืออยู่คงนาน ความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นอาจนำไปใช้ในการสร้างสิ่งอื่น ๆ ได้อีก (ศิริพร ศรีจันทร์, พิรภัฏ รุ่งสัทธรรม และประดิษฐ์ วิชัย, 2562 ,

หน้า 161) การจัดการเรียนการสอนแบบ STEM สามารถบูรณาการหลักสูตรเข้ากับสหสาขาวิชาชีพอื่น ๆ หรือทักษะอื่น ๆ ได้ (Sias, et al., 2016, p. 3) หรือจัดผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและการออกแบบวิศวกรรม โดยกระบวนการและขั้นตอนของสะเต็ม คือ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิด 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) การทดสอบและประเมินผล และ 5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงผลลัพธ์ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, หน้า 4) การเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษาจะส่งเสริมให้นักเรียนรักและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ทำให้เห็นว่าวิชาเหล่านี้สามารถบูรณาการกับเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นไปตามนโยบาย Thailand 4.0 ที่ต้องการพัฒนาประเทศโดยนำองค์ความรู้มาบูรณาการสู่การแก้ปัญหา สร้างนวัตกรรมใหม่ให้สามารถเชื่อมโยงอาชีพ สู่การประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 โดยคำนึงถึงวัฒนธรรมแต่ละท้องถิ่น (ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา, 2560, หน้า 4) ดังนั้นสะเต็มศึกษาจึงเป็นได้มากกว่าการบูรณาผสมผสานกัน สามารถออกแบบสร้างชิ้นงาน ลงมือปฏิบัติทำให้เกิดทักษะต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถสร้างอาชีพ สร้างรายได้จริงในชีวิตประจำวัน

โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) เป็นพื้นที่ภูเขาล้อมรอบ นักเรียนมีความหลากหลายทางชาติพันธุ์ ส่วนใหญ่เป็นชาติพันธุ์ม้งและเมี่ยน ชุมชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม การทำไร่ ทำสวน โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ได้มีเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ที่ต้องการให้นักเรียนมีองค์ความรู้และทักษะอาชีพเพื่อนำไปใช้ในชีวิตได้จริงสามารถพึ่งพาตนเองบนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (รายงานประจำปี, 2562, หน้า 10) และเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานนักเรียนจะสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพและมีทักษะอาชีพที่สำคัญติดตัวไปเมื่อจบการศึกษา มีอาชีพที่สอดคล้องกับบริบทของครอบครัวและชุมชนได้ แต่โรงเรียนยังพบปัญหาของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ยังขาดความรับผิดชอบ ขาดการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชื่อมโยงไม่ได้ วิเคราะห์คำถามที่ครูถามไม่ได้ การทำงานกลุ่มมักไม่มีการวางแผน เมื่อออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพอาจนำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันไม่ได้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจการเรียนรู้อย่างสะเต็มศึกษาที่จัดการเรียนรู้ผ่านรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง การแปรรูปอาหาร เพื่อให้นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์สามารถบูรณาการศาสตร์ทางความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนรู้จักการคิด การออกแบบวางแผน โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เป็นตัวช่วยในการพัฒนาองค์ความรู้ แก้ไขปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทผู้เรียน ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญได้ จากสภาพปัญหา บริบท ชุมชน สังคมและวัฒนธรรมของชนเผ่า อาทิเช่น

การเกษตรที่นำไปขายอย่างเดียวไม่ได้คิดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางสินค้า หรือวัฒนธรรมของชาติพันธุ์ เมียนและม้งที่ต้องฆ่าสัตว์อย่าง หมู จำนวนมาก เพื่อใช้ในการประกอบพิธีของชนเผ่า และการนำมาแปรรูปโดยใช้การเรียนรู้ที่บูรณาการ 4 ศาสตร์ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ทางวิศวกรรม 5 ขั้นตอนของสะเต็ม รู้จักคิด แก้ไขปัญหา เพิ่มมูลค่าของผลผลิตที่มีในชุมชน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอาชีพในชุมชนสร้างรายได้ให้กับครอบครัว ชุมชน ที่สอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่มุ่งหวังให้นักเรียนสามารถออกแบบและแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติจริง มุ่งแก้ไข้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) ผู้ประกอบการอาชีพของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ในยุคศตวรรษที่ 21 ได้

### คำถามการวิจัย

1. การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาทักษะอาชีพของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ได้หรือไม่ เป็นอย่างไร
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแปรรูปอาหาร ของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ได้หรือไม่ เป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา เรื่อง การแปรรูปอาหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

### สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการเรียนตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์เมี่ยนและม้ง โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ตำบลผาซางน้อย อำเภอปางพระเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์เมี่ยนและม้ง โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ตำบลผาซางน้อย อำเภอปางพระเยา โดยเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง จำนวน 13 คน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาเรื่อง การแปรรูปอาหาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อิงตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี 1 ภาคเรียน เรียนจำนวน 40 ชั่วโมง โดยแบ่งศึกษาที่จัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จำนวน 20 ชั่วโมง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education)** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ 4 ศาสตร์ คือ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ความรู้ด้านเทคโนโลยี ความรู้ด้านวิศวกรรม และความรู้ด้านคณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาผ่านกระบวนการ 5 ขั้นตอน เรื่อง การแปรรูปอาหารและมีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะอาชีพ ซึ่งการจัดการจัดการเรียนรู้อิงตามแบบสะเต็มศึกษา 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ครุณาเสนอปัญหาผลไม้ล้นตลาด ราคาตกต่ำที่ใกล้เคียงกับเนื้อหาบริบท ชุมชนของนักเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนเข้าใจปัญหา สนใจปัญหา ร่วมกันศึกษาและวางแผนร่วมแก้ปัญหาและคิดค้นการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักหรือผลไม้ในชุมชนให้อยู่ในสภาพใหม่ สามารถรับประทานได้ ปลอดภัย โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษา (บูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ (S))

ขั้นที่ 2 ค้นหาและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผัก ผลไม้ที่มีในครัวเรือน ชุมชนจากโจทย์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ เช่น ในโจทย์กำหนดกะหล่ำปลี ลิ้นจี่ ส้ม มะม่วง นักเรียนต้องเลือกผัก ผลไม้มาแปรรูป การใช้เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร โดยการสืบค้นข้อมูล ขั้นนี้นักเรียนทราบความต้องการแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่มีในครัวเรือนและชุมชน การใช้เทคโนโลยีแปรรูปใหม่ การคำนวณส่วนผสม วัตถุดิบที่ใช้และวิธีการแปรรูปอาหาร แบ่งหน้าที่ในการค้นหาข้อมูลซึ่งนักเรียนรวมไปถึงบรรจุภัณฑ์ที่ต้องนำมาใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ด้วย ทั้งนี้ต้องประเมินความเป็นไปได้ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ ซึ่งขั้นตอนนี้ครูจะประเมินความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนต้องการแปรรูปหากการแปรรูปอาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อนักเรียนครูจะให้นักเรียนค้นหาใหม่ (บูรณาการความรู้เทคโนโลยี (T) และคณิตศาสตร์ (M))

ขั้นที่ 3 ขั้นการวางแผนและออกแบบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องนำข้อมูลที่ได้จากการค้นหาในขั้นที่ 2 นำมารวบรวม วางแผน ออกแบบการแปรรูป แบ่งหน้าที่นำวัตถุดิบหลักมาแปรรูปอาหาร หรือวัสดุ อุปกรณ์ในท้องถิ่นที่ต้องการใช้ในการแปรรูป เขียนข้อมูลลงในใบงานสถานการณ์กลุ่มที่ครูกำหนด ขั้นตอนนี้รวมการดำเนินการลงมือปฏิบัติแปรรูปอาหารของกลุ่ม แบ่งหน้าที่การลงมือปฏิบัติ ใช้ทักษะการสื่อสารร่วมกันทำงานเป็นทีม โดยคำนึงถึงทรัพยากรความปลอดภัยในการลงมือปฏิบัติ ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติการแปรรูปเสร็จสิ้นต้องนำไปบรรจุภัณฑ์ที่ได้ออกแบบในขั้นตอนที่ 2 (บูรณาการวิศวกรรม (E) )

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบและประเมิน เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มแปรรูปอาหารเสร็จสิ้นได้ผลิตภัณฑ์แปรรูปของแต่ละกลุ่มจะต้องนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้เพื่อนและครูทำการทดสอบประเมินจากการสัมผัสด้วย ตา จมูก และการลิ้มรส จากนั้นประเมินให้ว่าผ่านหรือไม่และให้คะแนนถ้าเต็ม 10 แต่ละคนให้คะแนน และครูประเมินนักเรียนกลุ่มนั้นว่าผ่านหรือไม่ ให้คะแนน จากนั้นนำเสนอผลงานแต่บอกคะแนนว่าผ่านหรือไม่ มีส่วนใดบ้างที่ต้องแก้ไข (บูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ (S) และวิศวกรรม (E))

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำเสนอผลงาน ผลงานที่ได้จากการแปรรูปนำมาเสนอข้อมูลจากใบงานกลุ่มว่าจากปัญหาที่พบแต่ละกลุ่มแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ส่วนผสม วัตถุดิบที่ใช้ และจากการประเมินของเพื่อนแต่ละกลุ่มผ่านหรือไม่และแต่ละกลุ่มให้คะแนนเท่าไร แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ โดยใช้การสื่อสารและตอบข้อซักถาม ทั้งนี้เมื่อตอบข้อซักถามเสร็จครูให้ข้อเสนอแนะผลิตภัณฑ์ของแต่ละกลุ่ม (บูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ (S), เทคโนโลยี (T) และคณิตศาสตร์ (M))

**ทักษะอาชีพ** หมายถึง ความชำนาญในการปฏิบัติที่เกี่ยวกับทักษะการแปรรูปอาหาร ของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่เกิดจากความรู้ ความเข้าใจ การลงมือปฏิบัติและสามารถแก้ปัญหาได้ในเรื่อง การแปรรูปอาหารจากวัตถุดิบในชุมชน ซึ่งประเมินการสังเกตจากเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) 4 ระดับ ที่ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. การเลือกวัตถุดิบและอุปกรณ์ตรงตามประเภทการแปรรูปอาหาร
2. การวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมให้ตรงตามประเภทการแปรรูปอาหาร
3. ปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนและดำเนินการลงมือแปรรูปอาหาร โดยให้วัตถุดิบนั้น อยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ปลอดภัยต่อการบริโภค

4. สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลคะแนนที่ได้จากการวัดความรู้ ความเข้าใจ ของนักเรียนที่เรียนในรายวิชา ง 23205 เสริมทักษะอาชีพ (รายวิชาเพิ่มเติม) เรื่อง การแปรรูปอาหาร ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการวัดโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

**นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์** หมายถึง นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์เมียน มัง จำนวน 13 คนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์)

**ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา** หมายถึง ความรู้สึกทางบวกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง การแปรรูปอาหาร ในรายวิชา ง 23205 (รายวิชาเสริมทักษะอาชีพ) ซึ่งวัดความพึงพอใจหลังการจัดกิจกรรมการเรียนสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบ ลิเคิร์ตมาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ คือ ด้านความรู้/เนื้อหาสาระ, ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้, ด้านสื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้, ด้านการวัดและประเมินผล การเรียน

### **ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย**

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาด้านความรู้ด้านทักษะอาชีพ และด้านเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
2. ได้แนวทางการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาที่พัฒนาให้นักเรียนได้รู้จักวางแผน ทำงานร่วมกับผู้อื่น และรู้จักการแก้ปัญหา

3. ได้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะอาชีพ พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ
4. ได้แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะอาชีพสอดคล้องกับวิถีชีวิตของนักเรียนที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์
5. ได้แนวทางการวัดผลประเมินผล ผลการเรียนรู้และทักษะอาชีพตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย การพัฒนาทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษา การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

1.1 เป้าหมายการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

1.2 สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

1.3 คุณภาพของนักเรียน

1.4 คำอธิบายรายวิชา ง 23205 รายวิชาเสริมทักษะอาชีพของโรงเรียนใหม่ปางค่า

(ภูลังกาอนุสรณ์)

2. แนวคิดการเรียนรู้แบบ STEM Education

2.1 ความหมายสะเต็มศึกษา

2.2 จุดเริ่มต้นและแนวคิดสะเต็มศึกษา

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา

2.4 องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา

2.5 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

2.6 กระบวนการและขั้นตอนของสะเต็มศึกษา

3. ทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร

3.1 ความหมายของทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร

3.2. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้านอาชีพ

3.3 การจัดการเรียนรู้และส่งเสริมทักษะอาชีพนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

3.4 การวัดและประเมินผลทักษะอาชีพ

3.5 เครื่องมือการวัดและเกณฑ์การประเมินทักษะอาชีพ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 4.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. กลุ่มชาติพันธุ์
  - 5.1. ความหมายกลุ่มชาติพันธุ์
  - 5.2. กลุ่มชาติพันธุ์ตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ตำบลผาซำน้อย
  - 5.3 การประกอบอาชีพของกลุ่มชาติพันธุ์ในพื้นที่ตำบลผาซำน้อย
  - 5.4 วิถีชีวิตของชุมชนบ้านปางค่า
6. ความพึงพอใจ
  - 6.1. ความหมายของความพึงพอใจ
  - 6.2. ความสำคัญของความพึงพอใจ
  - 6.3. การวัดและประเมินความพึงพอใจ
  - 6.4. การสร้างความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพ

### 1. เป้าหมายการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 204) กล่าวถึง เป้าหมายที่นักเรียนต้องเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีนั้น เพื่อช่วยพัฒนาให้นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพมาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ได้อย่างพอเพียง มีทักษะพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีมาช่วยทำงานได้อย่างเหมาะสมและมีความสุข พัทธญาณ สารสา (2561 ,หน้า 13) ได้กล่าวถึงเป้าหมายคุณภาพของนักเรียนตามช่วงวัยที่ต้องเรียนรู้ในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี คือ

1.1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–3 เพื่อให้นักเรียนรู้จักและเข้าใจวิธีการทำงานในอาชีพต่าง ๆ ในชุมชนมีทักษะกระบวนการ มีความคิดสร้างสรรค์มีความสามารถในการสื่อสาร มีคุณลักษณะการทำงานที่ดีและมีจิตสำนึกในการทำงาน

1.2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการทำงานในอาชีพต่าง ๆ ที่มีในชุมชนหรืออาชีพที่ตนเองสนใจ และได้รับการฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะ

การทำงาน มีทักษะการจัดการ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสื่อสาร และมีคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน

1.3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เพื่อให้นักเรียนมีกระบวนการทำงานและการจัดการในอาชีพที่ตนเองเลือกอย่างน้อยหนึ่งอาชีพ มีทักษะพื้นฐาน และทักษะที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ เห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ และเกิดความภาคภูมิใจในอาชีพที่ตนสนใจ

## 2. สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ มุ่งพัฒนานักเรียนแบบองค์รวมเพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพโดย มีสาระสำคัญ ดังนี้

2.1 การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2.2 การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

2.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยี การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.4 การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรมและเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

## 3. คุณภาพนักเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 206) กล่าวถึง คุณภาพของนักเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเมื่อนักเรียนจบการศึกษาในแต่ละระดับชั้น ดังนี้

### จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผล เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูล และการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

4. เข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีต่อและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

### 4. หลักสูตรรายวิชาเสริมทักษะอาชีพ

โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ได้ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพและบริบทของโรงเรียนโดยจัดให้มีการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพเป็นหลักสูตรรายวิชาเสริมทักษะอาชีพ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนละ 1 รายวิชา ให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน โดยนักเรียนสามารถเลือกเรียนตามที่ตนเองถนัด และมีความสนใจ นอกจากนี้ครูผู้สอนยังออกแบบการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ด้วย ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมีความสุขกับการเรียนรู้ และมีทักษะในการประกอบอาชีพตามที่ตนเองสนใจเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพในอนาคต (รายงานประจำปี, 2562, หน้า 3) และได้ทำการเปิดรายวิชา ง 23205 เสริมทักษะอาชีพ เรื่อง การแปรรูปอาหาร เพื่อให้นักเรียนตระหนัก

ถึงผลผลิตทางการเกษตรที่มีอยู่ในชุมชนนำมาแปรรูปเพิ่มมูลค่าได้ และได้จัดทำคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม รายวิชา ง 23205 รายวิชาเสริมทักษะอาชีพ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

### คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

รหัสวิชา ง 23205

ชื่อรายวิชา แปรรูปอาหาร

รายวิชาเพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 40 ชั่วโมง

**ศึกษา** การจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนสะเต็มศึกษา 5 ขั้นตอน โดยใช้เทคโนโลยีการสืบค้นที่หลากหลาย ออกแบบวางแผนแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน สามารถคำนวณส่วนผสมและชั่งตวงส่วนผสม เพื่อเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูปอาหาร ทำการวางแผน ออกแบบและปฏิบัติการแปรรูป โดยการแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง การแปรรูปด้วยความร้อน การแปรรูปด้วยการหมักดอง การแปรรูปด้วยน้ำตาล จนได้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการแปรรูปอันนำไปสู่อาชีพได้

**โดยใช้** การศึกษา อธิบาย บอก ระบุ ฝึกปฏิบัติการแปรรูปและนำเสนอแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน

**เพื่อให้เกิด** ผลงานและทักษะการแปรรูปอาหาร และมีจิตสำนึกอนุรักษ์และเห็นคุณค่าของพืชผลทางการเกษตรในชุมชน อีกทั้งยังทำให้เกิดการตระหนักถึงความสำคัญของการแปรรูปผัก ผลไม้ เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าและสร้างอาชีพให้กับคนในชุมชน

#### ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนสะเต็มศึกษา 5 ขั้นตอน
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น
3. อธิบายการเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูป
4. สามารถคำนวณส่วนผสมและชั่งตวงส่วนผสม
5. วางแผน ออกแบบและปฏิบัติการแปรรูป
6. วางแผนขั้นตอนการทำงานตามขั้นตอนวิศวกรรมศาสตร์
7. ฝึกปฏิบัติการแปรรูปด้วยการทำให้แห้งตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
8. ฝึกปฏิบัติการแปรรูปด้วยความร้อนตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
9. ฝึกปฏิบัติการแปรรูปด้วยการหมักดองตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
10. ฝึกปฏิบัติการแปรรูปด้วยน้ำตาลตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
11. นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน

12. มีจิตสำนึกอนุรักษ์และเห็นคุณค่าของพืชผลทางการเกษตรในชุมชน

13. ตระหนักถึงความสำคัญของการแปรรูป ผัก ผลไม้ เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าและสร้างอาชีพให้กับคนในชุมชน

### ผลการเรียนรู้ 13 ผลการเรียนรู้

เป้าหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีที่ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพมาใช้ในประโยชน์ของการทำงานอย่างสร้างสรรค์ สามารถแข่งขันสังคมไทยและสากลได้ ทั้งนี้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยียังต้องการให้คุณภาพของนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน มีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการประกอบอาชีพและสร้างประสบการณ์ต่ออาชีพที่นักเรียนมีความสนใจและประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง มีทักษะพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีมาช่วยทำงานได้อย่างเหมาะสมและมีความสุข ผู้วิจัยจึงได้จัดทำหลักสูตรรายวิชาเสริมทักษะอาชีพ รายวิชาเพิ่มเติมให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาที่สอดคล้องกับสภาพและบริบทของโรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำรายวิชา การแปรรูปอาหาร เพื่อให้ให้นักเรียนตระหนักถึงผลผลิตทางการเกษตรที่มีอยู่ในครัวเรือน หรือชุมชนนำมาแปรรูปเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าและสามารถสร้างอาชีพให้นักเรียนได้

### แนวทางการเรียนรู้แบบ STEM Education

แนวทางการเรียนรู้แบบ STEM Education เป็นการเรียนรู้โดยบูรณาศาสตร์ 4 ศาสตร์ คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าด้วยกัน จากศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาของนักวิชาการศึกษาหลายท่าน สรุปแต่ละหัวข้อได้ ดังนี้

#### 1. ความหมายของสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา ได้มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านทั้งไทยและต่างประเทศได้นิยามความหมายของสะเต็มศึกษาไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 4) กล่าวถึงสะเต็มศึกษา คือแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้

องค์ความรู้และทักษะกระบวนการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม

สุพรรณณี ชาญประเสริฐ (2557, หน้า 5) ได้กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการศึกษาที่ได้บูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยที่การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาคือบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเข้ากับการเรียนรู้เนื้อหาด้วยพฤติกรรมเหล่านี้ รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือทำงานแบบร่วมมือ สะเต็มศึกษาจึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรม เพื่อมุ่งเน้นให้สามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและประกอบอาชีพในอนาคต

นัสรินทร์ ปือชา (2558, หน้า 10) ได้ให้ความหมายของ สะเต็มศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการศาสตร์เนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนนำความรู้ในภาคทฤษฎีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดความรู้ และทักษะพื้นฐาน ทักษะการคิด เพื่อนำไปประกอบอาชีพในอนาคตได้

ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559, หน้า 11) ได้ให้ความหมายของ STEM ไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาแบบบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยบูรณาพฤติกรรมที่ต้องการหรือการคาดหวังในสิ่งที่จะเกิดกับนักเรียนเข้ากับเนื้อหา รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน กระตุ้นให้นักเรียนสนใจ สืบเสาะหาความรู้ สำรวจ ตรวจสอบ มีการคิดอย่างเป็นระบบและเรียนรู้ในการทำงานร่วมกันอีกด้วย

ศิกฤทธิ ศิลาลาย (2560, หน้า 116) ได้ให้ความหมายสะเต็มศึกษา ว่า สะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ผู้สอนจึงมีบทบาทมากในการส่งเสริมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ในชีวิตประจำวัน โดยอาศัยการจัดการเรียนรู้ด้วยผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

ัญญารัตน์ รัตนศิริ (2562, หน้า 33) ได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษา คือ การบูรณาการของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรม โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นและยังสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้ ที่เกิดจาก องค์ความรู้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตนเอง

Stephen (2014, p. 1) ได้กล่าวถึง STEM เป็นการศึกษาศาสตร์ของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยี การแพทย์ การเกษตร และเศรษฐกิจ เป็นศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ

Chak-Him Fung (2020, pp. 1-2) ได้ให้ความหมายของ STEM Education คือ เป็นการรวมกันในชื่อย่อสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักแก้ปัญหา ซึ่งวิทยาศาสตร์ ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล การทดลองเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงในรูปแบบทั่วไป เทคโนโลยี ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและใช้เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะและวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้วยกัน ในทางปฏิบัติ และคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการศึกษา จำนวน ปริมาณ พื้นที่

จากการศึกษาความหมายของสะเต็มศึกษาของนักวิชาการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปความหมายได้ว่า สะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ผสมกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ 4 ศาสตร์ เชื่อมโยงกันได้และสามารถนำความรู้แก้ไขปัญหา ที่พบเจอในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งยังทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด ทักษะการสื่อสารและการ ทำงานร่วมมือกันในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนได้

## 2. จุดเริ่มต้นและแนวคิดสะเต็มศึกษา

เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซน (2559, หน้า 186-187) กล่าวถึง จุดเริ่มต้นของสะเต็ม ว่า สะเต็มเริ่มใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นครั้งแรกในปี 2001 โดย Dr. Judith A. Ramaley อดีตประธานมูลนิธิพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์และสหรัฐอเมริกา ได้ใช้คำว่า STEM เพื่อเป็นการปฏิรูปการสอน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และรวมเทคโนโลยีเข้าไป เรียกว่า Meta-discipline ออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เช่น การใช้ปัญหาเป็นฐาน การใช้โครงงานเป็นฐาน การสืบค้น และการเรียนแบบ Active learning เพื่อให้นักเรียนพยายามหาคำตอบด้วยตนเอง

วณิชส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2560, หน้า 2-4) กล่าวถึง จุดเริ่มต้นและแนวคิด สะเต็มศึกษา ที่เกิดจากการศึกษาเข้ามามีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 มนุษย์เป็นผู้เลือกได้ว่าจะสร้างหรือทำลายล้างทำให้โลกปัจจุบันเกิดความก้าวมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือเทคโนโลยี สิ่งนี้จึงทำให้ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ตื่นตระหนก

และให้ความสำคัญกับการศึกษาแบบ STEM จึงเป็นจุดเริ่มต้นและแนวคิดของสะเต็มศึกษา ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลายประการที่เริ่มต้นของ STEM คือ

ประการแรก สหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำโลก ผู้นำด้านนวัตกรรม และเทคโนโลยีใหม่ ๆ จึงสร้างประชากรที่มีคุณภาพเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยี ต้องสร้างคนที่มีความสามารถด้าน STEM Education จากบทเรียนที่ได้รับทำให้สหรัฐอเมริกาตระหนัก เห็นความสำคัญด้านการศึกษาจึงได้ สนับสนุนการศึกษาด้านการอ่านออกเขียนได้ ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี เพิ่มขึ้น

ประการที่สอง จากการวิจัยและการจัดการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ผลทดสอบ PISA ของนักเรียนนานาชาติอายุ 15 ปี พบว่าในปี ค.ศ. 2009 ผลสอบวิทยาศาสตร์ อยู่อันดับที่ 23 และคณิตศาสตร์อยู่อันดับที่ 18 ซึ่งยังไม่เป็นที่น่าพอใจเมื่อเทียบนักเรียน ในประเทศยุโรปและเอเชีย

ประการที่สาม จากความก้าวหน้าของสหรัฐอเมริกาที่อยู่อันดับต้น ๆ ของโลก ที่การจัดการศึกษา การพัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัยและหลากหลาย มักมีนักศึกษา จากต่างชาติมาเรียนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่าในประเทศ เมื่อเรียนจบมักรับนักศึกษาต่างชาติหลังเรียนจบ นอกจากนี้สหรัฐอเมริกายังขาดแคลนแรงงาน ผู้ที่สำเร็จด้าน STEM จำนวนมาก และคุณภาพการศึกษาในประเทศยังคงค่อนข้างต่ำด้วย

ประการที่สี่ พบว่า มีนักเรียนผิวสีชนกลุ่มน้อย และสตรีหรือผู้หญิงที่ศึกษา เรียนในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีน้อยมาก เพราะเด็กกลุ่มนี้ด้อยโอกาส และขาดการสนับสนุนเลี้ยงดู

ประการสุดท้าย ปัญหาเด็กเรียนมัธยมเล็กเรียนกลางคัน เนื่องจากเด็กสหรัฐอเมริกา เมื่อโตขึ้นเรียนจบพ่อแม่จะให้อิสระในการชีวิตดูแลตนเอง ทำงานส่งเสียตัวเอง ทำให้บางคนไม่เรียน เลือกลงงานเพราะไม่มีเงินเรียน

ประเทศสหรัฐอเมริกาต้องการพัฒนาโดยใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคม โดยสร้างพลเมืองให้มีทักษะศตวรรษที่ 21 เพื่อแก้ปัญหาคะแนน PISA ลดความเหลื่อมล้ำการศึกษาของประชากรผิวสี เพื่อเรียนต่อด้าน STEM เพิ่มแรงงานสถาน STEM จึงได้เริ่มนโยบายการศึกษาแบบ STEM ใน ค.ศ. 2002

นราธิป ปิติชนบดี (2563, หน้า 36-37) กล่าวถึง ความเป็นมาของสะเต็มศึกษาว่า เริ่มใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 2001 โดยผู้บริหารด้านวิทยาศาสตร์สถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา NSF แทนคำว่า SMET หลักสูตรที่บูรณาการความรู้และทักษะสาขาเหล่านี้ ต่อมาชาวอเมริกัน คือ Judith Ramaley ผู้ช่วยด้านการศึกษาและทรัพยากรมนุษย์ของสถาบัน

วิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เปลี่ยนมาใช้คำว่า STEM ซึ่งเป็นหลักสูตร สะเต็มศึกษา ที่เป็นที่รู้จักในหลายประเทศ หลักสูตรสะเต็มเป็นวิธีการเรียนและพัฒนาความรู้ที่ใช้องค์ความรู้ ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน มุ่งเน้นให้นักเรียนมี ทักษะต่าง ๆ และรู้จักการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งนวัตกรรมและความก้าวหน้า ที่เกี่ยวกับสะเต็มเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโลก อีกทั้งเศรษฐกิจความรู้ที่ เติบโตด้วยสิ่งประดิษฐ์ และความต้องการแรงงานจึงจำเป็นต้องเข้าใจวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์

จากการศึกษาจุดเริ่มต้นของสะเต็มศึกษาของนักวิชาการ สามารถสรุปจุดเริ่มต้น ของสะเต็มศึกษาได้คือ การเปลี่ยนแปลงยุคศตวรรษที่ 21 ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีทำให้ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ตื่นตระหนกและให้ความสำคัญกับการศึกษา เพื่อพัฒนาความรู้ทางด้านสะเต็มให้ผลักดันความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ STEM สหรัฐอเมริกา จึงได้พัฒนาหลักสูตรสะเต็มให้เป็นการเรียนรู้เพื่อที่ใช้องค์ความรู้ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน มุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะต่าง ๆ และรู้จัก การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งความก้าวหน้าของสะเต็มจะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงของโลก อีกทั้งเศรษฐกิจความรู้ที่เติบโตด้วยสิ่งประดิษฐ์ และความต้องการ แรงงาน จึงจำเป็นต้องเข้าใจวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

### 3. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ความรู้ ในการบูรณาการและสร้างองค์ความรู้เพื่อให้เข้าใจซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี Constructivism จากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาของนักวิชาการต่าง ๆ ได้สรุปทฤษฎี ไว้ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1-2) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้ แบบสร้างความรู้ ทฤษฎีที่มีแนวคิดมาจาก Ausubel และ Piaget เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการสังเกตหรือ ความรู้เดิมสู่การเชื่อมโยงกันกับความรู้ใหม่ เรียนนิโคระห์จนรู้จริง เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ นักเรียนได้พัฒนาความคิด ผักทักษะการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

กระทรวงศึกษาธิการ (2553, สื่อออนไลน์) กล่าวถึง ทฤษฎี Constructivism เป็นกระบวนการเรียนรู้ความรู้ของเด็กจากที่มีอยู่เดิมเมื่อเราเรียนรู้ต่อไปความรู้เดิมก็จะถูก ปรับเปลี่ยนไปเกิดเป็นความรู้ที่มีการพัฒนาที่ดีขึ้น จากการรับเอาความรู้ใหม่ ๆ เด็กจะสร้าง การเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งเด็กจะมีการคิดที่ลึกซึ้งซึ่งกว่าการท่องจำธรรมดา แต่ก่อน

หลักสูตรที่มีแต่เนื้อหาจะสามารถช่วยให้เด็กเรียนรู้และเติบโตไปเป็นผู้ที่มีการศึกษาได้เองนั้น แต่ทฤษฎี constructivism กล่าวว่า หลักสูตรอย่างนั้นไม่ได้ผล นอกจากว่านักเรียนได้เรียนแล้ว สามารถคิดเองและสร้างเป็นแผนมโนภาพความคิดด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนโดยให้ความรู้กับนักเรียนอย่างเดียวไม่ได้ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสมองของคนเรามีกระบวนการสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งกระตุ้นแล้วนำมาทำความเข้าใจว่าเป็นอย่างไร รวมทั้งจะต้องนำมาสร้างความรู้ ความรู้สึก และมโนภาพของเราเองด้วย

นุชลี อุภักย์ (2556, หน้า 46-47) กล่าวถึง ทฤษฎีทางด้านความคิดของ Piaget การเรียนรู้เกิดจากพัฒนาความคิดของมนุษย์ที่เป็นไปตามลำดับขั้นตั้งแต่เด็กไปจนถึงเป็นผู้ใหญ่ การลองผิดถูกจนไปถึงการคิดที่ซับซ้อนในวัยผู้ใหญ่ ซึ่งไม่เพียงแต่การเรียนรู้ที่เกิดจากพัฒนาการในแต่ละขั้นเท่านั้น การเรียนรู้อาจเกิดจากประสบการณ์ การฝึกฝน การสอนให้แก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบอีกด้วย ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องออกแบบการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา ฝึกการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบมากกว่าการคิดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งอาจทำให้นักเรียนอาจไม่รู้รู้อย่างแท้จริง ซึ่งแนวทางการใช้ทฤษฎีของ Piaget กับการจัดการเรียนการสอน คือ

1. เข้าใจความคิดพื้นฐานของนักเรียน ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจถึงความคิดของนักเรียน เพื่อให้ทราบแนวทางการคิด การใช้เหตุผลและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งอาจเกิดจากการสังเกตนักเรียนสามารถคิดแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ เพื่อการจัดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียน

2. การจัดการเรียนการสอนตรงกับความสามารถของนักเรียนเพื่อขจัดปัญหาความเบื่อหน่าย ของการเรียนหรือการคิดของนักเรียนที่อาจจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอน เนื้อหา สื่อ และกิจกรรมที่เอื้อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และให้บางเนื้อหาวิชาที่นักเรียนเรียนแล้ววางขึ้น ซึ่งสามารถจัดทำได้หลายรูปแบบคือ

- 2.1 ปรับเนื้อหาและกิจกรรมที่เหมาะสมกับความของนักเรียน อาจนำเนื้อหาที่วางขึ้นลำดับไปหาเนื้อหาที่ยากโดยประเมินผลเป็นส่วน ๆ

- 2.2 จัดหาสื่อที่ให้นักเรียนเข้าใจถึงเนื้อหาสาระการสอนที่ชัดเจน

- 2.3 อาจมีกิจกรรมที่ให้เพื่อนช่วยอธิบาย เนื่องจากวัยเดียวกัน ภาษาเดียวกัน อาจทำให้นักเรียนเข้าใจมากกว่าครูสอน

2.4 การจัดสอนนอกเวลา อาจใช้เทคนิคอื่นเข้ามาช่วยเพื่อให้ นักเรียนมีพัฒนาความคิดที่ซับซ้อนขึ้น หากครูผู้สอนสามารถสอนให้นักเรียนเข้าใจออกมาเป็นรูปธรรมมากขึ้น อาจให้นักเรียนเข้าใจและเกิดจากการเรียนรู้ตามความสามารถการคิดของตนได้

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, หน้า 216-217) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยปัญญา (Constructivism) เป็นความรู้ที่สร้างขึ้นเองจากประสบการณ์ของแต่ละคน ซึ่งโครงสร้างการสร้างองค์ความรู้จะเกิดจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ที่แตกต่างกันไปในแต่ละคน การใช้แนวคิดทฤษฎีนี้เพื่อให้นักเรียนรู้จักการตัดสินใจ จัดประสบการณ์ใหม่ ๆ และรู้จักการแก้ปัญหาด้วยสติปัญญา ซึ่งสามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ดังนี้

1. การจัดการสอนที่ให้นักเรียนได้รู้จักแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนจะเกิดการสร้างองค์ความรู้ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการออกแบบการเรียนการสอนของครูผู้สอน การใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา อาจจัดการเรียนการสอน เช่น กรณีศึกษา หรือแก้ปัญหาเพื่อเรียนรู้ การกำกับหรือฝึกฝน หรือเรียนรู้ร่วมกัน เรียนรู้จากการสืบค้น เป็นต้น

2. การจัดการเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับระหว่างนักเรียนกับนักเรียน โดยให้นักเรียนรวบรวมองค์ความรู้ที่มีอยู่แล้วกับสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อการแก้ปัญหาร่วมกันโดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ช่วยกันในการสืบค้นและให้เวลาในการทำชิ้นงานที่เหมาะสมต่อการประมวลผลองค์ความรู้

3. ทักษะต่าง ๆ ที่เกิดจากการเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ประดิษฐ์เป็นชิ้นงาน โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้เกิดทักษะขึ้น เช่น ทักษะการคิดค้นวิธีบำบัดโรค เป็นต้น

ชนาธิป พรกุล (2557, หน้า 72-73) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นทฤษฎีที่เกิดการพัฒนาความคิดของ Piaget และ Vygotsky ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกิดจากนักเรียนสร้างองค์ความรู้เองอาจเกิดจากประสบการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ การสังเกต ซึ่งทฤษฎีเชื่อว่า นักเรียนจะเข้าใจอย่างแท้จริง จากประสบการณ์ใหม่ ๆ การหาข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มเติมข้อมูลเก่าที่มีอยู่ หากนักเรียนเกิดการสงสัยจะหาวิธีการแก้ไขขึ้น ซึ่งการสร้างองค์ความรู้เกิดจากโครงสร้างความรู้เดิม กระบวนการทางปัญญาพยายามหาข้อมูลปรับเปลี่ยนความคิดใหม่ ๆ ด้วยการหาข้อมูลใหม่ ๆ

กมลฉัตร กล่อมอิม (2559, หน้า 335) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับ สะเต็มศึกษาหรือทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีที่ทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนอาจเกิดจากความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ตามประสบการณ์ หรือความรู้ที่แตกต่างกันของแต่ละคน หรือการสร้างองค์ความรู้ของ นักเรียนอาจเกิดจาก

สภาพแวดล้อม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน หรือจากครูผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ ทำทนาย กระตุ้นความรู้ใหม่ ๆ ให้กับนักเรียนได้เรียนรู้เอง

วัชรรา เล่าเรียนดี, ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์ (2560, หน้า 142) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist Theory) ว่าเป็นทฤษฎีทางสติปัญญาของ Piaget และ Vygotsky เป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 เพราะเชื่อว่า นักเรียนสร้างความรู้ความจริงด้วยตนเองจากประสบการณ์เดิมรวมกับความรู้ใหม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ สามารถตีความหมายสิ่งต่าง ๆ ได้ ทฤษฎีการสร้างความรู้ไม่ใช้วิธีการสอนแต่เป็นแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ และวิธีได้มาซึ่งความรู้จากการสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง

วชิณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา (2560, หน้า 18) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) การสร้างองค์ความรู้ เป็นทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและการเรียนรู้ตามแนวทางของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) จอง เพียเจต์ (Jean Piaget) และลอฟ ไวโกตสกี (Lev Vygotsky) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ สามารถเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้สติปัญญาได้ ซึ่งเด็กจะได้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไรนั้น ครูหรือพ่อแม่มีส่วนสำคัญการให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ครูสามารถออกแบบเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ พ่อแม่สามารถจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ได้ เด็กจะเกิดการเรียนรู้และความคิดรวบยอดซึ่งความคิดรวบยอดที่จะเกิดได้นั้นจะต้องสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจาก ประสบการณ์หรือสิ่งที่เด็กมีอยู่แล้ว การกระตือรือร้นในการคิดสร้างความรู้ใหม่ ๆ จากปัญหาและคิดด้วยตนเอง อาจเกิดจากกิจกรรม สิ่งที่เด็กสนใจ สถานที่หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เอื้อให้เด็กเกิดการคิดแล้วเรียนรู้ด้วยตนเอง

ศิริพร ศรีจันทร์, พีรภัก รุ่งสัทธรรม และประดิษฐ์ วิชัย (2562, หน้า 161) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ตามสะเต็มศึกษา คือ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า ถ้านักเรียนได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ จะทำให้ความรู้นั้นคงทนและยาวนาน ซึ่งความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นอาจนำไปใช้ในการสร้างสิ่งอื่น ๆ ได้อีก

Mohammad and Farhana (2018, pp. 2-3) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ตามสะเต็มศึกษา ว่าเป็นทฤษฎีที่ไม่เพียงแต่ถ่ายทอดความรู้จากครูสู่นักเรียนเท่านั้น แต่เป็นการสร้างองค์ความรู้จากนักเรียนเป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกที่นักเรียนอาจใช้ความรู้เดิมหรือสร้างความรู้ใหม่ได้ ซึ่งการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพที่สุดเมื่อนักเรียนสามารถออกแบบหรือสร้างความรู้ให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ตามสะเต็มศึกษา ทฤษฎีที่สร้างความรู้ด้วยตนเอง เกิดจากทฤษฎีทางความคิดของ Piaget

และVygotsky ที่เชื่อว่านักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง อาจเกิดจากความรู้เดิมของนักเรียนหรือการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ที่เกิดจากการเรียนรู้ ประสบการณ์การที่ได้รับ ซึ่งหากผู้สอนเข้าใจความคิด ความสามารถของนักเรียนจะทำให้ออกแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเข้าใจและแก้ปัญหาได้จากการคิดในเองง่าย ๆ ไปสู่ความคิดที่ซับซ้อนขึ้นโดยไม่ให้นักเรียนรู้สึกเบื่อในการเรียนรู้ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้นี้จะทำให้นักเรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ อีกทั้งยังทำให้เกิดทักษะต่าง ๆ ขึ้นได้ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ การวัดและประเมินผลอาจวัดและประเมินเป็นหน่วยที่ง่ายไปหาหน่วยที่ยากเพื่อตรวจสอบดูว่านักเรียนมีพัฒนาการไปในการที่ดีหรือไม่

#### 4. องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา

องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการของศาสตร์ 4 ศาสตร์ เข้าด้วยกัน โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าได้ ดังนี้

ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559, หน้า 11) กล่าวถึง องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา ประกอบไปด้วย

Science (วิทยาศาสตร์) คือ การเรียนรู้เรื่องราวของธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ เป็นการช่วยพัฒนาให้เรามีทักษะในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบคิดอย่างมีเหตุผล และมีทักษะในการสืบค้นหาความรู้ที่หลากหลายยิ่งขึ้น

Technology (เทคโนโลยี) วิชาที่ว่าด้วยกระบวนการทำงาน เป็นสิ่งที่เราสร้างหรือพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต ตอบสนองต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์

Engineering (วิศวกรรมศาสตร์) เป็นวิชาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการในการออกแบบสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา โดยการใช้องค์ความรู้ด้านต่าง ๆ ช่วยส่งเสริมทำให้เกิดการพัฒนาทางความคิดออกแบบสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น

Mathematic (คณิตศาสตร์) คือ วิชาที่ว่าด้วยเรื่องการคำนวณ ตัวเลข ซึ่งทักษะทางคณิตศาสตร์นี้เป็นทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกแขนงวิชา เพราะเป็นศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้ มีความแม่นยำ

ศุภวัฒน์ ททรัพย์เกิด (2559, หน้า 17) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์ เน้นการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ด้านเทคโนโลยี เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ ด้านวิศวกรรมเป็นการออกแบบ มีทักษะการวางแผน คิดออกแบบชิ้นงานได้ และคณิตศาสตร์ใช้ในการคำนวณ

ศิวกร หมัดเจริญ (2560, หน้า 24) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 4 สาขาวิชา คือ ด้านวิทยาศาสตร์เน้นการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ด้านเทคโนโลยี การใช้เครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหา วิศวกรรมศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่เน้นทักษะการออกแบบ การคิดอย่างสร้างสรรค์ ออกแบบชิ้นงาน คณิตศาสตร์เป็นการคำนวณหาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดต่าง ๆ ทั้งประยุกต์ใช้ความรู้และการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์

ศิริพร ศรีจันทะ (2562, สื่อออนไลน์) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสะเต็มศึกษา ว่าเป็นการบูรณาการหลายศาสตร์สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S), เทคโนโลยี (T), วิศวกรรม (E), คณิตศาสตร์ (M) โดยนำจุดเด่นของแต่ละสาขามาผสมกัน คือ

วิทยาศาสตร์ (S) เน้นถึงความเข้าใจของธรรมชาติ การใช้กระบวนการสืบเสาะหา ข้อมูลและการรู้จักการแก้ปัญหา ซึ่งกิจกรรมความเป็นกิจกรรมที่ท้าทายและเกิดความมั่นใจ ในการเรียน

เทคโนโลยี (T) เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่าง ๆ เพื่อ ตอบสนองความต้องการของเราโดยผ่านการทำงานและเทคโนโลยี

วิศวกรรม (E) เป็นวิชาที่พัฒนานวัตกรรม มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาผสมผสาน

คณิตศาสตร์ (M) เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการนับ ตัวเลข จำนวนเป็นตัวหลัก ในทาง คณิตศาสตร์ การคำนวณ การจำแนก/แบ่งกลุ่ม เป็นการส่งเสริมการคิดคณิตที่ผ่านจากกิจกรรม การเล่นในชีวิตประจำวัน

จากที่กล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า สะเต็มศึกษาประกอบด้วย 4 สาขาวิชา ที่นำมาบูรณาการกัน ได้แก่ Science (วิทยาศาสตร์) วิชาที่ว่าด้วยเรื่องธรรมชาติศึกษา ปรัชญาการณต่าง ๆ เน้นการสืบเสาะหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ใช้กระบวนการคิด คิดแก้ปัญหา Technology (เทคโนโลยี) วิชาที่ว่าด้วยกระบวนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีในการช่วยแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น Engineering (วิศวกรรมศาสตร์) เป็นวิชาที่เน้นทักษะการออกแบบ การวางแผน พัฒนาและสร้างชิ้นงานออกมา และ Mathematic (คณิตศาสตร์) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ ตัวเลข คำนวณค่าให้มีความแม่นยำมากขึ้น เป็นพื้นฐานของศาสตร์ต่าง ๆ

##### 5. แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ( 2557, หน้า 4) กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม ว่าเป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการ

ของ 4 ศาสตร์ คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรม ที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจของนักเรียน และฝึกทักษะ 4 ศาสตร์ ให้มีความเชื่อมโยงกัน นำความรู้ที่ได้ออกแบบชิ้นงานเพื่อตอบสนองหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่พบในชีวิตประจำวัน ใช้กระบวนการออกแบบวิศวกรรมและระดมความคิดวางแผนการทำงานเป็นทีม เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานออกมา

ปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2559, หน้า 132-133) กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ควรเน้นการบูรณาการการปฏิบัติด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมมากกว่า โดยได้เสนอหลักการ 5 ข้อ ดังนี้ 1) การบูรณาการระหว่าง 2 วิชาขึ้นไป เป็นการช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการและการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดพื้นฐาน การนำไปใช้ สร้างวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ 2) การสร้างความสัมพันธ์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตั้งคำถามในประเด็นหลาย ๆ อย่าง โดยการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันเห็นความสำคัญของการนำความรู้ใหม่ ๆ ไปประยุกต์ใช้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในประเด็นนี้ 3) ความสำคัญของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 การเข้าถึงของข้อมูลในยุคไร้พรมแดน ความสามารถที่ต้องการในยุคของสารสนเทศ ความสามารถในการสร้างสารสนเทศเพื่อการแก้ปัญหาและการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ มีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ 4) สร้างความท้าทายแก่นักเรียน การออกแบบที่ท้าทายความสามารถผู้เรียน การตั้งคำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดและความเข้าใจถึงจิตวิทยาพัฒนาการของนักเรียน และ 5) การจัดเตรียมกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์และพัฒนาความสามารถ วิธีการเรียนที่เน้นนักเรียนสำคัญ เพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา

เปรี๊ยะพ้า ด้วงนุ้ม (2560, หน้า 33) กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผ่านการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการสามารถบูรณาการได้ 4 ระดับ คือ 1) การบูรณาการภายในวิชา 2) บูรณาการแบบพหุวิทยาการ 3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ 4) การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา สามารถนำไปบูรณาการกับกิจกรรมการเรียนที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ใกล้ตัว นักเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะจากการปฏิบัติและสามารถแก้ปัญหาได้

วคินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา (2560, หน้า 38 ) กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษา สามารถจัดได้รูปแบบ คือ

1. การบูรณาการแบบสหวิชา หรือการเรียนแบบบูรณาการตามเรื่องที่กำหนด เป็นการนำเอาเนื้อหาของแต่ละกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกันในการเรียนการสอน ครูแต่ละวิชาหรือนักเรียนเลือกหัวข้อที่สนใจอยากเรียน ซึ่งครูจะสอนให้มีความเชื่อมโยงกับหัวข้อที่เรียน

2. การสอนแบบสหวิทยาการ เป็นการบูรณาการสอนที่ครูร่วมกันจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละวิชาให้สัมพันธ์กัน เลือกความคิดรวบยอดที่สำคัญแล้วบูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้และทักษะ 2 วิชาขึ้นไป

3. การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชา ครูจัดการเรียนการสอนตามคำถามและเรื่องที่นักเรียนอยากรู้โดยการแก้ปัญหาหรือทำเป็นโครงการ เป็นการทำงานเป็นกลุ่มที่รู้จักการวางแผน การอภิปราย และประยุกต์ใช้วิชาต่าง ๆ ได้

พีรดลย์ อ่อนสี (2562, หน้า 17) กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการข้ามสาขาวิชา 4 สาขา ได้แก่ วิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยนำเอาความรู้ในแต่ละด้านมาใช้ในการชีวิตประจำวัน รู้จักการค้นคว้า และนักเรียนยังนำเอาความรู้ในทุกแขนงวิชามาใช้ในการแก้ปัญหา พัฒนา สิ่งต่าง ๆ ตามสถานการณ์โลกปัจจุบัน มีลักษณะการจัดการเรียนที่เน้นให้นักเรียนนำเอาทักษะ ศตวรรษที่ 21 ช่วยในการแก้ปัญหาและสื่อสารแนวคิดต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักการและประสิทธิภาพ ในยุคที่สารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัตเรื่อยไป

กมลฉัตร กล่อมอ้อม (2562, หน้า 5-8) กล่าวถึงจุดเด่นของการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา คือ การบูรณาการ เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ 4 สาขาวิชา สามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงและเพื่อการประกอบอาชีพได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น

1. การบูรณาการภายในวิชา เป็นการจัดการเรียนรู้ทั่วไป กล่าวคือ จัดการเรียน การสอนแยกรายวิชาของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี นักเรียนได้เรียนเนื้อหา และฝึกทักษะแต่ละรายวิชาสะเต็มแยกออกไป

2. การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ เป็นการเรียนที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาจาก วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี แยกกัน แต่ครูผู้สอนจะเป็นคนกำหนดหัวเรื่อง ในการเรียนที่เชื่อมโยงกัน เช่น เรียนเรื่องกระต๊อบข้าว ครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จะต้อง ออกแบบการเรียนเรื่องกระต๊อบให้นักเรียนเข้าใจ

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ เป็นการจัดการเรียนที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหา และฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชา โดยการจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกันเพื่อให้นักเรียนเห็น ความสอดคล้องกัน ซึ่งครูสอนแต่ละรายวิชาจะต้องแบบผู้ออกแบบกิจกรรม ตัวชี้ร่วมกัน เพื่อให้มีความเชื่อมโยงกัน

4. การบูรณาการแบบข้ามวิชา เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาและทักษะจากรายวิชา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี กับชีวิตจริงโดยผู้เรียนจะประยุกต์ความรู้กับทักษะในการแก้ปัญหาจากชีวิตจริง ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้ ตามความสนใจของตนเองโดยครูจะเป็นผู้กำหนดกรอบให้นักเรียนได้แก้ปัญหา

กุลิสรา จิตรชญาวณิช (2562, หน้า 124) กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ว่าเป็นการบูรณาการของ 4 ศาสตร์ คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรม โดยการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะทำให้นักเรียนรู้จักการบูรณาการความรู้เข้ากับชีวิตจริงได้ ซึ่งไม่เพียงแต่เรียนเพื่อให้ได้ความรู้เท่านั้นแต่ยังทำให้นักเรียนรู้จักการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติจริงควบคู่กับพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา และหาข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามี 5 ลักษณะ คือ

1. เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ
2. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมโยงเนื้อหา 4 วิชา กับชีวิตประจำวันได้
3. เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
4. ทำทลายความคิดนักเรียน
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและเข้าใจเนื้อหา

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการของ 4 สาขาวิชา คือ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน การออกแบบการเรียนรู้สำหรับนักเรียนขึ้นอยู่กับผู้สอนที่จะออกแบบให้เกิดการบูรณาการเชื่อมโยงองค์ความรู้ได้อย่างไรนั้น ผู้สอนจะต้องทราบขอบเขตของนักเรียนว่านักเรียนสนใจหรือไม่ และนักเรียนจะแก้ปัญหาได้อย่างไรให้ตรงตามชีวิตจริง ซึ่งในงานวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้จัดแนวทางการเรียนให้กับนักเรียนสามารถบูรณาการ 4 ศาสตร์ ในวิชาการแปรรูปอาหาร โดยให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์สถานการณ์ ศึกษาหาข้อมูลและแก้ไขปัญหาผ่านสื่อเทคโนโลยี รู้จักการออกแบบ วางแผน และปฏิบัติงานด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ พัฒนาให้นักเรียนมีทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหารและทักษะการคิด การแก้ปัญหา ซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นศึกษาและรวบรวมข้อมูล ขั้นออกแบบและวางแผน ขั้นลงมือปฏิบัติและขั้นการนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้

## 6. กระบวนการและขั้นตอนของสะเต็มศึกษา

กระบวนการและขั้นตอนของสะเต็มศึกษา เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการศึกษาต่าง ๆ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 4) ได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยประกอบเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

4. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559, หน้า 13) ได้สรุปการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยมีแบ่งขั้นตอนดังนี้

1. การระบุปัญหา (Identify a Challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจในสิ่งที่ปัญหาในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ไขปัญหา

2. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือ การรวบรวมข้อมูลหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดี ข้อด้อย และความเหมาะสม เพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีที่เหมาะสมที่สุด

3. การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ไขต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินงานให้ชัดเจน รวมถึงออกแบบและพัฒนาต้นแบบของผลผลิต เพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา

4. การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบ เพื่อแก้ไขปัญหาโดยผลที่ได้ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

5. การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) ภายหลังจากการพัฒนาแล้วจึงทำการปรับปรุงและทดสอบ รวมทั้งประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้ว ผู้แก้ปัญหามustนำเสนอผลลัพธ์ โดยออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจง่ายและน่าสนใจ แต่อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหตามขั้นตอนการออกแบบเชิงวิศวกรรมอาจมีลำดับขั้นตอน

ประภาณี ราญมิชัย (2561, หน้า 5-6) ได้กล่าวว่าการการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาเป็นวิธีการสอนบูรณาความรู้ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรม ให้นักเรียนได้มีแนวทางในการปฏิบัติและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาในชีวิตจริง/นวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหาจากนั้นเลือกวิธีสร้างนวัตกรรม

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้พิจารณาเหตุผลรวมทั้งข้อดีและข้อจำกัดเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกแนวทางและวิธีที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีแก้ปัญหา เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากรที่กำหนดเป็นขั้นตอนที่ต้องกำหนดขั้นตอนในกระบวนการ กำหนดเป้าหมาย และระยะเวลาที่ชัดเจน

ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

เป็นขั้นตอนสร้างแบบทดสอบหรือแบบประเมินโดยใช้เพื่อแก้ปัญหาและนำผลที่ได้มาประยุกต์แก้ไข และพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประโยชน์มากขึ้น

ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้จะนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาต่อไป

สุพัตรา โคตะวงค์ (2555, หน้า 7-8) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยบูรณาการของ 4 สาขาวิชาหลัก คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม เข้าด้วยกัน โดยทำงานเป็นทีม รู้จักการวางแผน ปฏิบัติตามแผน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา เป็นขั้นนำเสนอตัวอย่างสถานการณ์ ตัวอย่างผลงาน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากศึกษาค้นคว้า อยากปฏิบัติ และให้นักเรียนทำการปรึกษาหารือกันภายในทีมเกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้างชิ้นงาน

ขั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เป็นขั้นที่นักเรียนต้องแบ่งภาระงานกันในทีม โดยใช้เทคนิค กลุ่มสืบค้น เช่น กำหนดเป้าหมายในการทำงานให้ชัดเจน ตั้งประเด็นการเรียนรู้ และแบ่งหน้าที่กันไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถศึกษาค้นคว้าจากบทเรียน

ขั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องวางแผนการสร้างผลงาน โดยมีการระบุปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และสรุปแผนงานที่แต่ละกลุ่มได้ออกแบบไว้แล้ว ทำการลงมือสร้างผลงานด้วยชุดสมองกล

ขั้นที่ 4 การทดสอบและประเมินผล ในขั้นนี้นักเรียนต้องนำผลงานที่สร้างแล้วเสร็จมาทำการทดสอบ ผลประเมิน ผล ปรับปรุงแก้ไข และสรุปผลการทดสอบเพื่อนำไปเขียนรายงานผล

ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องเป็นผู้สรุปผลการทำงาน และนำเสนอชิ้นงานของตนโดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียนที่ละกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลงาน

Ceylana and Ozdileka (2014, p. 225) ได้พัฒนาและออกแบบแผนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้แนวทางการเรียนรู้ตามแบบ STEM โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

ชั้นความสนใจ เป็นขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยกำหนดคำถามให้นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน

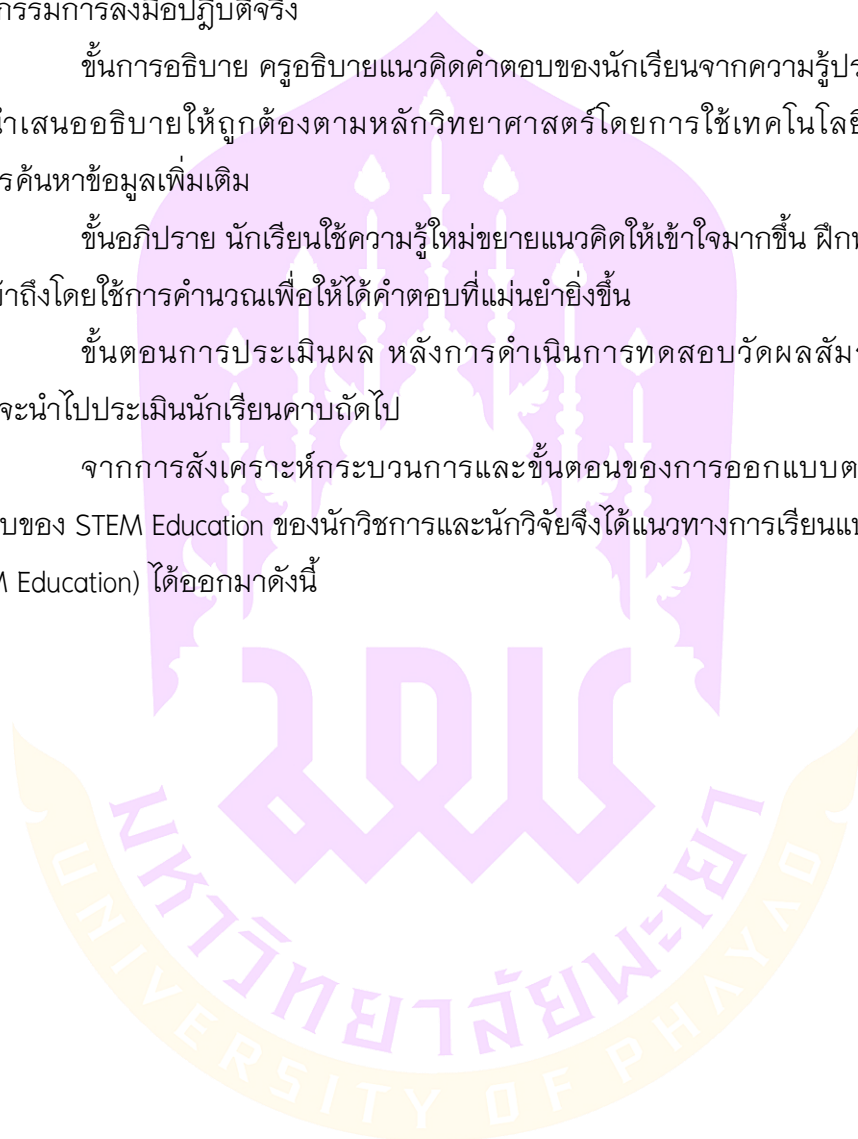
ชั้นการสำรวจ วางแผน สังเกตและจดบันทึกแนวคิดของตนเองแล้วนำมาแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันละกันในกลุ่มและครู ออกแบบการทดลอง กำหนดการทดลองและรวบรวมข้อมูลในกิจกรรมการลงมือปฏิบัติจริง

ชั้นการอธิบาย ครูอธิบายแนวคิดคำตอบของนักเรียนจากความรู้ประสบการณ์เดิม และนำเสนออธิบายให้ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม

ชั้นอภิปราย นักเรียนใช้ความรู้ใหม่ขยายแนวคิดให้เข้าใจมากขึ้น ฝึกทักษะที่ต้องการและเข้าถึงโดยใช้การคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่แม่นยำยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการประเมินผล หลังการดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพื่อที่จะนำไปประเมินนักเรียนคาบถัดไป

จากการสังเคราะห์กระบวนการและขั้นตอนของการออกแบบตามแนวคิดของรูปแบบของ STEM Education ของนักวิชาการและนักวิจัยจึงได้แนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ได้ออกมาดังนี้



ตาราง 1 แสดงการสังเคราะห์แนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education)

สสวท., 2557	สุพัตรา โคตะวงศ์, 2559	ประมศวรร จงศ์ชาตม, 2559	ประภาณี ราษฎร์ชัย, 2561	Ceylana and Ozdilek, 2014	สังเคราะห์ ได้อธิบายดังนี้
<p>1. ระบุปัญหา</p> <p>Problem Identification)</p> <p>เป็นการทำความเข้าใจ</p> <p>ปัญหาหรือความท้าทาย</p> <p>วิเคราะห์เงื่อนไขหรือ</p> <p>ข้อจำกัดของสถานการณ์</p> <p>ปัญหา เพื่อกำหนด</p> <p>ขอบเขตของปัญหา</p> <p>ซึ่งจะไปสู่การสร้าง</p> <p>สถานการณ์หรือวิธีการ</p> <p>ในการแก้ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา</p> <p>เป็นขั้นนำเสนอตัวอย่าง</p> <p>สถานการณ์ ตัวอย่าง</p> <p>ผลงาน เพื่อกระตุ้นให้</p> <p>นักเรียนเกิดความสนใจ</p> <p>อยากศึกษาค้นคว้า</p> <p>อยากปฏิบัติ และให้</p> <p>นักเรียนทำการบริการ</p> <p>หารือกันภายในทีม</p> <p>เกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้าง</p> <p>ขึ้นมา</p>	<p>การระบุปัญหา (Identify a Challenge)</p> <p>เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหา</p> <p>ทำความเข้าใจในสิ่งที่</p> <p>เป็นปัญหา</p> <p>ทำความเข้าใจและจำ</p> <p>เป็นสิ่งที่</p> <p>ต้องการหรือสิ่งประดิษฐ์</p> <p>เพื่อแก้ไข</p> <p>ปัญหา</p>	<p>ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา</p> <p>ในชีวิตจริง/นวัตกรรม</p> <p>ที่ต้องการพัฒนา</p> <p>เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำ</p> <p>ความเข้าใจในสิ่งที่</p> <p>เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน</p> <p>เพื่อกำหนดขอบเขตของ</p> <p>ปัญหาที่ต้องการแก้ไข</p> <p>ซึ่งนำไปสู่การสร้าง</p> <p>สถานการณ์หรือวิธีการในการ</p> <p>แก้ปัญหาจากนั้นเลือก</p> <p>วิธีสร้างนวัตกรรม</p>	<p>1. ขั้นความสนใจ</p> <p>เป็นขั้นตอนตรวจสอบ</p> <p>ความรู้เดิมของนักเรียนและ</p> <p>กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม</p> <p>ในการเรียนรู้ร่วมกัน</p> <p>โดยกำหนดคำถามให้</p> <p>นักเรียนได้อภิปรายร่วมกัน</p> <p>ศึกษาและวางแผน</p> <p>ร่วมกันแก้ปัญหา</p> <p>และคิดค้นพัฒนา</p> <p>ผลิตภัณฑ์ โดยมีครู</p> <p>คอยอำนวยความสะดวก</p> <p>และให้คำปรึกษา</p>	<p>ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา</p> <p>ครูนำเสนอปัญหาที่</p> <p>ใกล้เคียงกับเนื้อหา</p> <p>เรื่องนั้น ๆ เป็นขั้นที่</p> <p>นักเรียนเข้าใจ</p> <p>ปัญหา สนใจปัญหา</p> <p>ให้นักเรียนร่วมกัน</p> <p>ศึกษาและวางแผน</p> <p>ร่วมกันแก้ปัญหา</p> <p>และคิดค้นพัฒนา</p> <p>ผลิตภัณฑ์ โดยมีครู</p> <p>คอยอำนวยความสะดวก</p> <p>และให้คำปรึกษา</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

สสรท., 2557	สุพัตรา โคตะวงศ์, 2559	ปรเมศวร์ วงศ์ชาวม, 2559	ประภาณี ราษฎร์ชัย,	Ceylana and Ozdilek, 2014	สังเคราะห์
	2561	2561	2561		ได้ข้อสรุปดังนี้
2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ	ขั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูล	ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูล	ขั้นที่ 2 ค้นหาและ	ขั้นที่ 2 ค้นหาและ
ปัญหา เป็นการศึกษา	การค้นหาแนวคิดหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	แนวคิดที่เกี่ยวข้อง	สังเกตและจุดบันทึกแนวคิด	รวบรวมข้อมูล เป็นขั้น
ข้อมูลและแนวคิด	นักเรียนต้องแบ่งภาระงานกันใหม่โดยใช้	ที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา	เป็นการรวบรวมข้อมูล	ของตัวเองแล้วนำมา	ที่นักเรียนต้องค้นหา
ทางวิทยาศาสตร์และ	เทคนิค กลุ่มสืบค้น เช่น	และประเมินความเป็นไปได้	และแนวคิดทาง	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกัน	และรวบรวมข้อมูล
คณิตศาสตร์และ	กำหนดเป้าหมาย	ความคุ้มค่า ข้อดี ข้อเสีย และ	วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี	ละกันในกลุ่มและครู	ที่ต้องการพัฒนา
เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ	ในการทำงานให้ชัดเจน	ความเหมาะสม เพื่อเลือกแนวคิด	ที่เกี่ยวข้องทาง	ออกแบบการทดลอง	ผลิตภัณท์โดยใช้
แนวทางการแก้ปัญหา	ตั้งประเด็นการเรียนรู้	หรือวิธีที่เหมาะสมที่สุด	การแก้ปัญหาและ	กำหนดการทดลองและ	กระบวนการ
และประเมินความเป็นไปได้	และแบ่งหน้าที่กันไป		ประเมินความเป็นไปได้	รวบรวมข้อมูลในกิจกรรม	เทคโนโลยีในการค้น
ไม่ได้ ข้อดีและข้อจำกัด	ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล		พิจารณาเหตุผลรวมทั้ง	การลงมือปฏิบัติจริง	ขั้นนี้ผู้เรียนต้องทราบ
			ข้อดีและข้อจำกัดเพื่อ		ผลิตภัณท์ที่ต้องการ
			ประกอบการตัดสินใจ		แปรรูปและส่วนผสม
			ในการเลือกแนวทาง		ในการแปรรูปอาหาร
			และวิธีที่ดีที่สุด		เป็นการแบ่งหน้าที่
					ในการสืบค้นหาข้อมูล
					ซึ่งนักเรียนต้องประเมิน
					ความเป็นไปได้ของ
					การพัฒนาผลิตภัณท์
					สามารถทำได้หรือไม่

ตาราง 1 (ต่อ)

สวทท., 2557	สุพัตรา โคตะวงศ์, 2559	ประภาณี ราษฎร์ชัย, 2561	Ceylana and Ozdilek, 2014	สังเคราะห์ ได้ข้อสรุปดังนี้
<p>3. ออกแบบวิธี การแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นกร ประยุกต์ใช้ข้อมูลและ แนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อ การออกแบบชิ้นงานหรือ วิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตาม สถานการณ์ที่กำหนด</p>	<p>ชั้นที่ 3 การวางแผนและ พัฒนา เป็นขั้นที่นักเรียน จะต้องวางแผนการสร้าง ผลงานโดยมีการระบุ ปัญหา แนวทาง การแก้ปัญหา วิธีการ แก้ปัญหา และสรุป แผนงานที่แต่ละกลุ่มได้ ออกแบบไว้แล้ว ทำการลงมือสร้างผลงาน ด้วยชุดสมของกล</p>	<p>ชั้นที่ 3 ออกแบบวิธี แก้ปัญหา เป็นการ ประยุกต์ใช้ข้อมูลและ แนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบชิ้นงานหรือ วิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ที่กำหนดเป็นขั้นตอน ที่ต้องกำหนดขั้นตอน ในกระบวนการ กำหนด เป้าหมายและระยะเวลา ที่ชัดเจน</p>	<p>3. ชั้นการอธิบาย ครูอธิบาย แนวคิด คำตอบของนักเรียน จากความรู้ประสบการณ์เดิม และนำเสนออธิบาย ให้ถูกต้องตามหลัก วิทยาศาสตร์โดยการใช้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม</p>	<p>ชั้นที่ 3 ชั้นการวางแผน และออกแบบ เป็นขั้นตอนนักเรียน ต้องนำข้อมูล ที่รวบรวมได้ วาง แผน ออกแบบ ดำเนินการพัฒนา ผลิตภัณฑ์และ ลงมือปฏิบัติแปรรูป อาหาร โดยคำนึงถึง ทรัพยากร ข้อจำกัด และเงื่อนไข ตามสถานการณ์ ที่กำหนด</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

สถท., 2557	สุพัตรา โคตะวงศ์, 2559	ปรเมศวร์ วงศ์ชาวม, 2559	ประภาณี ราษฎร์ชัย, 2014	สังเคราะห์ ได้อธิบายดังนี้
4. วางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)	4 การทดสอบ และประเมินผล ในขั้นนี้ นักเรียนต้องนำผลงาน ที่สร้างแล้วเสร็จมาทำ การทดสอบ ผลประเมิน ผล ปรับปรุงแก้ไข และ สรุปผลการทดสอบเพื่อ นำไปเขียนรายงานผล	การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบ และประเมินการใช้งานต้นแบบ เพื่อ แก้ไขปัญหาโดยผลที่ได้ถูกนำมาใช้ใน การปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้ ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น	4. ขันมือบรรยาย นักเรียนใช้ ความรู้ใหม่ขยายแนวคิดให้ เข้าใจมากขึ้น สึกทักษะที่ ต้องการและเข้าถึงโดยใช้ การคำนวณเพื่อให้อะไร คำตอบที่แม่นยำยิ่งขึ้น	ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบและ ประเมิน เป็นขั้นที่ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ที่ ได้จากการปรับปรุง เสร็จแล้ว นำมา ทดสอบและ ประเมินจาก การสัมภาษณ์ ครูและภาคี ผู้เกี่ยวข้อง
ขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องนำผลงาน ที่สร้างแล้วเสร็จมาทำ การทดสอบ ผลประเมิน ผล ปรับปรุงแก้ไข และ สรุปผลการทดสอบเพื่อ นำไปเขียนรายงานผล หรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ ในการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 4 วางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการลำดับ ขั้นตอนของการสร้าง ขึ้นงานหรือวิธีการแล้ว ลงมือสร้างขึ้นงานหรือ พัฒนารูปภาพเพื่อใช้ใน การแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนสร้าง แบบทดสอบหรือแบบ ประเมินโดยใช้เพื่อ แก้ปัญหาและนำผล ที่ได้มาประยุกต์แก้ไข และพัฒนาผลลัพธ์ ให้มีประโยชน์มากขึ้น	ขั้นที่ 4 ขันมือบรรยาย นักเรียนใช้ ความรู้ใหม่ขยายแนวคิดให้ เข้าใจมากขึ้น สึกทักษะที่ ต้องการและเข้าถึงโดยใช้ การคำนวณเพื่อให้อะไร คำตอบที่แม่นยำยิ่งขึ้น	4. ขันมือบรรยาย นักเรียนใช้ ความรู้ใหม่ขยายแนวคิดให้ เข้าใจมากขึ้น สึกทักษะที่ ต้องการและเข้าถึงโดยใช้ การคำนวณเพื่อให้อะไร คำตอบที่แม่นยำยิ่งขึ้น	ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบและ ประเมิน เป็นขั้นที่ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ที่ ได้จากการปรับปรุง เสร็จแล้ว นำมา ทดสอบและ ประเมินจาก การสัมภาษณ์ ครูและภาคี ผู้เกี่ยวข้อง

## ตาราง 1 (ต่อ)

สถท., 2557	สุพัตรา โคตะวงศ์, 2559	ประภาณี ราษฎร์ชัย, 2561	Ceylana and Ozdilek, 2014	สังเคราะห์ ได้ออกสรุปดังนี้
5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและ ประเมินการใช้งานของ ชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผล ที่ได้จากนำมาใช้ในการ ปรับปรุงและพัฒนาให้มี ประสิทธิภาพในการแก้ ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	ขั้นที่ 5 การนำเสนอ ผลลัพธ์ ในขั้นนี้นักเรียน แต่ละกลุ่มจะต้องเป็นผู้ สรุปผลการทำงาน และ นำเสนอชิ้นงานของตน โดยการนำเสนอหน้าชั้น เรียนที่ละกลุ่ม ครูและ นักเรียนร่วมกันอภิปราย เรียนที่ละกลุ่ม ครูและ นักเรียนร่วมกันอภิปราย	ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และ ปรับปรุง เป็นการ ทดสอบและประเมิน การใช้งานของชิ้นงาน หรือวิธีการ โดยผลที่ได้ อาจนำมาใช้ ในการปรับปรุงและ พัฒนาให้มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสม	5. ขั้นตอนการประเมินผล หลังการดำเนินการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เพื่อที่จะนำไปประเมิน นักเรียนคาบถัดไป	ขั้นที่ 5 ขั้นการ นำเสนอผลงาน นำ ผลการประเมินที่ได้ แต่ละกลุ่มนำเสนอ แลกเปลี่ยน การเรียนรู้และตอบ ข้อคำถามแนวคิด วิธีการพัฒนา ผลลัพธ์ที่ ให้กลุ่มอื่นทราบ

## ตาราง 1 (ต่อ)

สสวท., 2557	สุพัตรา โคตะวงศ์, ประเมศวร์ วงศ์ชาชม, 2559	ประภาณี ราษฎร์ชัย, 2561	Ceylana and Ozdilek, 2014	สังเคราะห์ ได้อธิบายดังนี้
6. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)	นำเสนอแนวคิดและ ขั้นตอนการแก้ปัญหาของการ สร้างชิ้นงานหรือการพัฒนา วิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา ต่อไป	ข้อที่ 6 นำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา เป็นการนำเสนอแนวคิดและ ขั้นตอนการแก้ปัญหาของการ สร้างชิ้นงานหรือพัฒนาต่อไป		

จากการศึกษา สังเคราะห์กระบวนการและขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิด รูปแบบของ STEM Education จากนักวิชาการและนักวิจัยต่าง ๆ ได้สังเคราะห์เพื่อปรับใช้ในงานวิจัย การพัฒนาทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โดยสังเคราะห์รูปแบบกระบวนการและขั้นตอนตามแนวคิดของรูปแบบของ STEM Education ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ได้ข้อสรุปดังนี้ (สสวท., 2557; สุพัตรา โคตะวงศ์, 2559; ปรมเศวร์ วงศ์ชาชม, 2559; ประภาณี ราญมีชัย, 2561; Ceylana and Ozdilek, 2014)

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ครุมนำเสนอปัญหาที่ใกล้เคียงกับเนื้อหาเรื่องนั้น ๆ เป็นขั้นที่นักเรียนเข้าใจปัญหา สนใจปัญหา ให้นักเรียนร่วมกันศึกษาและวางแผนร่วมกันแก้ปัญหา และคิดค้นพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษา

ขั้นที่ 2 ค้นหาและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีในการสืบค้น ขั้นนี้ นักเรียนต้องทราบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแปรรูปและส่วนผสมในการแปรรูปอาหาร เป็นการแบ่งหน้าที่ในการสืบค้นหาข้อมูลซึ่งนักเรียนต้องประเมินความเป็นไปได้ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถทำได้หรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นการวางแผนและออกแบบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องนำข้อมูลที่รวบรวมได้วางแผน ออกแบบดำเนินการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลงมือปฏิบัติแปรรูปอาหาร โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบและประเมิน เป็นขั้นที่เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปเสร็จแล้ว นำมาทดสอบและประเมินจากการสัมผัสด้วย ตา จมูกและการลิ้มรส มีการประเมินให้คะแนนจากเพื่อนประเมินเพื่อน และครูประเมินนักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำเสนอผลงาน นำผลการประเมินที่ได้แต่ละกลุ่มนำเสนอแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ และตอบข้อซักถามแนวคิด วิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กลุ่มอื่นทราบ

### **ทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร**

ทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร เป็นทักษะความชำนาญเฉพาะด้านของการแปรรูปอาหาร ที่เกิดจากการฝึกฝนบ่อยครั้งจนทำให้เกิดเป็นทักษะและเกิดเป็นอาชีพ จากการศึกษาค้นคว้าทักษะอาชีพของนักวิชาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ จึงได้สรุปแต่ละหัวข้อ ดังนี้

## 1. ความหมายของทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร

กรมการจัดหางาน (2559, หน้า 15) กล่าวถึง อาชีพ หมายถึง การทำกิจกรรมการทำงาน การประกอบอาชีพที่ไม่เป็นโทษแก่สังคมและมีรายได้ตอบแทน โดยอาศัยแรงงาน ความรู้ ทักษะ อุปกรณ์เครื่องมือ วิธีการ แตกต่างกันไป

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (2559, หน้า 4) กล่าวถึง ทักษะอาชีพว่าเป็นทักษะอาชีพใดอาชีพหนึ่งจนเกิดความชัดเจนและชำนาญจนสามารถถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์นั้น ๆ ให้กับผู้อื่นได้

เพ็ญนภา กุลนภาดล และคณะ (2562, หน้า 18) กล่าวถึง ทักษะอาชีพ เป็นทักษะที่บุคคลสามารถวิเคราะห์ตนเองในการเลือกอาชีพเพื่อตอบสนองความต้องการตนเอง เป็นการเลือกที่เหมาะสมและมีความพึงพอใจกับบุคลิกภาพของบุคคล ทำให้เกิดความมั่นคงและสำเร็จผลในการดำรงชีพในอนาคตได้

วุฒิ วัฒนธนวุฒิ (2559, หน้า 18) กล่าวถึง ทักษะอาชีพ หมายถึง หน้าที่การงานที่พึงประสงค์และสร้างรายได้เพื่อการดำรงชีวิต ซึ่งปัจจุบันจำเป็นต้องมีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้ประสบความสำเร็จในอาชีพของตน

วัชรสินธุ์ เพ็งบุบผา และกนิษฐ ศรีเคลือบ (2563, หน้า 139) กล่าวถึง ทักษะอาชีพ คือ ความรู้ ความสามารถ และทักษะของแต่ละคนที่มีผลต่อการพัฒนาอาชีพ ซึ่งการพัฒนาให้เกิดทักษะที่เหมาะสมกับแต่ละอาชีพมีความจำเป็นต่อการทำงานของโลกอย่างยิ่ง

สายเพ็ญ บุญทองแก้ว (2563, หน้า 25) กล่าวถึง ทักษะอาชีพ คือ ความชำนาญในการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ที่ปฏิบัติบ่อย ๆ เป็นงานที่พึงประสงค์ต่อสังคมสร้างรายได้เพื่อเลี้ยงชีพตนเอง

ปนัดดา นกแก้ว และชัยอนันต์ มั่นคง (2564, หน้า 266) ได้กล่าวถึง ทักษะการทำงานหรืออาชีพ ว่าเป็นความสามารถใช้ความรู้และทักษะในการทำงาน หรือสามารถประยุกต์ความรู้กับทักษะเพื่อในการทำงานได้ ซึ่งทักษะอาชีพยังสามารถใช้ทำงานกันเป็นทีมได้

จากการศึกษาค้นคว้าทักษะอาชีพ หมายถึง ทักษะที่ต้องใช้ความชำนาญในการปฏิบัติเกี่ยวกับแต่ละอาชีพ จนเกิดเป็นทักษะที่เหมาะสมซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ การลงมือปฏิบัติบ่อย ๆ จนเกิดเป็นอาชีพ โดยในวิจัยเรื่องนี้ได้ให้ความหมายของ ทักษะอาชีพ หมายถึง ความชำนาญในการปฏิบัติที่เกี่ยวกับทักษะการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่เกิดจากความรู้ ความเข้าใจ การลงมือปฏิบัติและสามารถแก้ปัญหาได้ในเรื่อง การแปรรูปอาหาร จากวัตถุดิบในชุมชน โดยประกอบด้วยคุณลักษณะที่บ่งชี้ว่ามีทักษะอาชีพ ดังนี้

1.1 การเลือกวัตถุดิบและอุปกรณ์ตรงตามประเภทการแปรรูปอาหาร

1.2 การวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมให้ตรงตามประเภทการแปรรูปอาหาร

1.3 ปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนและดำเนินการลงมือแปรรูปอาหาร โดยให้วัตถุดิบนั้นอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ปลอดภัยต่อการบริโภค

1.4 สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

## 2. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้านอาชีพ

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้านอาชีพ เป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของคนอย่างมาก อาชีพจะช่วยให้เกิดการพัฒนาของเศรษฐกิจอย่างมาก ซึ่งได้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการต่าง ๆ ดังนี้

สำนักวิชาการและมาตรฐาน (2555, หน้า 1) กล่าวถึง ความสำคัญของการเรียนด้านอาชีพ คือ อาชีพเป็นกิจกรรมหรือบริการที่ก่อให้เกิดรายได้ สุจริต ไม่ผิดกฎหมาย ซึ่งอาชีพยังเป็นความสามารถในการปรับตัวกิจกรรม เรียนรู้อาชีพที่เหมาะสมและจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานอาชีพอีกด้วย อาชีพยังเป็นงานบุคคลซึ่งประกอบอาชีพเพื่อให้ได้ค่าตอบแทน อาชีพจึงมีความจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิตของทุกคน แต่อย่างไรก็ตาม การประกอบอาชีพยังจำเป็นต้องใช้ความรู้ ทักษะ ในการประกอบอาชีพด้วย ดังนั้น การจัดการศึกษาด้านอาชีพจึงจำเป็นสำหรับการศึกษาในยุคปัจจุบันเพื่อเป็นการปลูกฝัง สร้างองค์ความรู้ และทักษะด้านอาชีพ เพื่อให้นักเรียนรู้จักพึ่งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อีกทั้งยังเป็นการวางรากฐานความรู้ ทักษะที่สำคัญและจำเป็นต่อการประกอบอาชีพในอนาคตของนักเรียนอีกด้วย

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (2556, หน้า 7) กล่าวถึง ความสำคัญของการจัดการเรียนด้านอาชีพหรือหลักสูตรอาชีพเป็นการจัดประสบการณ์ที่สอดคล้องกับความต้องการและปัญหาของนักเรียน ชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ ทักษะที่ได้ไปใช้ในการประกอบอาชีพ สร้างรายได้ให้ตัวเอง การจัดการเรียนด้านอาชีพจึงมีความสำคัญ คือ

1. เป็นการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรที่เหมาะสมกับท้องถิ่น เพราะการศึกษาที่เหมาะสมกับท้องถิ่นจะช่วยให้ความเป็นอยู่ประชาชนดีขึ้น

2. เป็นการวางแผนเนื้อหาที่สามารถตอบสนองความต้องการหรือความสนใจของนักเรียนได้

3. สนับสนุนการใช้ทรัพยากรท้องถิ่น พัฒนาอาชีพและยังเป็นการนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพ สร้างรายได้ให้ครอบครัว

4. เป็นการรักษา อนุรักษ์องค์ความรู้ท้องถิ่นพร้อมกับพัฒนาให้เหมาะสมควบคู่กันไปกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนไป

จรัสลักษณ์ รัตนาพันธ์ (2557, สื่อออนไลน์) การมีอาชีพเป็นสิ่งสำคัญในวิถีชีวิตและการดำรงชีพในปัจจุบัน เพราะอาชีพเป็นการสร้างรายได้เพื่อเลี้ยงชีพตนเองและครอบครัว อาชีพก่อให้เกิดผลผลิตและการบริการ ซึ่งสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคและที่สำคัญคือ อาชีพมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศชาติความสำคัญของอาชีพจึงเป็นพื้นฐานเพื่อสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจชุมชนส่งผลถึงความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ “อาชีพ” จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะในการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นช่วงเวลาในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนที่จะเลือกประกอบอาชีพของตนเองต่อไปในอนาคต ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้การอาชีพใน 2 ประเด็น ดังนี้

1. ความสำคัญของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สาระการอาชีพในระดับบุคคล ประกอบด้วย

1.1 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้การอาชีพที่มีต่อนักเรียน การจัดการเรียนรู้ การอาชีพ มีความสำคัญต่อนักเรียน ดังนี้

1.1.1. ทำให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของอาชีพ ทำให้นักเรียนรู้จักอาชีพต่าง ๆ ที่มีอยู่โดยเฉพาะอาชีพในชุมชน

1.1.2. ทำให้นักเรียนรู้จักตนเองในด้านของความสามารถและความสนใจในการประกอบอาชีพในอนาคต

1.1.3. ทำให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐานในการทำงาน ได้แก่ มีทักษะในการทำงาน มีทักษะในการจัดการ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีทักษะในการแสวงหาความรู้

1.1.4. ทำให้นักเรียนเป็นผู้มีคุณธรรมที่จำเป็นต้องใช้ในการประกอบอาชีพ ได้แก่ ความซื่อสัตย์ ความขยันอดทน ความยุติธรรม และมีความรับผิดชอบ

1.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้สาระการอาชีพที่มีต่อ ผู้ปกครอง การจัดการเรียนรู้การอาชีพมีความสำคัญต่อผู้ปกครองนักเรียน ดังนี้

1.2.1. ทำให้ผู้ปกครองได้ทราบพัฒนาการด้านความสามารถในการทำงานและความสนใจในการประกอบอาชีพในอนาคตของผู้บุตรหลานที่อยู่ในปกครอง ซึ่งเป็นข้อมูล

สำคัญที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจวางแผนอนาคตทางการศึกษาและการประกอบอาชีพของ บุตรหลานได้อย่างดี

1.2.2. ผู้ปกครองได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องงานอาชีพโดยทางอ้อมจากการมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือให้เกิดการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ของบุตรหลานตามที่โรงเรียนกำหนด เช่น การประเมินการปฏิบัติงานและประเมินชิ้นงานของนักเรียน การรายงานพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติตนในช่วงที่นักเรียนอยู่ที่บ้าน เป็นต้น

1.2.3. การจัดการเรียนรู้การอาชีพของสถานศึกษาส่วนใหญ่มีการขยายผลการจัดกิจกรรมสู่ผู้ปกครองและชุมชน ได้แก่ การจัดการฝึกอาชีพในวันหยุดเสาร์อาทิตย์ เป็นการให้บริการแก่ชุมชนที่ทำให้ผู้ปกครองและบุคคลต่าง ๆ ที่อยู่ในชุมชนมีความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพและยังสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพก่อให้เกิดรายได้เสริม ซึ่งจะส่งผลให้สถานภาพทางเศรษฐกิจของคนในชุมชนดีขึ้นได้อีกทางหนึ่ง

1.2.4. การจัดการเรียนรู้การอาชีพที่สถานศึกษาจัดขึ้นนั้น จะมีการให้นักเรียนได้เยี่ยมชมหรือสังเกตการปฏิบัติจากผู้รู้ผู้ชำนาญในแต่ละสาขาอาชีพที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การจัดประสบการณ์ในลักษณะนี้นิยมเชิญภูมิปัญญาท้องถิ่นที่อยู่ในชุมชนเป็นวิทยากรพิเศษให้ความรู้แก่นักเรียน ซึ่งอาจเป็นผู้ปกครองนักเรียนหรือบุคคลในชุมชน การจัดประสบการณ์เรียนรู้ลักษณะนี้จะก่อให้เกิดสัมพันธภาพอันดีระหว่างผู้ปกครองกับครู และผู้บริหารโรงเรียน

## 2. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้การอาชีพในระดับครอบครัวและชุมชน

2.1. ช่วยส่งเสริมสัมพันธภาพที่ดีระหว่างสมาชิกในครอบครัว การที่สถานศึกษาจัดให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้านอาชีพซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมอุปกรณ์และฝึกฝนปฏิบัติกิจกรรม ตลอดจนลงมือปฏิบัติจริงซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานนาน งานบางอย่างต้องทำที่บ้าน เช่น อาชีพด้านการถักทอ การทำเครื่องประดับ ผู้ปกครองอาจมีส่วนร่วมในการฝึกหัดให้บุตรหลานของตนที่บ้าน การได้อยู่ใกล้ชิดกันจะทำให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างพ่อแม่ ผู้ปกครองและนักเรียนให้มีมากยิ่งขึ้นได้

2.2. ช่วยให้บุคคลในชุมชนมีความรู้ที่จะนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ ซึ่งก่อให้เกิดรายได้ที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป บุคคลในชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้อันเป็นผลให้เกิดความมั่นคงในทางเศรษฐกิจในชุมชน

2.3. ก่อให้เกิดความเข้มแข็งทางสังคมระหว่างบุคคลที่อาศัยอยู่ในชุมชน การที่บุคคลมาร่วมรับความรู้และฝึกประสบการณ์ด้านอาชีพร่วมกัน จะก่อให้เกิดความสัมพันธที่ดีต่อกัน มีความรักความสามัคคีกันระหว่างบุคคลในชุมชน

โดยสรุปแล้ว การจัดการเรียนรู้ด้านอาชีพ มีความสำคัญในการประกอบอาชีพ ในอนาคตของนักเรียน นักเรียนจะสามารถพึ่งตนเองและสร้างรายได้ให้กับครอบครัว การวางรากฐานความรู้และทักษะที่สำคัญในการประกอบอาชีพจึงมีความสำคัญหากนักเรียน เรียนรู้และเข้าใจในอาชีพจะทำให้เป็นทางเลือกที่ดีในอนาคตได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้ด้านอาชีพ การแปรรูปอาหาร เป็นการพัฒนาจัดการศึกษาด้านอาชีพ การแปรรูปอาหารที่เหมาะสมกับ ท้องถิ่น ชุมชน อาจเป็นอีกหลักสูตรที่ช่วยให้พัฒนาชุมชน ตอบสนองความต้องการความสนใจของ นักเรียนได้ และยังเป็นการนำเอาภูมิปัญญา องค์ความรู้และทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ให้เกิด ประโยชน์อีกด้วย

### 3. การจัดการเรียนรู้และส่งเสริมทักษะอาชีพนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2561, สืบออนไลน์) การจัดรายวิชาเพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะทางอาชีพในหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งรายวิชาเพิ่มเติม เป็นรายวิชา ที่สถานศึกษาแต่ละแห่งสามารถเปิดสอนเพิ่มเติมจากสิ่งที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางฯ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดเน้น ความต้องการ และความถนัดของนักเรียน หรือความต้องการของ ท้องถิ่นโดยกำหนด “ผลการเรียนรู้” เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนในรายวิชาเพิ่มเติมต่าง ๆ โดยการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมอาชีพในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะทางอาชีพในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีเป้าหมายให้นักเรียน ได้สำรวจความถนัด ความสนใจ ความสามารถของตนเอง เรียกว่า ชั้นสำรวจความถนัด (Career Exploration) ให้นักเรียนได้เรียนรู้ลักษณะต่าง ๆ ของอาชีพ และค้นพบความต้องการ ของตัวเองเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกอาชีพที่เหมาะสม การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ ฝึกทักษะ และเตรียมคุณลักษณะที่จำเป็นของ อาชีพต่าง ๆ อย่างหลากหลาย เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักตนเองและสามารถตัดสินใจ วางแผน เพื่อศึกษาต่อหรือออกไปประกอบอาชีพได้ต่อไปในอนาคต

จากแนวทางที่สำนักวิชาการและมาตรฐานได้กล่าวนั้น ได้มีตัวอย่างที่สถานศึกษา สามารถนำเป้าหมายการเรียนรู้ไปสู่การออกแบบรายวิชาเพิ่มเติมโดยจัดอยู่ภายใต้โครงสร้าง เวลาเรียนที่สถานศึกษากำหนด เพื่อสำรวจความถนัด และ/หรือ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับ ประสบการณ์ ฝึกทักษะ และเตรียมความพร้อมและคุณลักษณะที่จำเป็นของแต่ละอาชีพให้กับ นักเรียน ซึ่งสถานศึกษาอาจจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่เรียนจบในรายวิชานั้น หรือเรียนต่อเนื่อง เป็นชุดวิชาที่เน้นทักษะฝีมือหรือวิชาการ ดังนี้

3.1 รายวิชาเพิ่มเติม เพื่อสำรวจความถนัด ความสนใจทางอาชีพ เปิดโอกาสให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์การทำงาน และ/หรือ ฝึกปฏิบัติการทำงานเพื่อหารายได้ระหว่างเรียน

มักจัดเป็นรายวิชาอาชีพหลากหลายให้เลือกเรียน (Shopping Courses) หรือกำหนดเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาและทักษะกระบวนการที่สามารถเรียนจบภายในรายวิชานั้น เช่น รายวิชาถุงผ้าลดโลกร้อน ช่างขนมไทย การประดิษฐ์ของชำร่วย เป็นต้น

3.2 รายวิชาเพิ่มเติม เพื่อฝึกทักษะฝีมือ และ/หรือ มุ่งสู่อาชีพเฉพาะ และเตรียมคุณลักษณะด้านอาชีพ มักจัดให้เรียนต่อเนื่องเป็นชุดรายวิชา (Block Courses) เช่น ทองเหลือง 1 ทองเหลือง 2 ทองเหลือง 3 เป็นต้น

3.3 รายวิชาเพิ่มเติม เพื่อเป็นพื้นฐานทางวิชาการสู่อาชีพและศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และส่งเสริมการประกอบอาชีพ มักจัดให้เรียนต่อเนื่องเป็นชุดรายวิชา (Block Courses) เช่น คณิตศาสตร์เพิ่มเติม1 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2 ชีววิทยาเพื่อสุขภาพ 1 ชีววิทยาเพื่อสุขภาพ 2 และชีววิทยาเพื่อสุขภาพ 3

#### 4. การวัดและประเมินผลทักษะอาชีพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาการวัดและประเมินผลทักษะอาชีพ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การแปรรูปอาหาร รายวิชาเพิ่มเติม เป็นการวัดทักษะการปฏิบัติการทางการแปรรูปและความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานการแปรรูป ความก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ของนักเรียนจะส่งผลต่อจุดประสงค์ของรายวิชา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้ การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การแปรรูปอาหาร รายวิชาเพิ่มเติม ได้ทำการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง และการประเมินผลด้านทักษะการปฏิบัติงาน

##### 4.1 ความหมายการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

กิตติ กิตติศัพท์ (2547, หน้า 13) การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ก็คือ การประเมินผลที่ใช้วิธีการและเกณฑ์ที่หลากหลายในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะต่าง ๆ ของนักเรียนอย่างเต็มเวลาของกิจกรรมในแต่ละโปรแกรม โดยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมหรือสร้างผลงานออกมาเพื่อแสดงตัวอย่างของความรู้และทักษะที่มีซึ่งกิจกรรมที่นำมาใช้ในการประเมินนั้น มีลักษณะเหมือนและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าเป็นการทดสอบ และข้อมูลของการประเมินผลได้มาจากการเก็บรวบรวมผลงานที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติอย่างสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การสังเกตพฤติกรรม ควบคู่ไปกับการทดสอบความรู้ความเข้าใจ

กัลยา คงถอด (2550, หน้า 15) กล่าวถึง การประเมินตามสภาพจริง คือ กระบวนการตัดสินใจเพื่อพัฒนานักเรียนในระหว่างการเรียน และหลังเรียนที่อาศัยสารสนเทศจากการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากการบวนการวัดผล ด้วยวิธีการหลากหลายเหมาะสมกับ

สภาพแวดล้อม ทั้งทางด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ออกแบบให้นักเรียน เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง

สมชาย รัตนทองคำ (2554, หน้า 151) ได้กล่าวถึง การประเมินสภาพจริง เป็นวิธีการประเมินที่สะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะของนักเรียนในสถานการณ์ที่จริง และเป็นวิธีการประเมินที่เนื้องาน กิจกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกโดยการกระทำ เน้นกระบวนการเรียนรู้ ความคิด ผลงาน อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน และรวมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง การประเมินสภาพจริงอาจใช้วิธีที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การประเมินตนเอง หรือประเมินโดยเพื่อน และผลงานของนักเรียน การประเมิน สภาพจริงจะเป็นการกระตุ้นหรือท้าทายนักเรียนได้ และผู้เรียนสามารถแสดงออกโดยการกระทำ วิชาตนเองมีความสามารถอะไร แทนการทำแบบทดสอบหรือข้อสอบได้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2557, หน้า 92-93) การประเมิน ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ ผลการประเมินที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน จึงใช้การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ร่วมกับการประเมินด้วยวิธีการอื่น ภาระงาน (Tasks) ควรสะท้อน สภาพความเป็นจริงหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากกว่าเป็นการปฏิบัติกิจกรรมทั่ว ๆ ไป การประเมินสภาพจริงจะต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้และประเมินผลไปด้วยกัน และกำหนด เกณฑ์การประเมิน (Rubrics) สอดคล้องกับชีวิตจริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 18) กล่าวถึง การวัดและประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินจากการลงมือปฏิบัติจริงของนักเรียน และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตและสังคม ซึ่งนักเรียนแสดงออกถึงความรู้ ความสามารถ กระบวนการคิดและความรู้สึก การประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ประเมินผลงานของตนเอง และใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลายตามสถานการณ์ที่เป็นจริง

อัปดุลอะห์ มะลา (2557, หน้า 36) ได้กล่าวถึง การประเมินสภาพจริง เป็นการประเมินที่ผู้ประเมินต้องการประเมินนักเรียนที่รู้ถึงความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน ซึ่งการประเมินควรกำหนดงานที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้จริงในชีวิตประจำวัน แต่ถ้ากำหนด ไม่ได้ควรกำหนดงานที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงของนักเรียนมากที่สุด

ธัญสินี เล่าส้ม (2562, หน้า 94) กล่าวถึง การประเมินสภาพจริง หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ด้านพฤติกรรม กระบวนการทำงาน และผลการสอนในบริบทของ การเรียนรู้ตามบริบท สังคม และชุมชนของนักเรียน และเป็นเครื่องมือวัดสมรรถนะของนักเรียน ที่เรียนรู้ แสดงออกโดยการกระทำหรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น ซึ่งวิธีที่ใช้วิธีการประเมิน

ตามสภาพจริงมีหลากหลายวิธี เช่น การทำโครงการการนำเสนอแฟ้มสะสมงาน การสังเกต การสัมภาษณ์ การประเมินตนเองเพื่อให้นักเรียนแสดงออกโดยการกระทำมากกว่าเลือกที่จะตอบ จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากนักวิชาการต่าง ๆ จึงขอสรุป การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง หมายถึง การวัดและประเมินนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้เห็นถึงความสามารถและพัฒนาการของนักเรียนก่อนการเรียนรู้ ระหว่างเรียนและหลังเรียน มีการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียน โดยการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับบริบทสภาพแวดล้อมของตัวนักเรียน

#### 4.2 การวัดและประเมินผลการปฏิบัติงาน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2557, หน้า 90-91) การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติหรือลงมือทำ เพื่อทราบถึงพัฒนาการนักเรียน ซึ่งประเมินลักษณะผู้สอนต้องเตรียมภาระงานหรือกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติ และเกณฑ์การใช้คะแนน (Scoring Rubrics) การประเมินการปฏิบัติอาจปรับเปลี่ยนตามลักษณะงานหรือประเภทกิจกรรม ดังนี้

1. ภาระงานหรือกิจกรรมที่เน้นขั้นตอนและผลงาน เช่น การทดลองวิทยาศาสตร์ นิทรรศการ การสำรวจ ผู้สอนจะต้องสังเกตและประเมินวิธีที่ทำงานเป็นขั้นตอนและผลงาน

2. ภาระงานหรือกิจกรรมที่มุ่งเน้นการสร้างลักษณะนิสัย เช่น การรักษาความสะอาด กิจกรรมหน้าเสาธง จะประเมินด้วยวิธีการสังเกต จดบันทึกเหตุการณ์เกี่ยวกับนักเรียน

2.1 ภาระงานที่มีลักษณะโครงการ/โครงการ เป็นกิจกรรมที่เน้นขั้นตอนการปฏิบัติและผลงานที่ต้องใช้เวลาในการดำเนิน จึงควรมีการประเมินเป็นระยะ เช่น ระยะก่อนดำเนินโครงการ/โครงการ โดยประเมินความพร้อมการเตรียมการและความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน ระยะระหว่างดำเนินโครงการ/โครงการ จะประเมินการปฏิบัติจริงตามแผนงาน วิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ และการปรับปรุงระหว่างการปฏิบัติสำหรับระยะสิ้นสุดการดำเนินโครงการ/โครงการ โดยการประเมินผลงาน ผลกระทบและวิธีการนำเสนอผลการดำเนินโครงการ/โครงการ

2.2 ภาระงานที่เน้นผลผลิตมากกว่ากระบวนการขั้นตอน เช่น ทำแผนผังแผนที่ แผนผังความคิด อาจประเมินเฉพาะคุณภาพผลงาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 19) กล่าวถึง การวัดและประเมินการปฏิบัติหรือด้านความสามารถ เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมต่าง ๆ อาจเกิดจากการทำงานหรือสถานการณ์จริงที่กำหนดให้

เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักการแก้ไขปัญหาหรือปฏิบัติจริงได้ โดยการประเมินจากการทำงาน กระบวนการคิด หรือผลงาน

ศศิธร บัวทอง (2560 หน้า 1862–1864) การประเมินจากการปฏิบัติ เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดการประเมินการปฏิบัติผู้สอนต้องเตรียมการในสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ 1) ภาระงานหรือกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ และ 2) เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ซึ่งลักษณะการประเมินโดยเน้นการปฏิบัติจริง มีลักษณะดังนี้

1. ประเมินจากสภาพจริงและทำได้ตลอดเวลากับทุกสถานการณ์ทั้งในและนอกโรงเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ
2. กำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนสร้างคำตอบเองด้วยการแสดงสร้างสรรค์ ผลิตหรือทำงาน
3. ไม่เน้นการประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่ให้นักเรียนผลิต สร้าง หรือทำงานบางอย่างเน้นทักษะการคิดที่ซับซ้อน พิจารณาไตร่ตรองการทำงาน และแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
4. ใช้ข้อมูลหลายอย่างในการประเมิน ต้องพยายามรู้จักนักเรียนทุกแง่ทุกมุม ข้อมูลจึงต้องได้มาจากหลาย ๆ ทาง และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต้องมีหลายประเภทด้วยกัน
5. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียน ครู และผู้ปกครอง

มณีญา สุราช (2560, หน้า 268) กล่าวถึง การประเมินภาคปฏิบัติ เป็นการวัดนักเรียนในกิจกรรมต่าง ๆ หรือสถานการณ์เงื่อนไขของรายวิชานั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านพฤติกรรมหรือการกระทำ และผู้สอนจะวัดและประเมินการปฏิบัติโดยการลงมือปฏิบัติ ผลงานหรือการทำงานร่วมกับผู้อื่น

กฤษฎากาญจน์ โติพิทักษ์ (2562, หน้า 48) กล่าวถึง การประเมินการปฏิบัติ เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียนที่ได้ประยุกต์ใช้องค์ความรู้และทักษะต่าง ๆ ซึ่งการประเมินการปฏิบัติงานจะประเมินกระบวนการปฏิบัติที่ทำให้แสดงถึงพฤติกรรมลงมือปฏิบัติ ความชำนาญและกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจในการใช้เครื่องประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้เครื่องได้ถูกต้องตามประเภท

การวัดและประเมินผลการปฏิบัติงานการวิจัยนี้ หมายถึง การประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานการแปรรูปอาหารตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ได้แก่ การเลือกวัสดุ/อุปกรณ์ตรงกับประเภทของการแปรรูป การวางแผน การลงมือปฏิบัติ

และการแลกเปลี่ยนปัญหา การแก้ไข ทั้งนี้ความสามารถในการปฏิบัติงาน เป็นผลรวมของความสามารถด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ประเมินทักษะการปฏิบัติการแปรรูปอาหารจากแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเทียบเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบิค ( Scoring Rubrics)

### 5. เครื่องมือการวัดและเกณฑ์การประเมินทักษะอาชีพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติงานเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดทักษะอาชีพในงานวิจัยเรื่องนี้ คือ การวัดทักษะการแปรรูปอาหาร ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ได้ข้อสรุปเครื่องมือการวัดทักษะการปฏิบัติงาน ดังนี้

พิชิต ฤทธิจรรยา (2545, หน้า 77-89) กล่าวถึง เครื่องมือการวัดทักษะการปฏิบัติงาน มีหลายประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบการปฏิบัติ เป็นการวัดผลการลงมือปฏิบัติจริงของนักเรียน เพื่อตรวจสอบความสามารถด้านต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น การทำงานเป็นขั้นตอน การเลือกใช้ อุปกรณ์ ความสำเร็จของเวลา การวัดทักษะปฏิบัติแบ่งออกได้เป็น 1.1) การวัดกระบวนการ 1.2) การวัดจากลักษณะสถานการณ์ 1.3) เกิดจากสิ่งเร้า เช่น การเล่นเกมดนตรี คอมพิวเตอร์ เป็นต้น การให้คะแนนการทดสอบภาคปฏิบัติสามารถวัดด้วยแบบทดสอบการเขียนอัตนัย แต่ควรมีเกณฑ์ที่ชัดเจนในประเมินให้คะแนน

2. การสังเกต เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับวัดทักษะการปฏิบัติ โดยผู้สอนจะสังเกตพฤติกรรมนักเรียนว่านักเรียนสามารถปฏิบัติได้จริงหรือไม่และบันทึกผลลงในแบบตรวจสอบรายการและแบบมาตราส่วนประมาณค่า

3. แบบตรวจรายการ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมการปฏิบัติงานโดยบันทึกพฤติกรรมที่สังเกตว่าปฏิบัติหรือไม่ เช่น ขั้นตอนการปฏิบัติ ซึ่งรายละเอียดการปฏิบัติควรปฏิบัติย่อยลงไปอีกตามแต่ละขั้นที่ผู้สังเกตต้องการ และให้ผู้สังเกตทำเครื่องหมายชี้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามเกณฑ์หรือไม่

4. แบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็นเครื่องมือที่วัดทักษะการปฏิบัติตั้งแต่กระบวนการและผลงานที่ไม่สามารถวัดด้วยแบบทดสอบ บันทึกผลการปฏิบัติโดยผู้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนโดยทำเครื่องหมายลงในช่อง

5. ประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินการปฏิบัติตามสภาพจริง ผู้สอนกำหนดงานแบบปลายเปิดให้นักเรียนได้คิดหาคำตอบเองใช้ข้อมูลและเครื่องมือที่หลากหลายในการประเมินนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินมากขึ้นเป็นการประเมินงานที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง

6. แฟ้มสะสมงาน เป็นอีกหนึ่งเครื่องมือที่ประเมินตามสภาพจริงซึ่งเป็นแฟ้มสะสมผลงานของนักเรียนอย่างมีเป็นระบบ แสดงให้เห็นถึงความพยายาม ความก้าวหน้า

สุวิมล ว่องพาณิช (2550, หน้า 226) กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะการปฏิบัติงาน สามารถแบ่งออกเป็น

1. เครื่องมือที่ใช้วัดกระบวนการปฏิบัติงาน เน้นทักษะการทำงานที่ถูกต้องเป็นขั้นตอน ที่นิยมใช้คือ แบบสังเกต ประเมินพฤติกรรมการทำงาน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบรายการ แบบมาตราประมาณค่า

2. เครื่องมือที่ใช้วัดผลงาน เช่น โครงงาน การทดลอง เป็นต้น ที่นิยมใช้คือแบบสอบรายการ มีชักใช้กับกิจกรรมที่เป็นลำดับขั้นตอนโดยทำเครื่องหมายลงในช่องที่ต้องการแบบประเมินพฤติกรรม เป็นแบบฟอร์มที่ทำการบันทึกพฤติกรรมของผู้ถูกวัดไว้ แบบมาตราประมาณค่า เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้กับการวัดทักษะการปฏิบัติได้ทั้งกระบวนการและผลงานโดยแสดงระดับการวัด และตัวบ่งชี้คุณภาพของการปฏิบัติซึ่งกำหนดโครงสร้างเป็นช่วงมาตราที่มีตัวเลข

3. เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาเพื่อตัดสินเกี่ยวกับการวัดทักษะการปฏิบัติ ก่อนที่จะวัดการปฏิบัติงาน ผู้วัดต้องตรวจสอบและตัดสินใจว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะวัดการปฏิบัติงานคือ 3.1) สิ่งที่วัดมีการปฏิบัติแท้จริง เป็นการใช้อุปกรณ์ทำให้ผู้ถูกวัดแสดงพฤติกรรม การปฏิบัติออกมาทางกาย การทำงานให้ดู เช่น การหยิบจับสิ่งของ เครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น 3.2) ความสามารถที่จะวัดนั้นจำเป็นต้องวัดการปฏิบัติ การใช้กระดาษและปากกาเขียนอาจไม่สามารถวัดทักษะการปฏิบัติที่แสดงออกทางกายได้ หากหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายต้องการวัดทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนควรใช้วิธีการวัดการปฏิบัติในการทดสอบ 3.3) ผลงานที่ได้รับต้องอยู่ในรูปที่สามารถวัดได้ ผลงานนักเรียนที่แสดงให้เห็นเป็นรูปธรรมสามารถใช้วัดการปฏิบัติได้ว่า นักเรียนมีทักษะในการทำเป็นรูปร่างได้ดีหรือไม่ 3.4) สิ่งที่วัดเป็นผลจากการเรียนรู้ทักษะการวัดความรู้ อาจวัดได้จากกระดาษแต่การวัดทักษะที่ต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติจนชำนาญควรวัดโดยการปฏิบัติให้ดู 3.5) สิ่งที่ต้องการวัดเป็นพฤติกรรมที่วัดรายคนหรือรายกลุ่ม จุดมุ่งหมายของการทดสอบ วัดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบุคคล เช่น ทักษะการเป็นผู้นำ เป็นทักษะที่ต้องแสดงออกถึงการเป็นผู้นำ ซึ่งถ้าหากให้เขียนด้วยกระดาษ บางคนอาจเขียนภาวะการเป็นผู้นำได้ดีแต่การปฏิบัติอาจใช้ไม่ได้ ดังนั้นทักษะการเป็นผู้นำจึงต้องวัดโดยการปฏิบัติ (สุวิมล ว่องพาณิช, 2550, หน้า 217-218)

สมชาย รัตนทองคำ (2554, หน้า 151) กล่าวถึง เครื่องที่นิยมวัดทักษะ ได้แก่ การทดสอบ แบบสังเกต แบบสำรวจรายการ และมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งแต่ละประเภท มีความเหมาะสมแตกต่างกัน ซึ่งในการวัดแต่ละครั้งสามารถใช้เครื่องมือที่หลากหลายวัดได้ เช่น

1. แบบทดสอบ การทดสอบเป็นวิธีที่นิยมใช้มากในการวัดผลด้านทักษะสามารถใช้ได้ทั้งการทดสอบแบบปากเปล่าหรือการสอบข้อเขียน ซึ่งการสอบข้อเขียนจะเหมาะสมสำหรับเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีเป็นการตรวจสอบความรู้ก่อนลงมือปฏิบัติ ส่วนการสอบปากเปล่าเป็นการตรวจสอบความรู้รายบุคคล แต่ผู้ที่สอบหลังมักมีเวลาเตรียมตัวมากกว่า

2. แบบสังเกต เป็นการสังเกตการณ์ปฏิบัติจริงของผู้สอบ เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูล แบบสำรวจแบบ check list และมาตราส่วนประมาณค่า เป็นวิธีการประเมินที่ดีที่สุด ที่ผู้สอนได้เห็นกระบวนการทำงานเป็นขั้นตอนของนักเรียน และยังเป็นประเมินในสภาพจริงด้วย

3. แบบสำรวจรายการ (checklist) เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบรายการกิจกรรม และพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ว่ามีรายการมากน้อย หรือมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด เป็นอย่างไร หรือขั้นตอนที่ผู้สอนปฏิบัตินั้น ครบตามจุดประสงค์ของการประเมินหรือไม่

กมลวรรณ ดังชนกานนท์ (2557, หน้า 35-44) กล่าวถึง ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินการปฏิบัติงาน แบ่งเครื่องมือการวัดการปฏิบัติงานออกเป็น ดังนี้

1. เครื่องมือประเภทที่ใช้การทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ประเมินการปฏิบัติงาน คือ แบบสอบ (test) แบ่งออกได้ ดังนี้

1.1 แบบสอบข้อเขียน แบบสอบข้อเขียนที่ใช้ในการวัดทักษะการปฏิบัติแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทย่อย คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้เนื้อหาเกี่ยวกับการปฏิบัติ และแบบสอบที่ใช้อธิบายกระบวนการขั้นตอนการปฏิบัติหรือกระบวนการแก้ปัญหา

1.2 แบบสอบปากเปล่า ควรวัดเมื่อต้องการวัดเป็นรายบุคคลและการมีส่วนร่วมในการทำงานของกลุ่มแบบสอบปากเปล่าที่ละคน สามารถตรวจสอบได้ว่าปฏิบัติจริงหรือไม่

2. เครื่องมือประเภทที่ไม่ใช้การทดสอบ เครื่องมือที่ส่วนใหญ่ใช้การประเมินแบบสังเกต การปฏิบัติงานทั้งกระบวนการ ผลการปฏิบัติงานใช้การสังเกตจากผู้ประเมิน ซึ่งเครื่องมือแต่ละประเภทมีจุดเด่น จุดด้อยที่แตกต่างกันไป โดยแบ่งออกเป็นแต่ละประเภท ดังนี้

2.1. แบบตรวจสอบรายการ มีลักษณะเป็นรายการที่ระบุพฤติกรรมหรือลักษณะที่บ่งชี้ทักษะสำคัญที่ต้องการวัด เพื่อประเมินว่าพฤติกรรมหรือลักษณะนั้น ๆ เกิดขึ้นหรือไม่ ซึ่งแบบตรวจสอบรายการสร้างง่าย แต่จะไม่แสดงระดับที่ชัดเจนของคุณภาพพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน

2.2 แบบประเมินค่า มีลักษณะการประเมินที่ระบุพฤติกรรมเช่นเดียวกับแบบตรวจรายการ แต่แบบประเมินค่าจะมีความชัดเจน ละเอียดยกว่าแบบตรวจรายการ ทั้งนี้แบบประเมินค่าไม่มีการบรรยายพฤติกรรมของทักษะที่ประเมินทำให้เกิดปัญหา คือขาดความเป็นปรนัยและความเที่ยงตรงระหว่างผู้ประเมินได้

3. เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก ลักษณะเป็นระดับที่แสดงลักษณะของการปฏิบัติหรือผลงานที่ต้องการวัดทักษะการปฏิบัติ เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกจะมีคำบรรยายพฤติกรรมหรือลักษณะที่บอกถึงทักษะที่จะประเมินในแต่ละระดับการประเมิน นอกจากนี้เกณฑ์การให้คะแนนยังช่วยให้ผู้สอนและนักเรียนเข้าใจตรงกันและนักเรียนยังทราบขอบเขตของการประเมินอีกด้วย ซึ่งแบ่งออกเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบองค์รวม และเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ

สุภกิจ โสทัต (2558, หน้า 47) กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้วัดทักษะการปฏิบัติ ได้แก่ การทดสอบภาคปฏิบัติ แบบตรวจสอบรายการ มาตรฐานประมาณค่า และการประเมินตามสภาพจริง ในการวัดทักษะการปฏิบัติอาจใช้เครื่องมือที่หลากหลายเพื่อให้เหมาะสมกับจุดประสงค์และเกณฑ์ที่ต้องการวัดทักษะ

กฤษยากาญจน์ โดพิทักษ์ (2563, หน้า 48-59) กล่าวถึง ประเภทเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินการปฏิบัติจำเป็นสำหรับผู้วัดเพื่อให้เลือกใช้เครื่องมือการประเมินได้อย่างเหมาะสม นำมาซึ่งผลวัดที่มีความตรง โดยแบ่งเครื่องมือการวัดการปฏิบัติงานออกเป็น ดังนี้

1. เครื่องมือประเภทที่ใช้การทดสอบ คือ แบบทดสอบ แบ่งได้เป็น

1.1 แบบทดสอบข้อเขียน แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้เนื้อหาเกี่ยวกับการปฏิบัติ กระบวนการขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ เช่น ขั้นตอนการปรุงอาหาร, ระบุอุปกรณ์ เป็นต้น

1.2 แบบทดสอบปากเปล่า เมื่อต้องการวัดเป็นรายบุคคลและการมีส่วนร่วมในการทำงานของกลุ่ม สามารถตรวจสอบได้ว่าคนนั้นปฏิบัติได้จริงหรือไม่

2. เครื่องมือประเภทที่ไม่ใช่แบบทดสอบ เครื่องมือที่ส่วนใหญ่ใช้ในการประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิบัติ ทั้งกระบวนการและผลการปฏิบัติ ซึ่งแบ่งเป็น

2.1 แบบตรวจรายการมีลักษณะเป็นรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดรายละเอียดพฤติกรรมไม่ซับซ้อนมากนัก

2.2 มาตรฐานประมาณค่า เป็นการประเมินโดยวิธีการสังเกต ซึ่งมีลักษณะแบบเดียวกับรายการ แต่มาตรฐานประมาณค่าจะอยู่ในรูปของระดับ 3 5 หรือ 7 ลักษณะมีทั้งแบบตัวเลข แบบบรรยาย ตัวเลขร่วมกับบรรยาย และแบบกราฟ มาตรฐานประมาณค่า

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการปฏิบัติโดยครูประเมินนักเรียน เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการปฏิบัติเบื้องต้น หรือตรวจสอบการเตรียมการปฏิบัติ

3. เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค เป็นการประเมินแบบชุดเกณฑ์ที่ใช้สำหรับประเมิน การปฏิบัติงานที่ประกอบด้วยคำบรรยายและมาตราในการให้คะแนนที่ระบุรายละเอียดที่ดีที่สุด แบ่งออกเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคองค์รวม และเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคแบบแยกองค์ประกอบ

จากการศึกษาเครื่องมือการวัดและเกณฑ์การประเมินทักษะอาชีพ ซึ่งในงานวิจัยนี้คือ ทักษะการปฏิบัติ โดยสรุปแล้วเครื่องมือมีความจำเป็นและสำคัญสำหรับครูผู้สอนที่จะประเมินนักเรียนว่าสามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ หรือเมื่อจบหลักสูตรนักเรียนจะมีทักษะการปฏิบัติหรือไม่ ซึ่งในการประเมินผู้สอนควรเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับการประเมิน กล่าวคือ หากผู้สอนต้องการประเมินนักเรียนว่ามีทักษะการปฏิบัติงาน เช่น การปรุงอาหาร ผู้วิจัยควรเลือกเครื่องมือที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการให้ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด กำหนดเกณฑ์ให้เหมาะสมและให้นักเรียนเข้าใจด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหารในงานวิจัยเรื่องนี้ คือ เกณฑ์การวัดทักษะการแปรรูปอาหาร ประเมินจากการสังเกตและให้คะแนนทักษะตามตัวบ่งชี้เทียบเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubrics)

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นมวลความรู้ทั้งหมดที่บุคคลได้รับการฝึกฝนทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ แล้วประเมินว่านักเรียนมีการพัฒนาเรียนทั้ง 3 ด้านมากน้อยเพียงใด ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้านักวิชาการไทย ได้ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2560, หน้า 95) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนเป็นการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถหรือมีสัมฤทธิ์ในแต่ละวิชามากน้อยเพียงใด ซึ่งผลสัมฤทธิ์จะเป็นตัวบอกว่า นักเรียนมีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่

อนุวัติ คุณณแก้ว (2562, หน้า 61) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นการวัดด้านพุทธิพิสัย หรือความรู้ เพื่อต้องการทราบว่าเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนการสอนแล้วมีความรู้ระดับใด หากนักเรียนไม่เป็นไปตามจุดประสงค์จะสามารถหาทางแก้ไข ปรับปรุง เพื่อพัฒนานักเรียนให้เต็มตามศักยภาพ

ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559, หน้า 34) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ หรือทักษะซึ่งทำงานประสานกันและต้องใช้ความพยายามทั้งสติปัญญาและไม่ใช้ สติปัญญาแต่แสดงออกมาในรูปแบบของความสำเร็จสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม หรือคะแนนของครู

ลัดดาวลัย นงประโคน (2560, หน้า 24) กล่าวถึง ความหมายของการผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คือ ความรู้ ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการอบรม ฝึกฝนจนชำนาญโดยใช้ เครื่องมือในการวัดและประเมินผลสิ่งที่ได้เรียนรู้นั้น

วิไลลักษณ์ ผ่านเมือง (2560, หน้า 24) กล่าวถึง ความหมายของการผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หมายถึง มวลความรู้ทั้งหมดที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน การฝึกฝน ทั้งในและนอกโรงเรียนโดยใช้เครื่องมือในการวัดผล ประเมินผลเพื่อให้ทราบว่านักเรียนบรรลุ ตามวัตถุประสงค์ที่คาดหวังหรือไม่ ซึ่งต้องสามารถวัดได้ทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

อนัญลักษณ์ สีละศรีชัย (2560, หน้า 77) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนเรียนรู้ และมีเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์

ประภาณี ราญมีชัย (2561, หน้า 41) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ มวลประสบการณ์ความรู้ ความสามารถที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งภายใน และภายนอกห้องเรียน และมีเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่ ทั้งนี้ การวัดผลจะวัดทั้ง ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

วิษณุ ทูมมี (2562, หน้า 17) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถของแต่ละคนที่ได้รับหลังจากเรียนรู้ อบรมหรือฝึกฝนจนทำให้เกิดความ ชำนาญโดยอาศัยเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น

ทรงศนีย์ บุญตันบุตร (2563, หน้า 64) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนและแสดงให้ เห็นถึง ความเข้าใจ และทักษะที่ได้จากการเรียนทำให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ต่างๆ ซึ่งผลสัมฤทธิ์สามารถวัดได้จากการปฏิบัติหรือการทดสอบตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นี้ จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัด การเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ ทักษะและจิตพิสัย ซึ่งผลสัมฤทธิ์สามารถวัดได้จากเครื่องมือ เช่น การทดสอบทฤษฎี การปฏิบัติ เพื่อให้เป็นไปตาม จุดมุ่งหมายของรายวิชา

## 2. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลของนักเรียน อาจเป็นเครื่องมือที่หลากหลาย ซึ่งผู้สอนต้องเลือกเครื่องมือให้ตรงตามการวัดผลซึ่งในงานวิจัยนี้ เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ด้านความรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ ได้ดังนี้

สำนักวิชาการและมาตรฐาน (2553, หน้า 105-108) กล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของนักเรียนมีหลากหลาย อาจใช้เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้เพียงอย่างเดียวหรือบางกรณีอาจใช้เครื่องมือและประเมินผลหลายอย่าง ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เครื่องมือให้ตรงตามวัตถุประสงค์และความเหมาะสมได้ อาทิเช่น

1. แบบสัมภาษณ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพูดคุยซักถามระหว่างครูกับผู้เรียนเพื่อใช้เก็บและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งครูสามารถสังเกตกิริยาท่าทาง ลักษณะทางร่างกาย การแสดงพฤติกรรม ท่วงที การพูดโต้ตอบ การสัมภาษณ์ที่ใช้ในโรงเรียนมักเป็นการสัมภาษณ์เพื่อหาข้อเท็จจริงและการสัมภาษณ์เพื่อปรึกษาปัญหา การสัมภาษณ์อาจทำในหรือนอกห้องเรียน ในหรือนอกเวลาเรียนหรือมีการนัดหมายกันก็ได้ เป็นการประเมินโดยครูผู้สอนและนักเรียนได้ปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง วิธีนี้อาจใช้เวลานาน

2. แบบสังเกต เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ผู้สอนใช้ในการสังเกตนักเรียนแต่ละคนหรือเป็นกลุ่มในเวลาใดเวลาหนึ่ง ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการสังเกตของครูการสังเกตที่ให้ผลเชื่อถือได้นั้น ผู้สอนต้องสังเกตนักเรียนทีละคน ระบุพฤติกรรมที่สังเกตได้ชัด จัดเวลาสังเกตให้เป็นระบบสังเกตซ้ำ ๆ กันหลายช่วงเวลา ถ้าจะให้เชื่อถือได้สูงควรมีผู้สังเกต 2 คน สังเกตนักเรียนคนเดียวกันในเวลาเดียวกัน หรือผู้สอนสังเกตนักเรียนทีละคนแล้วบันทึกการสังเกตไว้ เครื่องมือที่ใช้ เช่น แบบมาตรฐานค่า แบบตรวจสอบรายการ สมุดจดบันทึก แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

3. แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นที่ให้ผู้ตอบเขียนตอบเองซึ่งมีหลายประเภท เช่น ให้ผู้ตอบทำเครื่องหมายเพื่อตอบ เขียนตอบสั้น ๆ หรือให้ทำเครื่องหมายเป็นมาตรฐานค่า ผู้ตอบแบบสอบถามอาจเป็นนักเรียน ผู้ปกครอง หรือผู้เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ต้องการคำตอบ

4. แบบสำรวจรายการ เป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลซึ่งเป็นข้อเท็จจริง โดยจัดทำเป็นรายการสำรวจเอาไว้เมื่อเก็บข้อมูลก็ตรวจสอบไปที่ละรายการว่ามีหรือไม่มี มักใช้ประกอบการเก็บข้อมูลโดยวิธีการสังเกตหรือการวัดทักษะการปฏิบัติ

5. แบบทดสอบ (Test) หมายถึง ชุดของคำถาม (items) ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้สอบแสดงพฤติกรรมบางอย่างได้อย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอนสังเกตและวัดได้ แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ซึ่งถือว่าเป็นสถิติปัญญาของมนุษย์ที่ซ่อนแฝงอยู่ในตัวบุคคลว่ามี ความรู้หรือไม่เพียงใด ทั้งในด้านพฤติกรรมความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และอื่น ๆ หากแบ่งประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เกณฑ์ลักษณะการตอบแล้ว สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

5.1 แบบทดสอบอัตนัยหรือแบบความเรียง มีลักษณะเด่นที่ให้อิสระแก่ผู้ตอบ ผู้ตอบจะต้องหาหรือสร้างคำตอบเองแทนที่จะมีคำตอบให้เลือก เหมือนกับข้อสอบแบบกำหนดคำตอบให้ข้อสอบแบบนี้จะใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ที่ไม่สามารถวัดโดยใช้ข้อสอบแบบกำหนดคำตอบได้

5.2 แบบทดสอบปรนัย เป็นข้อสอบที่มีคำถามเฉพาะเจาะจง ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกันมีคำสั่ง วิธีการปฏิบัติและวิธีการตรวจให้คะแนนที่ชัดเจน แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้คือ แบบถูก-ผิด (true-false) แบบจับคู่ (matching) และแบบเลือกตอบ (multiple choices)

6. แบบประเมินการปฏิบัติ เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนปฏิบัติงาน ทราบถึงพัฒนาการของนักเรียน ครูผู้สอนอาจต้องเตรียมภาระงานหรือกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติ และประเมินโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน เครื่องมือที่ใช้ เช่น แบบมาตราประมาณค่า แบบบันทึกพฤติกรรม แบบบันทึกผลปฏิบัติ

เครื่องมือและประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเป็นแบบประเมินที่จะตรวจสอบได้ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดในแบบประเมินที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้หรือไม่ ซึ่งเครื่องมือและการประเมินผลสัมฤทธิ์จะเป็นตัวตัดสินนักเรียนว่าผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ นักเรียนเกิดการพัฒนาและปรับปรุงหรือไม่ ทั้งนี้การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ ควรสอดคล้องกับเครื่องมือที่ต้องการวัดด้วย เช่น วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจใช้แบบทดสอบในการวัด และการวัดทักษะการปฏิบัติ อาจใช้แบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน เป็นต้น ในงานวิจัยนี้ เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแปรรูปอาหาร ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการทดสอบความรู้ของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

### 3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความสามารถทางการเรียนรู้ของนักเรียน ว่าเมื่อนักเรียนมีการเรียนรู้ที่พัฒนาการมากน้อยเพียงใด ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักวิชาการ ดังนี้

### 3.1 ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มัธยา แสนสม (2552, หน้า 21-22) กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คือ การวัดความสามารถการเรียนรู้ของนักเรียนว่า นักเรียนได้เรียนรู้ไปมากน้อยเพียงใด โดยวัดพฤติกรรมการเรียนเป็น 4 พฤติกรรม คือ ความรู้-ความจำ, ความเข้าใจ, การนำไปใช้ ประโยชน์ และทักษะกระบวนการ วัดโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มลาวลัย นกหงส์ (2552, หน้า 78) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คือ การวัดความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลหรือความรู้ว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังการเรียนรู้เพียงใด สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ธิติมา อุปศิริ (2553, หน้า 22) กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ คือ การตรวจสอบพฤติกรรมด้านความรู้ ความสามารถของนักเรียนในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้หรือไม่ โดยวัดผลด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

รดา วัฒนะนิรันดร์ (2558, หน้า 43) กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ คือ การตรวจสอบว่านักเรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายตามหลักสูตรตลอดระยะเวลาการเรียนรู้ไว้เพียงใด รวมถึงประเมินผลหลังการเรียนรู้ ซึ่งวัดโดยใช้แบบทดสอบ แบบปฏิบัติและไม่ใช้แบบทดสอบ

เจษฎายุทธ ไกรกลาง (2560, หน้า 29) กล่าวถึง การวัดคุณลักษณะด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถที่ได้รับจากการเรียนการสอนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

จากการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์นักเรียน โดยสรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ คือ การตรวจสอบสอบความรู้ ความสามารถและความเข้าใจว่านักเรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิจัยเรื่องนี้ จะทำการวัดจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดทักษะการปฏิบัติงาน

### 3.2 การวัดและประเมินผลทักษะ

การวัดและประเมินผลทักษะ คือ การประเมินผลของทักษะการปฏิบัติงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าการวัดและประเมินผลทักษะ ดังนี้

ณัฐภา เกิดสวัสดิ์ (2550, หน้า 52) กล่าวถึง การวัดทักษะการปฏิบัติเป็นการวัดการปฏิบัติงาน และผลงาน การปฏิบัติงานจะวัดในเรื่อง การใช้เครื่องมือ ขั้นตอนการทำงาน ความเข้าใจการปฏิบัติงาน ส่วนผลงานจะวัดในเรื่อง ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ใช้สอย

ศิริัญญา โกมลภิส (2553, หน้า 32) กล่าวถึง การวัดทักษะกระบวนการ คือ การตรวจสอบพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกตามจุดประสงค์ ในระดับดี พอใช้ หรือชำนาญ

โดยอาศัยสถานการณ์ในกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นตัวกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมและใช้แบบวัดผลสร้างอิงเนื้อหาในกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินอาจประเมินระหว่างปฏิบัติ ประเมินเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น หรือประเมินภาพรวมเมื่อสิ้นสุดกิจกรรม

สมชาย รัตนทองคำ (2554, หน้า 150) กล่าวถึง การวัดทักษะหรือทักษะพิสัย เป็นการวัดความสามารถในการทำงานหรือทำกิจกรรม เชิงพฤติกรรมภาคปฏิบัติลักษณะสำคัญของการวัดทักษะ คือ 1) สามารถวัดความสามารถเป็นรายบุคคลได้ 2) ลักษณะงานที่แตกต่างกัน ต้องใช้วิธีวัดต่างกัน เช่น ทักษะการเล่นกีฬา ทักษะการเล่นดนตรี 3) การวัดทักษะสามารถแบ่งวัดได้ เช่น วัดพฤติกรรมขณะปฏิบัติ วัดผลลัพธ์สุดท้าย และวัดผลงานเฉพาะที่ตรงตามวัตถุประสงค์

กมลวรรณ ตั้งชนกานนท์ (2557) กล่าวถึง การวัดและประเมินผลทักษะการปฏิบัติ คือ การวัดและประเมินพฤติกรรมความสามารถทางกายและความสามารถทางสมองควบคู่กัน ซึ่งบางทักษะต้องแสดงออกทั้งคู่ เช่น ทักษะการรำ ที่ต้องจำเพื่อแสดงออกทางกาย โดยผู้รับการประเมินจะแสดงพฤติกรรมหรือสิ่งที่ต้องการวัดออกมา และการวัดและประเมินอาจเน้นกระบวนการ, ผลงาน หรือทั้งกระบวนการและผลงานก็ได้

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (2558, หน้า 7) กล่าวถึง การวัดทักษะหรือทักษะพิสัย เป็นการวัดทักษะความชำนาญ ความสามารถในการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นผลมาจากการนำความรู้ไปฝึกปฏิบัติจนทำให้เกิดความชำนาญเฉพาะ เช่น ทักษะการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ทักษะการพูด ทักษะการปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ ทักษะงานช่าง เป็นต้น

กฤษฎากาญจน์ โดพิทักษ์ (2562, หน้า 2) ได้สรุปความหมายของการวัดทักษะการปฏิบัติงาน คือ การประยุกต์ใช้ความรู้กับทักษะของนักเรียน โดยการใช้กลไกของร่างกาย หรือการลงมือปฏิบัติ ทำการปฏิบัติซ้ำ ๆ กัน หลายรอบ จนทำให้เกิดการเรียนรู้และทักษะขึ้นได้

จากการศึกษาข้อมูลจากนักวิชาการ ดังนั้น การวัดทักษะ หมายถึง การวัดทักษะเชิงปฏิบัติงาน โดยการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนว่านักเรียนสามารถปฏิบัติเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ ซึ่งการวัดทักษะในงานวิจัยนี้ หมายถึง การวัดทักษะการปฏิบัติงาน ผ่านกิจกรรมการเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา โดยแบ่งการวัดออกเป็นวัดระหว่างปฏิบัติงานและหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

## กลุ่มชาติพันธุ์

กลุ่มชาติพันธุ์ เป็นกลุ่มคนที่มีวัฒนธรรม ประเพณีเป็นแบบแผนเดียวกันที่ได้สืบทอดมาตั้งแต่บรรพบุรุษ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ข้อสรุป ดังนี้

### 1. ความหมายกลุ่มชาติพันธุ์

สุรพล ตาคำ (2554, หน้า 27) กลุ่มชาติพันธุ์ หมายถึง ชนเผ่าพื้นเมืองเดิมที่อาศัยในพื้นที่สูง มีความเชื่อ วัฒนธรรมประเพณี ภาษาและการดำเนินชีวิตที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ได้แก่ ปาเกอะญอ ม้ง เมี่ยน อาข่า ลาหู่ ละห่วยอะ ถิ่น ซาไก สังคมชนเผ่าที่ยังยึดถือวัฒนธรรมประเพณีของตนอย่างเคร่งครัด

ชาติชาย อนุกุล (2554, หน้า 20-21) กลุ่มชาติพันธุ์ หมายถึง กลุ่มคนที่มีวัฒนธรรม ค่านิยม ความคิด อุดมการณ์ ประเพณี พิธีกรรมทางศาสนาและวัฒนธรรมด้านอื่น ๆ ร่วมกัน แต่เมื่อกลุ่มชาติพันธุ์ได้อพยพไปอยู่ที่อยู่สังคมใหม่ อาจทำให้เกิดการผสมผสานวัฒนธรรมหลัก เพื่อให้ถูกยอมรับทางสังคม ทำให้สูญเสียเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมเดิมของตนเองได้

วิภาพรรณ เจนสันติกุล (2558, หน้า 25) กลุ่มชาติพันธุ์ หมายถึง กลุ่มคนที่มีบรรพบุรุษรวมกัน ชนบทรรมนิยมประเพณีแบบแผนเดียวกัน และมีเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมเหมือนกัน ซึ่งคนที่อยู่ในกลุ่มชาติพันธุ์เดียวกัน มักมีความรู้สึกผูกพันทางสายเลือดและทางวัฒนธรรม เป็นความรู้สึกที่เสริมสร้างอัตลักษณ์ของบุคคลและของชาติพันธุ์ มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีศาสนาเดียวกัน หรือการดำเนินชีวิตในทิศทางเดียวกัน

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2562, สืบออนไลน์) กล่าวความหมายของ กลุ่มชาติพันธุ์ คือ กลุ่มคนที่มีอัตลักษณ์ทางประวัติศาสตร์ร่วมกัน ทำให้สมาชิกกลุ่มมีวัฒนธรรม ประเพณี บรรทัดฐาน ภาษา และความเชื่อในแนวเดียวกัน อัตลักษณ์เหล่านี้ถูกถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น บุคคลภายนอกอาจเข้าเป็นสมาชิกกลุ่มได้ด้วยการแต่งงานหรือวิธีการอื่น ๆ ตามที่สังคมนั้นกำหนด

สุจิตต์ วงษ์เทศ (2564, สืบออนไลน์) กล่าวถึง กลุ่มชาติพันธุ์ หมายถึง กลุ่มชนที่มีความสืบเนื่องทางประวัติศาสตร์กับสังคมไทยมาตั้งแต่อดีต มีความแตกต่างด้านต่าง ๆ และมีวัฒนธรรมประเพณีของตนเอง โดยเป็นกลุ่มชนที่ประชากรมีพันธะเกี่ยวข้องกัน มีลักษณะทางเชื้อชาติ วัฒนธรรมประเพณีและภาษาพูดเดียวกัน รวมตัวเป็นพหุวัฒนธรรม มุ่งมั่นในการอนุรักษ์ พัฒนาและสืบทอดฐานดินแดนของบรรพบุรุษและอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ของคนรุ่นเก่าสู่คนรุ่นอนาคต

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่า กลุ่มชาติพันธุ์ หมายถึง กลุ่มคนที่มีวัฒนธรรม เชื้อสายเดียวกัน เช่น ชาติพันธุ์เมียน ชาติพันธุ์ม้ง เป็นต้น การดำเนินชีวิตตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ที่เป็นแบบแผนเดียวกัน มีพิธีกรรม วัฒนธรรม ภาษาพูด ประเพณีและความเชื่อที่เป็นอัตลักษณ์ ของตนเอง อัตลักษณ์ที่ถูกถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น สำหรับงานวิจัยเรื่องนี้กลุ่มชาติพันธุ์ หมายถึง นักเรียนที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์เมียน ม้ง กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อาศัยอยู่ใน พื้นที่ตำบลผาซางน้อย

## 2. กลุ่มชาติพันธุ์ที่ตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ตำบลผาซางน้อย

สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดพะเยา (2559, หน้า 102-104) กล่าวถึงการอพยพของชนเผ่าม้งที่มาจากประเทศจีน แต่เนื่องจากเกิดสงครามจนทำให้ชาวม้งต้องอพยพจากจีนมาเข้าในประเทศไทยผ่านแม่น้ำแดง ซึ่งได้เข้ามาอาศัยอยู่ที่สวนยาหลวง และได้อพยพมาเรื่อย ๆ จึงได้ย้ายที่อยู่ทำกินใหม่ คือ บ้านสานก้วย หมู่บ้านแรกของชาวม้ง ตำบลผาซางน้อย เมื่อพี่น้องม้งอาศัยหลายชั่วคน และได้เกิดสงครามจึงพากันย้ายมารวมกันที่บ้านปางค่าเหนือ บ้านสิบสองพัฒนา และกล่าวถึง การอพยพของชาวเมียนในตำบลผาซางน้อย เนื่องจากประเทศจีนเกิดภัยแห้งแล้งทำให้ต้องอพยพเพื่อแสวงหาความสมบูรณ์ โดยอพยพจากจีนเข้าประเทศลาวและเข้ามาประเทศไทยจากจังหวัดน่าน แต่เนื่องจากเกิดความขาดแคลน การทำมาหากินจึงได้ย้ายเข้ามาอยู่ดอยผาซาง และเกิดเหตุการณ์สงครามทำให้หมู่บ้านต่าง ๆ ในตำบลผาซางน้อย เกิดความไม่สงบสุขจึงได้อพยพจากภูล้งกามาอาศัยอยู่บ้านปางค่า

สุนทร สุขสรณจิต และกัลยรัตน์ ราชคม (2560, หน้า 19) กล่าวถึง การอพยพตั้งถิ่นฐานของชาติพันธุ์ในพื้นที่ตำบลผาซางน้อย กล่าวคือ กลุ่มชาติพันธุ์เมียน ได้อพยพมาจากประเทศจีน เดินทางเข้ามาในพื้นที่ประเทศไทยตามกลุ่มเครือญาติไปตามแม่น้ำโขง เนื่องจาก การหนีสงคราม จึงเข้ามาอาศัยในพื้นที่หมู่บ้านปางค่าใต้ และกล่าวถึงกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง ได้อพยพเข้ามาพร้อมชาวเมียน ชาวม้งกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เข้ามารวมกับพรรคคอมมิวนิสต์แห่งประเทศไทย เมื่อสงครามสงบลง กลุ่มม้งได้อพยพจากป่าเข้ามาอยู่ที่หมู่บ้านปางค่าเหนือ และบ้านสิบสองพัฒนา ปัจจุบันตำบลผาซางน้อยมีกลุ่มชาติพันธุ์อาศัยอยู่จำนวน 6 ชาติพันธุ์ ได้แก่ เมียน ม้ง เมือง อาข่า ลาหู่ และจีนยูนนาน

กลุ่มชาติพันธุ์ในตำบลผาซางน้อยได้มีหลักฐานการตั้งถิ่นฐานของชาติพันธุ์เมียน และม้ง ซึ่งปัจจุบันตำบลผาซางน้อยได้มีหลากหลายทางชาติพันธุ์ที่มาอาศัยอยู่ อาทิเช่น อาข่า ลาหู่ มูเซอ เป็นต้น และในงานวิจัยเรื่องนี้ กลุ่มชาติพันธุ์ ได้แก่ กลุ่มชาติพันธุ์เมียน, ม้ง ซึ่งได้ตั้งถิ่นฐานอยู่พื้นที่ตำบลผาซางน้อย ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มีวิถีชีวิต ประเพณีที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์

### 3. การประกอบอาชีพของกลุ่มชาติพันธุ์ในพื้นที่ตำบลผาซำน้อย

การประกอบอาชีพของกลุ่มชาติพันธุ์ในพื้นที่ภูเขาสูงส่วนใหญ่ ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเนื่องจากพื้นที่ที่เหมาะสมในการเพาะปลูกเพื่อการส่งขายเลี้ยงครอบครัว ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการต่าง ๆ ดังนี้

เครือข่ายการศึกษาและวัฒนธรรมสำหรับเยาวชนชาวไทยภูเขา (2549, หน้า 6-9) กล่าวถึง การประกอบอาชีพของกลุ่มชาติพันธุ์แต่ละชาติพันธุ์ ดังนี้

1. ชาติพันธุ์ม้ง ในอดีตม้งประกอบอาชีพเกษตรและการค้าขายเล็กน้อย ซึ่งเกษตรม้งผลิตเพื่อบริโภคเท่านั้น เนื่องจากการสื่อสารและการคมนาคมที่ไม่สะดวกนัก มีความยากลำบาก แต่ปัจจุบันมีความสะดวกมากขึ้น รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ให้ความช่วยเหลือส่งเสริมด้านต่าง ๆ ม้งเริ่มสนใจสิ่งต่าง ๆ ที่หน่วยงานนำมาให้ เริ่มส่งบุตรหลานไปเรียนหนังสือ การทำเกษตรแบบดั้งเดิมเริ่มเปลี่ยนเพื่อค้าขายแทน

2. ชาติพันธุ์เมี่ยน การประกอบอาชีพการเกษตรเพื่อการค้าขาย โดยพืชที่เมี่ยนผลิตได้แก่ ข้าวโพด ชิง พริก พักทอง ลิ้นจี่ มะม่วง นอกจากพืชเศรษฐกิจแล้ว ชาวเมี่ยนก็ยังพึ่งพาตนเอง โดยการทำไร่หมุนเวียน คือ ปลูกพืชหมุนเวียน 4-5 ปี จากนั้นทิ้งพื้นดินไว้แล้วกลับมาทำที่เดิมอีก เพื่อให้ดินฟื้นตัว สร้างความชุ่มชื้น

3. ชาติพันธุ์มูเซอหรือลาหู่ ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งพืชที่ปลูกเป็นหลักคือ ข้าวและข้าวโพด ในอดีตพืชที่สำคัญคือ ผืนและพริกไทย แต่ปัจจุบันได้เปลี่ยนไป นอกจากนี้ยังมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น ไก่และหมู ส่วนวัวและควายไม่ค่อยนิยมเลี้ยง ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้เลี้ยงเพื่อขายแต่เลี้ยงเพื่อส่งเว่ยหรือประกอบพิธี

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (2552, หน้า 12) กล่าวถึง การประกอบอาชีพของชาวเมี่ยนบ้านปางค่า ด้วยการทำไร่เลื่อนลอย พืชที่ปลูกเป็นหลักเพื่อการยังชีพ คือ ข้าวไร่ ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ซึ่งข้าวเจ้าใช้กินเป็นหลักและทำเหล้า ข้าวเหนียวใช้ทำขนมเพื่อบริโภคเป็นครั้งคราว และปลูกข้าวโพดเพื่อเป็นอาหารสัตว์และทำเหล้า มีการปลูกพืชต่าง ๆ เช่น ถั่ว พัก แพง และพืชอื่น ๆ ในบริเวณบ้านปลูกพืชผักสวนครัวและสมุนไพรไว้ใช้ มีการเลี้ยงสัตว์เพื่อเช่นไหว้ เช่น หมู ไก่ เป็ด วัว และควาย

สุนทร สุขสรณจิต และเจนจิรา บุญญพันธ์ (2560, หน้า 66-68) กล่าวถึง การประกอบอาชีพของชาวปางค่า โดยแบ่งเป็น 5 ยุค คือ

ยุคแรก การเริ่มตั้งถิ่นฐานของชาวเมี่ยนและชาวม้งบริเวณดอยผาซำน้อย ได้ประกอบอาชีพแบบยังชีพ มีการปลูกข้าวไร่ ล่าสัตว์ หาของป่า ยุคนี้ได้เคลื่อนย้ายหมู่บ้าน และพื้นที่เพาะปลูกไปมา และมีการแลกเปลี่ยนสินค้ากับคนเมืองด้านล่าง

ยุคที่สอง ยุคการปลูกฝิ่น แต่เดิมฝิ่นถือเป็นพืชสมุนไพรระงับความเจ็บปวดและเพื่อผ่อนคลายตามวิถีชาวม้ง อีกทั้งยังใช้เป็นเสมือนเงินในการเดินทาง จนกระทั่งฝิ่นกลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำเงินให้พ่อค้า นายทุน พื้นที่ดอยจึงเป็นทุ่งฝิ่น การปลูกฝิ่นของชาวม้งและเมี่ยนจะมีพ่อค้ามารับและอาจแลกเปลี่ยนเป็นเงินหรือข้าวของ เครื่องใช้ หรืออาจนำเงินมาจ้างปลูกตั้งแต่แรกเริ่มก็ได้

ยุคที่สาม ยุคยังชีพในและนอกป่าเป็นช่วงเวลาที่ชาวม้งและเมี่ยนไม่สามารถยังชีพด้วยวิถีเกษตรกรรมอย่างปกติ และการปลูกฝิ่นเพื่อขายไม่ได้รับการยอมรับจากรัฐบาลไทยและคอมมิวนิสต์ หมู่บ้านกลายเป็นพื้นที่สีแดง ชาวม้งและชาวเมี่ยนบางส่วนที่เข้าป่า ต้องแอบปลูกข้าวตามภูเขาอันลึกลับและห่างไกล และชาวม้ง ชาวเมี่ยนบางส่วนที่อยู่กับรัฐบาลไทยต้องอพยพไปอยู่ที่อื่นและต้องได้รับการสนับสนุนจากทางการ ประกอบกับปลูกพืชกินเองในพื้นที่จำกัด

ยุคที่สี่ ยุคการค้าขายหลังจากสงครามมวลชนเริ่มยุติ ชาวม้งและชาวเมี่ยนเริ่มต้นตั้งหมู่บ้านใหม่ ในขณะที่โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ได้เปิดสอนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 นอกจากนี้ยังมีโครงการหลวงปางค่าเข้ามาในพื้นที่ ยุคนี้ด้วยการตั้งหมู่บ้านในพื้นที่ที่รัฐจัดสรรให้ มีพื้นที่จำกัด ไม่สามารถทำไร่แบบเคลื่อนย้ายอิสระ ปัญหาความไม่เพียงพอพื้นที่เพาะปลูกชาวยังชีพ ชาวม้งและชาวเมี่ยนจึงหันมาปลูกพืชและผลไม้

ยุคที่ห้า ยุคโลกาภิวัตน์และการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวเป็นกระแสและนโยบายส่งเสริมพัฒนาเศรษฐกิจ ความแตกต่างทางวัฒนธรรมและชาติพันธุ์ถูกมองเป็นความหลากหลาย ถูกใช้เป็นทุนเพื่อการท่องเที่ยว อนุรักษ์ และฟื้นฟูความเป็นชาติพันธุ์

จากการศึกษาข้อมูลการประกอบอาชีพของกลุ่มชาติพันธุ์ สรุปได้ว่า การประกอบอาชีพชาติพันธุ์ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ปลูกพืช ทำสวนเพื่อการค้าขาย หากเหลือจากการค้าขายมักทำกินในครอบครัว สำหรับการประกอบอาชีพของครอบครัวนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ในงานวิจัยเรื่องนี้ ได้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ทำนาและทำสวน ส่วนใหญ่นิยมทำสวนปลูกผักผลไม้ในการส่งขายเป็นหลัก อาทิ เช่น ข้าวโพด เงาะ มะนาว พริก ลิ้นจี่ และอะโวคาโด เป็นต้น

#### 4. วิถีชีวิตของชุมชนบ้านปางค่า

วิรัชชานา ศรีสมบัติ (2023, สื่อออนไลน์) การดำเนินชีวิตของชาวเมี่ยนแต่ละรอบปี จะผูกติดอยู่กับประเพณีและพิธีกรรมต่าง ๆ อย่างแนบแน่น โดยจำแนกประเพณีพิธีกรรมเป็นระดับ คือ พิธีกรรมระดับบุคคล เป็นพิธีกรรมระดับครัวเรือนที่เกี่ยวข้องกับการเกิด แก่ เจ็บ ตาย ได้แก่ พิธีแจ้งชื่อเข้าสู่ระบบความเชื่อประจำตระกูล พิธีสะเดาะเคราะห์หรือพิธีสืบชะตา

ให้แก่ผู้ที่เจ็บป่วย พิธีบนบานเพื่อขอให้สิ่งศักดิ์สิทธิ์คุ้มครอง เป็นต้น พิธีกรรมระดับตระกูล ซึ่งจะจัดขึ้นจากกลุ่มเครือญาติที่มีแซ่สกุลและนับถือบรรพบุรุษเดียวกัน พิธีกรรมในระดับนี้ มักใช้เวลาหลายวัน มีวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบพิธีกรรมเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะ กระดาษประกอบพิธีกรรม สัตว์เลี้ยงที่ใช้เป็นเครื่องเซ่นไหว้ และต้องมีผู้ประกอบพิธีกรรมหลายคน เป็นผู้นำพิธี ได้แก่ พิธีบวชกว่าดั่ง ที่เป็นพิธีเกี่ยวกับการเลื่อนสถานภาพทางสังคมให้ผู้ชายเมียน พิธีบวชโต้วไซ ซึ่งเป็นพิธีบวชชั้นสูงสุด และพิธีเซียวแปง ซึ่งเป็นพิธีกรรมที่ทำบุญให้กับเทพทหารประจำตระกูล ส่วนพิธีกรรมระดับชุมชน เป็นพิธีกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสงบสุขของหมู่บ้าน โดยพิธีกรรมที่สำคัญที่สุด ได้แก่ พิธีเลี้ยงผีท้องถิ่น หรือพิธีชิบตะปุงเมียน เพื่อให้สิ่งศักดิ์สิทธิ์ปกป้องคุ้มครองชุมชน ดังนั้น ชิบเมียนเมียนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของชาวเมียน เพราะชาวเมียนใช้การประกอบพิธีกรรมเป็นการแสดงออกเชิงสัญลักษณ์ในการติดต่อสื่อสารกับวิญญาณบรรพบุรุษ เทพศักดิ์สิทธิ์ สิ่งเหนือธรรมชาติต่าง ๆ (รัฐธร ศรีสมบัติ, 2561)

#### 4.1 ประเพณีและพิธีกรรมที่สำคัญของกลุ่มชาติพันธุ์อิวเมียน ได้แก่

- 4.1.1 ประเพณีปีใหม่ (เจียเซียงเฮียง)
- 4.1.2 ประเพณีสารทจีน (เข้าพรรษา/เจียเจียนผย)
- 4.1.3 ประเพณีการแต่งงาน (ตองจา)
- 4.1.4 ประเพณีบวช (กว่าดั่งและโต้วไซ)
- 4.1.5 ประเพณีงานฌาปนกิจศพ (เมียนไตโจชัวชิน)
- 4.1.6 ประเพณีงานขึ้นบ้านใหม่ (เพียะเซียงวงเป้าว)
- 4.1.7 ประเพณีดื่มน้ำสาบาน (โฮ้อปอวมจ้วย)
- 4.1.8 ประเพณีอาบไฟ ลุยไฟ (เซียวแหง)

#### 4.2 ประเพณีและพิธีกรรมที่สำคัญของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง ได้แก่

- 4.2.1 ประเพณีแต่งงาน
- 4.2.2 ประเพณีขึ้นปีใหม่หรือประเพณีฉลองปีใหม่
- 4.2.3 ประเพณีกินข้าวใหม่ของม้ง
- 4.2.4 ความเชื่อเรื่องการทำผี หรือการลงผี (การอ้วนึ่ง)
- 4.2.5 ความเชื่อเรื่องการรักษาคนตกใจ (การใช้เจง)
- 4.2.6 ความเชื่อเรื่องการรักษาด้วยการเป่าด้วยน้ำ (การซ้อแต๊ะ)
- 4.2.7 ความเชื่อเรื่องการปิดกวาดสิ่งที่ไม่ดีออกไป (การหรือซู้)
- 4.2.8 ความเชื่อเรื่องหมูประตู่ผี (อ้วะบ๊วจ้อง)

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (2552, หน้า 15) กล่าวถึงวัฒนธรรมของบ้านปางค่า มีพื้นฐานบนคติจากความเชื่อถือผีและวิญญาณ เชื่อว่าในโลกมีผีคอยดลบันดาลทั้งสิ่งดีและร้ายของคน ความมั่นคงปลอดภัยของคนทั้งขะมีชีวิตและตายไปแล้ว โดยเมียนจะมีพิธีกรรมต่าง ๆ ที่ต้องเลี้ยงและเซ่นไหว้ผี ตั้งแต่การเซ่นไหว้ผีบรรพบุรุษในโอกาสต่าง ๆ เช่น ไหว้เพื่อความอุดมสมบูรณ์ในการผลิตและประกอบอาชีพ เช่น ไหว้ผีในโอกาสเกิด การแต่งงาน และงานศพ เพื่อขอให้ผีบรรพบุรุษคุ้มครอง ปัดเป่าสิ่งชั่วร้าย ซึ่งวัฒนธรรมเมียนมีรากฐานบนความคิดการรวบรวมทรัพย์สินเพื่อความอยู่ดีกินดี ความมั่นคงของครอบครัว เพื่อขอความอุดมสมบูรณ์สำเร็จในการประกอบอาชีพ การเซ่นไหว้ไม่ใช่พิธีกรรมเท่านั้นแต่เป็นกิจกรรมทางสังคมของชุมชน เพราะหลังการเลี้ยงผีจะมีการร่วมรับประทานอาหาร ตีมอวยพรให้เจ้าภาพเป็นโอกาสที่ดีในการสร้างสัมพันธภาพที่ดี

การดำเนินวิถีชีวิตของชุมชนบ้านปางค่า ซึ่งมีนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์อาศัยอยู่ การดำเนินชีวิตจะยึดติดพิธีกรรม ความเชื่อของชาติพันธุ์เป็นส่วนใหญ่ การบริโภคอาหารจะเหมือนกับจังหวัดอื่นทั่วไปในภาคเหนือแต่จะรับประทานข้าวสวยมากกว่าข้าวเหนียว แต่อาหารที่เป็นเอกลักษณ์ที่ขึ้นอยู่กัพิธีกรรมของแต่ละชาติพันธุ์ เช่น การฆ่าหมูหรือไก่เพื่อเซ่นไหว้ในพิธีกรรมของแต่ละชาติพันธุ์ ซึ่งการฆ่านั้นขึ้นอยู่กัความเป็นอยู่ เงินทองของบ้านนั้น ๆ หรือหากเป็นกรรมที่หนักอาจต้องฆ่าสัตว์ใหญ่เพื่อเซ่นไหว้ เป็นต้น

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึก นึกคิดของบุคคลที่ตอบสนองต่อความรู้สึกที่ดีหรือรู้สึกไม่ดี ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการต่าง ๆ ดังนี้

จารุวรรณ เทวกุล (2555, หน้า 18) กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจ คือ ความพึงพอใจเป็นเรื่องอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่จะตอบสนองความรู้สึกที่ดีเมื่อได้รับสิ่งที่ตรงตามความต้องการของตนเอง และจะแสดงออกพฤติกรรมที่ทำให้ปฏิบัติงานต่าง ๆ ได้ประสบความสำเร็จ

วันเพ็ญ ศรีมะโรง และสุภัทนา รัตนกุล (2557, หน้า 4) กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งเกิดจากความต้องการของบุคคลที่รู้สึกดีต่อสิ่งนั้น ๆ ตรงกันข้าม หากไม่ต้องการก็จะไม่ตอบสนองความพึงพอใจที่ดีขึ้น

ภาณุเดช เพียรความสุข และคณะ(2558, หน้า 10) กล่าวถึง ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกที่ยอมรับ ความรู้สึกชอบ หรือความรู้สึกที่ยินดีกับสิ่งที่ตรงตามปรารถนา

ฤทัยชนนี สิทธิชัย และคณะ (2560, หน้า 27) กล่าวถึง ความหมายของ ความพึงพอใจ ว่าเป็นทัศนคติที่ไม่สามารถมองได้เป็นรูปร่าง แต่เป็นความรู้สึกส่วนตัว เมื่อได้รับสิ่งตนเองปรารถนาเมื่อขาดหายไป เป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของ บุคคลในการเลือกปฏิบัติ กล่าวคือ ถ้าชอบก็จะเลือกปฏิบัติสิ่งนั้น ๆ

Rothmann (2008, p. 11) ความพึงพอใจ หมายถึง เป็นระดับความพึงพอใจของ บุคคลในมิติความสบายใจ ความรู้สึก ซึ่งมีผลมาจากการตื่นตัวของจิตใจที่ดี นอกจากนี้ ความพึงพอใจเป็นตัวบ่งบอก ความสุข หรืออารมณ์อีกด้วย

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ จึงขอสรุปความหมายของ ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึก ทัศนคติของบุคคลที่ได้ตามความปรารถนาต้องการของตนเอง และเป็นตัวบ่งบอกถึงพฤติกรรมที่แสดงออกเมื่อได้ตรงตามที่ต้องการ เช่น พึงพอใจต่อการเรียน แสดงออกด้วยการเรียนที่มีความสุข เป็นต้น

## 2. ความสำคัญของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ มีความสำคัญอย่างมากหากมีความพึงพอใจมากก็จะกระทำในส่วน ที่รู้สึกดีมาก หากไม่พึงพอใจก็จะแสดงออกมว่าไม่ชอบ ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการต่าง ๆ ดังนี้

จารุวรรณ เทวกุล (2555, หน้า 19) กล่าวถึง ความสำคัญของความพึงพอใจ คือ เป็นแรงจูงใจที่มีส่วนสำคัญในการเรียนการสอนอย่างมาก กล่าวคือ การที่บุคคลจะตั้งใจเรียน ต้องมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งหากครูสามารถออกแบบการเรียนการสอนให้นักเรียน อยากเรียนได้จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอน ต้องพยายามออกแบบการเรียนให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ มีความสนใจต่อการเรียนการสอน

วิษชุดา คัมภีร์เวช (2556, หน้า 11) กล่าวถึง ความสำคัญของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยให้งานประสบความสำเร็จได้ กล่าวคือ หากผู้รับบริการ มีความพึงพอใจที่ดีต่อการทำงานจะช่วยให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลดีต่อองค์กรได้

พัฒนา พรหมณี ,ยุพิน พิทยาวัฒน์ชัย และจิระศักดิ์ ทัพพา (2563, หน้า 61) ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อบุคคล คือ ความพึงพอใจทำให้มีความสุข มีแรงจูงใจ ในการทำงาน มีความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานแสดงศักยภาพในการทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความร่วมมือในการทำงานและทำให้ระบบงานราบรื่นอีกด้วย

จากแนวคิด หลักการเกี่ยวกับความพึงพอใจ จึงขอสรุป ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือแรงจูงใจภายในของนักเรียนที่มีต่อการเรียนในรายวิชา ง 23205 (รายวิชาเสริม

ทักษะอาชีพ) ทั้งด้านทางบวกและด้านทางลบ ซึ่งวัดความพึงพอใจหลังการจัดกิจกรรม การเรียนสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบลิเคิร์ต มาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้/เนื้อหาสาระ, ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา และด้านสื่ออุปกรณ์ ในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

### 3. การวัดและประเมินความพึงพอใจ

การวัดและประเมินความพึงพอใจ เป็นการประเมินค่าความพึงพอใจรู้สึกมากน้อยเพียงใด สามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งได้ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการต่าง ๆ ดังนี้

ชวลิต ชูกำแพง (2550, หน้า 112-114) กล่าวถึงวิธีการวัดและประเมินความพึงพอใจ สามารถทำได้หลายวิธีและวิธีที่นิยม มีดังนี้

1. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน เช่น การพูด การกระทำการเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ครูต้องการวัดโดยการสังเกตสิ่งที่ต้องการวัด เช่น นักเรียนมีความสนใจหรือชื่นชอบวิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่ อาจวัดจากการมาเรียน การส่งงาน หรือการเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการพูดคุยในประเด็นที่ครูต้องการวัด ความรู้สึก ทศนคติของนักเรียนเพื่อนำสิ่งนั้นมาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียน

3. การใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า เป็นวิธีการวัดโดยการสร้างเครื่องมือในการวัดทัศนคติ วัดความสนใจ หรือวัดคุณธรรม จริยธรรม แบ่งเป็น 3 แบบ คือ แบบลิเคิร์ต แบบเทอร์สโตน และแบบของออกสกุค

4. แบบวัดเชิงสถานการณ์ เป็นแบบวัดที่สร้างจากสถานการณ์แล้วให้เลือกตอบ พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒน์ชัย และจิระศักดิ์ ทัพพา (2563, หน้า 63) กล่าวถึง วิธีการวัดและประเมินผลความพึงพอใจ ว่าสามารถวัดและประเมินผลได้หลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม ดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการตรวจสอบบุคคลอื่น โดยสังเกตพฤติกรรมแล้วจดบันทึกสิ่งที่แสดงออกมาในประเด็นที่ต้องการประเมิน โดยผู้สังเกตจะไม่มีปฏิบัติการหรือมีส่วนร่วมกับผู้ถูกสังเกต จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและตีความตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน วิธีส่วนใหญ่เป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ประเมินจะต้องออกไปพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยตรง มีการเตรียมแผนล่วงหน้า เป็นการถามโดยให้ตอบปากเปล่า แต่อาจไม่ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากผู้ตอบเนื่องจากผู้ตอบอาจรู้สึกไม่อิสระในการตอบหรือไม่คุ้นเคยกับผู้ถาม เพื่อให้ได้ข้อมูล

ที่เป็นจริงมากที่สุด ควรเตรียมตัวให้พร้อมก่อนดำเนินการสัมภาษณ์ ซึ่งถ้าหากผู้ประเมินอยากได้ข้อมูลที่จริงมาก ๆ ควรลงพื้นที่เพื่อทำความเข้าใจให้เกิดความสนิทสนมก่อน

3. การใช้แบบสอบถามประมาณค่า เป็นการประเมินโดยใช้เครื่องมือที่เป็นการสร้างประโยคข้อความต่าง ๆ เป็นข้อความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้ประเมินต้องการประเมิน โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความแต่ละข้อนั้นโดยใช้มาตราประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท ซึ่งพบว่าวิธีที่เหมาะสมในการประเมินระดับความพึงพอใจ คือ การประเมินด้วยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามมาตราประมาณค่า ที่สามารถประเมินความพึงพอใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

4. การวัดและประเมินความพึงพอใจ สามารถวัดได้หลากหลายวิธีที่ผู้สอนจะเลือกใช้ในการวัดและประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งในการวิจัยเรื่องนี้ได้ใช้วิธีการใช้แบบสอบถามประมาณค่า เป็นการประเมินที่ใช้เครื่องมือประเมินนักเรียนโดยผู้วิจัยสร้างประโยคข้อความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการประเมินนักเรียน และให้นักเรียนตอบแสดงความคิดเห็นกับข้อความแต่ละข้อนั้นโดยใช้มาตราประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท

#### 4. การสร้างความพึงพอใจ

การสร้างความพึงพอใจ เป็นการสร้างเครื่องมือที่สามารถวัดได้ว่าแต่ละบุคคลมีความพึงพอใจมาก น้อยอย่างไร ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าจากนักวิชาการต่าง ๆ ดังนี้

ชวลิต ชูกำแหง (2550, หน้า 115-125) กล่าวถึงการสร้างเครื่องมือวัดจิตพิสัยหรือความพึงพอใจ ด้วยแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า ไว้ 3 แบบ คือ

1. การสร้างแบบเทอร์สโตน เป็นเครื่องวัดที่ไม่มีมาตราตัวเลขติดเอาไว้ให้ผู้ตอบ แต่มีแค่ข้อความแสดงความรู้สึกบวก กลาง และลบ ครบตามจำนวนมาตราที่กำหนดไว้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ขั้นรวบรวมข้อความ เลือกข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งข้อความควรครอบคลุมเรื่องที่ทำมากที่สุด

1.2 เตรียมข้อความประเมิน โดยรวบรวมข้อความขั้นที่ 1 แล้วนำมาเขียนคำชี้แจงเลือกมาตราใช้เท่าไร ตามแนวคิดเริ่มแรกเทอร์สโตนใช้ 11 มาตรา ซึ่งการกำหนดมาตรานี้ 11 คือมากที่สุด และ 1 คือ น้อยที่สุด

1.3. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา หน้าที่ของผู้พิจารณา คือ อ่านข้อความแล้วแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติทางบวกหรือลบ หรืออยู่ตรงกลาง

1.4. การคำนวณค่ามาตรา

### 1.5. การเลือกข้อความขั้นสุดท้าย

### 1.6. การตอบและการให้คะแนน

2. การสร้างแบบลิเคิร์ท เป็นเครื่องมือที่สร้างง่ายกว่าวิธีเทอร์สโตนมีความเชื่อมั่นสูง และพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลายอย่างการสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกมีความสัมพันธ์กัน และข้อความอาจจะเป็นทางบวกหมด หรือลบหมด หรือผสมกันได้ ซึ่งขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดแบบลิเคิร์ท คือ

2.1. เลือกชื่อเป้าเจตคติ เป้าเจตคติ อาจเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์การ อาชีพ ความชื่นชอบ แล้วแต่จะเลือก

2.2. เขียนข้อความแสดงความรู้ต่อเป้าเจตคติ วิเคราะห์ แยกแยะให้ครอบคลุม ลักษณะของข้อความ

2.3. ตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบขั้นแรกเพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้น เขียนไว้เหมาะสมหรือไม่ การตอบใช่-ไม่ใช่ ชอบ-ไม่ชอบ ควรใช้มาตรา 3 มาตรา ,4 มาตรา ในการเขียนแสดงออกในมาตราวัดแบบลิเคิร์ท หรือลักษณะอื่นก็ได้ แล้วแต่ข้อความที่แสดง ความรู้สึก บางครั้งแต่ละข้อยังใช้คำตอบไม่ค่อยเหมือนกันก็มี

2.4. การให้น้ำหนักในช่วงแรก ๆ ของการพัฒนามีวิธีการให้คะแนนแบบต่าง ๆ ในระยะหลังลิเคิร์ท จึงแนะนำให้ใช้วิธีการกำหนดตัวเลข โดยเรียงตัวเลขตามลำดับความสำคัญของตัวเร้าหรือตัวเลือก

2.5. การทดลองคุณภาพเบื้องต้น ในระยะนี้ศึกษาว่าข้อความมีข้ออำนาจจำแนก ต่อผู้ที่มีเจตคติหรือไม่ โดยนำเอาข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 100 คน แล้วนำมาหาค่าการแจกแจงหาคะแนนเฉลี่ยกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.6. การจัดแบบทดสอบ เมื่อได้ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีแล้ว พิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อตามหลักการข้อความที่มีคุณภาพมากจะใช้ 10-15 ข้อ แต่ถ้าจำนวนน้อย ความเชื่อมั่นมักจะน้อย ซึ่งการให้จำนวนข้อความควรคำนึงกลุ่มตัวอย่างและระดับอายุ ความสามารถในการอ่านทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการตอบ ระดับเด็ก ๆ จึงไม่ควรมีหลายข้อเกินไป

2.7. การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความเปลี่ยนมาเป็นตัวเลข แต่ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมเลย

2.8. การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

3. การสร้างแบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัด มาตราวัดแบบนัยจำแนก เป็นการอาศัย ทฤษฎีและผลงานวิจัยเกี่ยวกับความหมายของคำในประโยคที่แสดงความรู้สึกประโยคหนึ่งนั้น เป็นประโยคที่แทนด้วยคำที่มีความหมายเพียงคำเดียว ขั้นตอนการสร้างตามวิธีของออสกูดมีดังนี้

3.1 ศึกษาคำตรงข้ามที่เกี่ยวข้องกับมโนภาพ ทำได้ 2 วิธี คือ วิธีนั่งวิเคราะห์เอง จนได้คำที่มีความหมาย และวิธีระดมความคิด หาความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับมโนภาพจาก คนทั่วไป อธิบายให้เข้าใจถึงคำเหล่านั้นว่าเป็นลักษณะอย่างไร เป็นลักษณะการมโนภาพ

3.2 หาความถี่ของคำที่เกี่ยวข้องแต่ละคำ จากการดำเนินขั้นที่ 1 ทั้งที่คิดเอง และระดมความคิด

3.3 เลือกเอาคำที่มีความหมายเกี่ยวข้องที่มีคนบรรยายมามากเป็นหลัก คือ เอาคำที่มีความถี่สูง

3.4 นำคำที่มีความหมายเลือกไว้ในขั้นที่ 2 มาจัดเป็นคำตรงข้ามเป็นคู่ ๆ แล้วให้ ผู้ชำนาญภาษาไทยตรวจสอบว่าคำตรงกันข้ามใช้ได้หรือไม่ หากใช้ได้ให้เอาข้อนั้นไปทดลองได้

3.5 นำคำตรงกันข้ามแต่ละคู่มาสร้างเป็นมาตราวัดความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ อาจมี 3 ช่อง 4 ช่อง หรือ 5,6 ช่องก็ได้ ควรมีช่องชี้แจงการตอบให้ชัดเจน

3.6 นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกของแต่ละข้อตามแนวทางวิเคราะห์ t-test แบบลิเคิร์ทก็ได้

3.7 ศึกษาคุณภาพอื่น ๆ เช่น ความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง วิธีเดียวกับลิเคิร์ท พัฒนา พรหมณี, ยูพิน พิทยาวัฒน์ชัย และจිරะศักดิ์ ทัพพา (2563, หน้า 63-64) กล่าวถึง การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ว่ามีความสำคัญอย่างมากกับข้อความที่ต้องการทราบถึงข้อมูลความพึงพอใจที่มีเพื่อให้ได้ความพึงพอใจของนักเรียนไปทิศทางใด บวกหรือลบ ซึ่งวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของความพึงพอใจว่า คืออะไร ลักษณะอย่างไร กำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนเป็นเรื่อง ๆ ลงไปว่าจะประเมินความพึงพอใจด้านใดบ้าง จากนั้นให้ความหมายของความพึงพอใจว่าหมายถึงอะไรบ้าง และกำหนดโครงสร้างของความพึงพอใจประกอบด้วย ด้านใดบ้าง ซึ่งอาจกำหนดประเด็นกว้าง ๆ เป็นข้อ ๆ

2. รวบรวมข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อเป้าหมาย ไม่น้อยกว่า 20 คำถาม กำหนดข้อคำถาม จากโครงสร้างความพึงพอใจที่ได้กำหนดไว้แล้วแบ่งเป็นด้าน ๆ แล้วสร้าง และรวบรวมข้อคำถามแต่ละด้านตามประเด็นที่กำหนดไว้

3. นำข้อคำถามที่สร้างแล้วไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อคำถามว่าตรงตามโครงสร้างของการประเมินความพึงพอใจตามที่ได้กำหนดไว้แล้วในแต่ละด้าน หรือไม่ หากมีความคลุมเครือหรือไม่ชัดเจนจะได้แก้ไขก่อนสร้างเป็นแบบสอบถาม

4. กำหนดน้ำหนักในการตอบแต่ละตัวเลือกโดยกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2, 1

งานวิจัยนี้ได้สร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจด้วยแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ต ที่สามารถวัดความรู้สึกได้หลายอย่าง โดยสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึก มีความสัมพันธ์กันและข้อความอาจจะเป็นทางบวกหรือลบหรือผสมกัน นำแบบวัดที่สร้างขึ้นมาไปทดสอบคุณภาพเบื้องต้น ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย การพัฒนาทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ได้ศึกษาข้อมูลงานวิจัยทั้งในและนอกประเทศ ดังนี้

#### 1. งานวิจัยในประเทศ

นัสรินทร์ ปือชา (2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 นักเรียน 39 คน ซึ่งได้จากวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก (Simple Random Sampling) โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 18 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันทึกภาคสนาม และแบบสัมภาษณ์ ดำเนินการทดลองแบบกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group Pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent group) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีคะแนนพัฒนาการ ร้อยละ 41.03 อยู่ในระดับต้น ร้อยละ 30.77 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 20.51 อยู่ในระดับสูง และร้อยละ 7.69 อยู่ในระดับ สูงมาก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาความสามารถในการแก้ปัญหา

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) อยู่ในระดับมาก

ราวรรณ ทิลาพันธ์ (2558) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสะเต็มศึกษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสะเต็มศึกษา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และศึกษาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสะเต็มศึกษากลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสรรพวิทยุอัฐมาพิทยาคมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 41 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2558 จำนวน 22 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสะเต็มศึกษา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสะเต็มศึกษา มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 33.77 คะแนน คะแนนด้านความคิดคล่อง มีคะแนนเฉลี่ย 13.77 คะแนน ด้านความคิดยืดหยุ่น มีคะแนนเฉลี่ย 10.77 คะแนน และด้านความคิดริเริ่ม มีคะแนนเฉลี่ย 9.23คะแนน ตามลำดับ

ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจุดมุ่งหมายของงานวิจัย คือ เพื่อพัฒนาแผนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งศึกษาเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยแผนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.93/44.55 และ 98.14/80.00 ตามลำดับ 2) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และใน

วงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยกิจกรรมจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 และในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับ 5) นักเรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 อยู่ในระดับมาก และวงรอบปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด

สุพรรณิศา โคตะวงศ์ (2559) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมแพศึกษา ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบและแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ นักเรียนมีทักษะการทำงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการกิจกรรมการเรียนรู้ ในระดับมากที่สุด

จันทน์ ธีรเวชเจริญชัย (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาการถนอมและแปรรูปสุ้ไทยแลนด์ 4.0 เป็นบทความวิชาการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นความสำคัญและแนะนำแนวทางการพัฒนาการถนอมอาหารและแปรรูปสุ้ไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งการถนอมอาหารเป็นการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เก็บอาหารได้นาน และทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ หากได้รับความร่วมมือทุกภาคส่วนในการพัฒนาวิจัยสู่การเรียนรู้ นำไปใช้อย่างจริงจังอาจทำให้เกิดระบบเศรษฐกิจที่เน้นสร้างมูลค่าในไทยแลนด์ 4.0 ได้

ศีกฤทธิ ศิลาลาย (2560) ได้ศึกษาการบูรณาการสะเต็มศึกษากับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานและสรุปบทความว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญมากที่ทำให้มีความเจริญก้าวหน้า ซึ่งนักเรียนจึงต้องเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงไป และ การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยการบูรณาการสะเต็มศึกษาทั้ง 4 สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์กับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยมีกระบวนการการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสะท้อน 2) การวิจัย 3) การค้นหา 4) การประยุกต์ใช้ และ 5) การสื่อสาร ซึ่งกระบวนการ เหล่านี้มีผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้สอนสามารถออกแบบกลยุทธ์การสอนโดยการบูรณาการสะเต็มศึกษากับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่เหมาะสม เพื่อดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ และทักษะความเชี่ยวชาญที่จำเป็นของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สามารถสะท้อนถึง

การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีทัศนคติที่ดีในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งเสริม แนวทางการแสวงหาอาชีพของนักเรียนที่เหมาะสมได้ในอนาคต

ประภาณี ราญมีชัย (2561) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษา เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแผนจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดทักษะ โดยกลุ่มการทดลอง คือ เปรียบเทียบนักเรียนชั้น ม.5 อยู่ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่สอนแบบปกติและกลุ่มที่ทดลอง ผลการวิจัยพบว่า แผนการสอนในรูปแบบสะเต็มศึกษามีประสิทธิภาพ นักเรียนที่ผ่านการสอนแบบรูปแบบสะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ

เพ็ญภา กุลนภาดล และคณะ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะอาชีพสำหรับการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ด้วยกระบวนการเชิงจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบวัดทักษะอาชีพและการดำรงชีพด้วยการเลือกอาชีพที่เหมาะสมต่อศตวรรษที่ 21 และพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะอาชีพการดำรงชีพด้วยกระบวนการทางจิตวิทยาเสริมสร้างศักยภาพแห่งตน พัฒนากับนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะอาชีพและการดำรงชีพด้วยการเลือกอาชีพที่เหมาะสมต่อศตวรรษที่ 21 มากกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สกุรัตน์ แก้วสมบัติ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการแปรรูปอาหาร โดยการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งผลต่อทักษะปฏิบัติ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการแปรรูปอาหารมีประสิทธิภาพ 80/80 และเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสนธิราษฎร์วิทยา ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการแปรรูปอาหารโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และทักษะการปฏิบัติ ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า

นุวัต มุหะหมัด และภัทรวรรณ จีระพัฒน์ (2562) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศาสนวิทยา กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มศึกษา แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจ ประชากรในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 88 คน ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจำนวน 5 แผน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ส่วนการประเมินความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านการได้พัฒนาความรู้จากการร่วมกิจกรรม

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Ceylana and Ozdilek (2014) ได้ศึกษาการปรับปรุงแผนการสอนตัวอย่างรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยรูปแบบ STEM EDUCATION โดยมีจุดมุ่งหมาย คือ การใช้แผนการสอนตัวอย่างเรื่อง กรดและเบส ด้วยรูปแบบ STEM EDUCATION ซึ่งระบบการศึกษาวิทยาศาสตร์ในตุรกี พบปัญหาการใช้สื่อการสอนที่มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก ๆ จึงได้นำแผนการสอนนี้ทดลองก่อนการนำไปใช้จริง ผู้วิจัยออกแบบการทดลองก่อน/หลัง โดยใช้กลุ่มเดียว เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 จำนวน 12 คน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ STEM พบว่า ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และยังพบว่า แผนตัวอย่างที่ใช้มีประสิทธิภาพเมื่อนักเรียนได้รับผลการเรียนค่อนข้างมาก ที่ระดับนัยสำคัญ .05

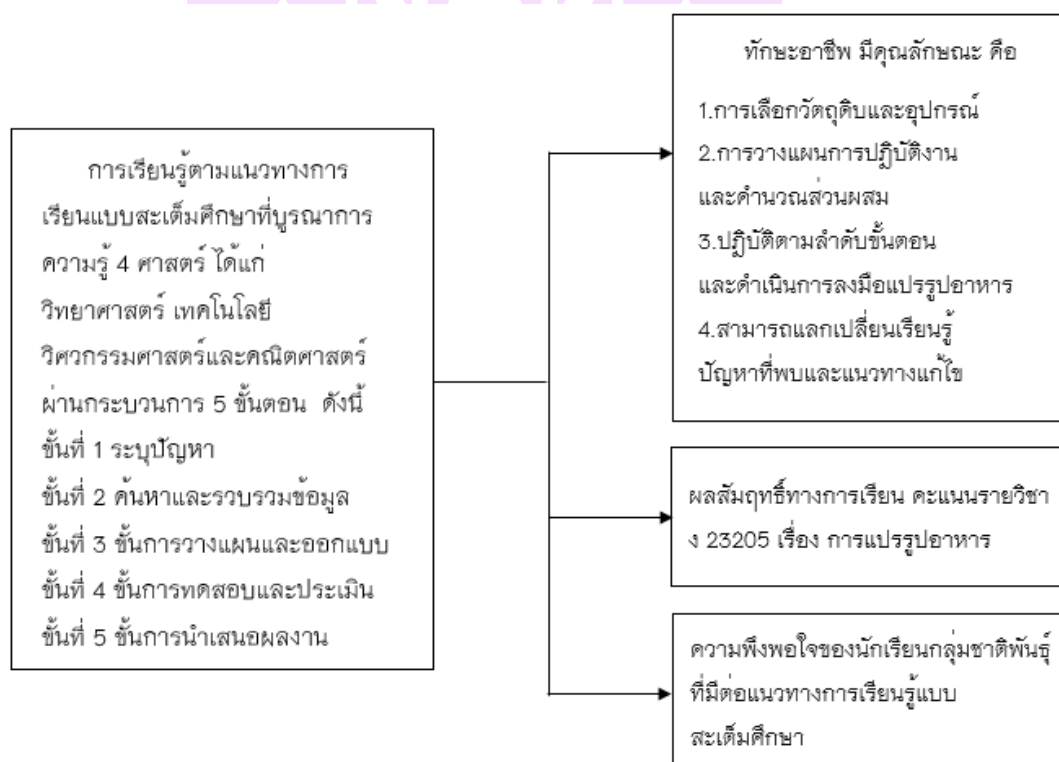
Christina, et al. (2016) ได้ศึกษาการสร้างแผน นวัตกรรมการศึกษาที่บูรณาการ STEM ของครูในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อการเตรียมความพร้อมสำหรับศตวรรษที่ 21 พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการอยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเป็นยุคที่ต้องใช้ทักษะและความรู้ ผู้วิจัยใช้นวัตกรรมทางการศึกษา 9 ประการ ที่คิดว่ามีประสิทธิภาพ ในการเตรียมพร้อมนักเรียนเข้าสู่ยุคศตวรรษที่ 21 ใช้ชุดรหัสของ 39 ที่สร้างโดยครูวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อบันทึกขอบเขตรวมนวัตกรรมทั้ง 9 ไว้ในแผนของบทเรียน STEM พบว่าการสอนแบบการเรียนรู้ตามโครงการและการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (เป็นการสอนแนวทางแบบ STEM) แสดงให้เห็นแผนมีประสิทธิภาพ ในขณะที่เดียวกันการสอนแบบการมีส่วนร่วมในครอบครัวและการเรียนรู้แบบสถานที่ (ยังไม่เคยสอนในรูปแบบ STEM ) มีประสิทธิภาพน้อยกว่า

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหารตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โดยมีฐานทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ตามสะเต็มศึกษา คือ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) เชื่อว่านักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง ซึ่งความรู้ อาจเกิดจากความรู้เดิมของนักเรียน

หรือความรู้ใหม่ เป็นความรู้ที่คงทน อยู่ยาวนาน ซึ่งขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โดยได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแผนภาพที่ 1

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อให้เกิดทักษะอาชีพ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปอาหาร รวมไปถึงความพึงพอใจ ต่อเรียนรู้โดยได้ศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเพื่อใช้ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ สรุปเป็นกรอบแนวคิด ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะอาชีพเทียบกับเกณฑ์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ในบทนี้ผู้วิจัยได้นำเสนองานวิจัยตามรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ เมี่ยนและม้ง โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า(ภูลังกาอนุสรณ์) ตำบลผาช้างน้อย อำเภอปาง จังหวัดพะเยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน

กลุ่มตัวอย่าง ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์เมี่ยนและม้ง โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ตำบลผาช้างน้อย อำเภอปาง จังหวัดพะเยา โดยเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง จำนวน 13 คน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest-posttest Design) (ไพศาล วรคำ, 2562, หน้า 142) แบบแผนวิจัยเขียน ได้ดังนี้

#### ตาราง 2 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	สิ่งทดลอง	ทดลองหลังเรียน
E	O1	X	O2

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

O1 แทน ทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

O2 แทน ทดสอบหลังเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 5 ขั้นตอน ที่บูรณาการศาสตร์ 4 ศาสตร์ของ STEM ในรายวิชาเสริมทักษะอาชีพ รหัสวิชา ง 23205 จำนวน 20 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำแห้ง จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแปรรูปด้วยความร้อน จำนวน 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การแปรรูปด้วยการหมักดอง จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำให้เข้มข้น จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแปรรูปตามความสนใจ จำนวน 5 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบประเมินทักษะอาชีพ เรื่อง การแปรรูปอาหาร คือ แบบเกณฑ์การใช้คะแนน (Scoring Rubrics) ให้คะแนนตามเกณฑ์ระดับคุณภาพของคะแนน ยึดเกณฑ์วัดตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ 4 อย่าง

2.1.1 สามารถเลือกวัตถุดิบและอุปกรณ์ตรงตามประเภทการแปรรูป

2.1.2 การวางแผนการแปรรูป และคำนวณส่วนผสมให้ตรงตามประเภทการแปรรูป

2.1.3 ดำเนินการลงมือปฏิบัติแปรรูป โดยให้วัตถุดิบนั้นอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่

2.1.4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเสริมทักษะอาชีพ เรื่อง การแปรรูปอาหาร แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา คือ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา แบบลิเคิร์ตมาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ คือ

2.3.1 ด้านความรู้และเนื้อหาสาระ	จำนวน 7 ข้อ
2.3.2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวน 7 ข้อ
2.3.3 ด้านสื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้	จำนวน 3 ข้อ
2.3.4 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน	จำนวน 3 ข้อ

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. ดำเนินการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ จำนวน 20 ชั่วโมง ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา รายวิชา ง 23205 เสริมทักษะอาชีพ (รายวิชาเพิ่มเติม) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ของโรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) ประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาการวัดและประเมินผล เพื่อนำมาวิเคราะห์เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

1.2 ศึกษาเนื้อหา เรื่อง การแปรรูปอาหาร จากหนังสือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร หนังสืออาหารและโภชนาการ หนังสือคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ และเทคโนโลยี เรื่อง การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร และหนังสืออื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อสังเคราะห์วัตถุประสงค์เนื้อหาที่เป็นไปตามผลการเรียนรู้

1.3 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยและหนังสือที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้ และกระบวนการจัดกิจกรรม ขั้นตอนการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อสร้างแนวทางการบูรณาการ 4 ศาสตร์ ผ่านกระบวนการ 5 ขั้นตอนของสะเต็มศึกษา โดยได้บูรณาการความรู้ 4 ศาสตร์ ดังตารางนี้

ตาราง 3 แสดงการบูรณาการของ 4 ศาสตร์ ในรายวิชาการแปรรูปอาหาร

วิทยาศาสตร์(S)	เทคโนโลยี(T)	วิศวกรรม(E)	คณิตศาสตร์(M)
สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2	สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.1 เทคโนโลยีการแปรรูป อาหาร	การวางแผน ออกแบบ การแปรรูปอาหาร	สาระที่ 2 การวัด และเรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1
สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์ กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 มาตรฐาน ว 2.3	1. เทคโนโลยีการทำให้แห้ง 2. เทคโนโลยีการทำให้ ความร้อน (พลาสติกโรโรส) 3. เทคโนโลยีการหมักดอง 4. เทคโนโลยีการทำให้ เข้มข้น		

1.4 สร้างแผนจัดการเรียนรู้ กำหนดผลการเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อ  
กิจกรรม การวัดและประเมินผล จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการ  
การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จำนวน 20 ชั่วโมง ดังตาราง ดังนี้

ตาราง 4 แสดงแผนการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 20 ชั่วโมง

แผนที่	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์	จำนวน ชั่วโมง
1. การแปรรูป ด้วยการทำให้แห้ง	1. อธิบายการเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูป 2. สามารถคำนวณส่วนผสม และชั่ง ตวงส่วนผสม 3. ฝึกปฏิบัติการแปรรูป ด้วยการทำให้แห้ง 4. นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชั้นเรียน	1. นักเรียนบอกวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับแปรรูป ด้วยการทำให้แห้ง 2. นักเรียนบอกวิธีการผลิต ด้วยการทำให้แห้ง 3. นักเรียนมีทักษะ การแปรรูปด้วยการทำให้ แห้ง	4

ตาราง 4 (ต่อ)

แผนที่	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์	จำนวน ชั่วโมง
2. การแปรรูป ด้วยความร้อน	1. อธิบายการเตรียมวัตถุดิบ 2. อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูป สามารถคำนวณส่วนผสมและ ชั่ง ตวงส่วนผสม 3. ฝึกปฏิบัติการแปรรูป ด้วยความร้อน 4. นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชั้นเรียน	1. นักเรียนบอกวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับแปรรูปด้วยความร้อน 2. นักเรียนมีทักษะการแปรรูป ด้วยความร้อน	
3. การแปรรูป ด้วยการหมักดอง	1. อธิบายการเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูป สามารถคำนวณส่วนผสมและ ชั่ง ตวงส่วนผสม 2. ฝึกปฏิบัติการแปรรูป ด้วยการหมักดอง 3. นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชั้นเรียน	1. นักเรียนบอกวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับแปรรูป ด้วยการหมักดอง 2. นักเรียนบอกวิธีการผลิต ด้วยการหมักดอง 3. นักเรียนมีทักษะ การแปรรูปด้วยการหมักดอง	4
4. การแปรรูปด้วยการทำให้เข้มข้น	1. อธิบายการเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูป สามารถคำนวณส่วนผสมและ ชั่ง ตวงส่วนผสม 2. ฝึกปฏิบัติการแปรรูป ด้วยการทำให้เข้มข้น 3. นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชั้นเรียน	1. นักเรียนบอกวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับแปรรูป ด้วยการทำให้เข้มข้น 2. นักเรียนบอกวิธีการผลิต ด้วยการทำให้เข้มข้น 3. นักเรียนมีทักษะการแปรรูป ด้วยการทำให้เข้มข้น	4
5. การแปรรูป ตามความสนใจ	1. อธิบายการเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูป 2. สามารถคำนวณส่วนผสม และชั่ง ตวงส่วนผสม 3. ฝึกปฏิบัติการแปรรูป ตามความสนใจ 4. นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในชั้นเรียน	1. นักเรียนบอกวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับแปรรูป ตามความสนใจ 2. นักเรียนบอกวิธีการผลิต การแปรรูปตามความสนใจ 3. นักเรียนมีทักษะการแปรรูปตามความสนใจ	5
รวมจำนวน		20 ชั่วโมง	

แผนการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียน  
กลุ่มชาติพันธุ์ จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 2.1 ด้านความรู้
  - 2.2 ด้านทักษะการปฏิบัติ
  - 2.3 ด้านเจตคติ
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. สาระสำคัญ
5. สาระการเรียนรู้
6. การบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM)
7. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา ครูนำเสนอปัญหาผลไม้ล้นตลาด ราคาตกต่ำที่ใกล้เคียงกับ  
เนื้อหา บริบท ชุมชนของนักเรียน เป็นขั้นที่นักเรียนเข้าใจปัญหา สนใจปัญหา ร่วมกันศึกษาและ  
วางแผนร่วมแก้ปัญหาและคิดค้นการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักหรือผลไม้ในชุมชนให้อยู่ใน  
สภาพใหม่ สามารถรับประทานได้ ปลอดภัย โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษา  
(S)

ขั้นที่ 2 ค้นหาและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องค้นหาและรวบรวมข้อมูลที่  
ต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ผัก ผลไม้ที่มีในครัวเรือน ชุมชนจากโจทย์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ เช่น  
ในโจทย์กำหนดกะหล่ำปลี ลิ้นจี่ ส้ม มะม่วง นักเรียนต้องเลือกผัก ผลไม้มาแปรรูปใช้กระบวนการ  
เทคโนโลยีในการสืบค้น เช่น การค้นหาจากห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หรือห้องสมุด ขั้นนี้  
นักเรียนทราบความต้องการแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่มีในครัวเรือนและชุมชน ทำการค้นหาส่วนผสม  
วัตถุดิบที่ใช้และวิธีการแปรรูปอาหาร แบ่งหน้าที่ในการค้นหาข้อมูล รวมไปถึงบรรจุภัณฑ์ที่ต้อง  
นำมาใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ด้วย ทั้งนี้ต้องประเมินความเป็นไปได้ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์  
สามารถทำได้ ซึ่งขั้นตอนนี้ครูจะประเมินความเป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนต้องการแปรรูป  
หากการแปรรูปอาจทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อนักเรียนครูจะให้นักเรียนค้นหาใหม่ (T และ M)

ขั้นที่ 3 ขั้นการวางแผนและออกแบบ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องนำข้อมูลที่ได้ออก  
การค้นหาในขั้นที่ 2 นำมารวบรวม วางแผน ออกแบบการแปรรูป แบ่งหน้าที่นำวัตถุดิบหลัก  
มาแปรรูปอาหาร หรือวัสดุ อุปกรณ์ในห้องที่ที่ต้องการใช้ในการแปรรูป เขียนข้อมูลลงในใบงาน  
สถานการณ์กลุ่มที่ครูกำหนด ขั้นตอนนี้รวมการดำเนินการลงมือปฏิบัติแปรรูปอาหารของกลุ่ม

แบ่งหน้าที่การลงมือปฏิบัติ ใช้ทักษะการสื่อสารร่วมกันทำงานเป็นทีม โดยคำนึงถึงทรัพยากร ความปลอดภัยในการลงมือปฏิบัติ ข้อจำกัด และเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติการแปรรูปเสร็จสิ้นต้องนำไปบรรจุภัณฑ์ที่ได้ออกแบบในขั้นตอนที่ 2 (E)

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบและประเมิน เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มแปรรูปอาหารเสร็จสิ้นได้ ผลิตภัณฑ์แปรรูปของแต่ละกลุ่มจะต้องนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ให้เพื่อนและครูทำการทดสอบ ประเมินจากการสัมผัสด้วย ตา จมูก และการลิ้มรส จากนั้นประเมินให้ว่าผ่านหรือไม่ และให้คะแนนถ้าเต็ม 10 แต่ละคนให้คะแนน และครูประเมินนักเรียนกลุ่มนั้นว่าผ่านหรือไม่ ให้คะแนน จากนั้นนำเสนอผลงานแต่บอกคะแนนว่าผ่านหรือไม่ มีส่วนใดบ้างที่ต้องแก้ไข (s)

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำเสนอผลงาน โชว์ผลงานที่ได้จากการแปรรูปและนำเสนอข้อมูล จากใบงานกลุ่มว่าจากปัญหาที่พบแต่ละกลุ่มแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ส่วนผสม วัตถุดิบที่ใช้ และจากการประเมินของเพื่อนแต่ละกลุ่มผ่านหรือไม่และแต่ละกลุ่มให้คะแนนเท่าไร แลกเปลี่ยน การเรียนรู้ โดยใช้การสื่อสารและตอบข้อซักถาม ทั้งนี้เมื่อตอบข้อซักถามเสร็จครูให้ข้อเสนอแนะ ผลิตภัณฑ์ของแต่ละ (S, T, M)

#### 8. การวัดและประเมินผล

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้าง ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแผนจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

แน่ใจว่าแผนจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง ให้คะแนน +1

ไม่แน่ใจว่าแผนจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง ให้คะแนน 0

แน่ใจว่าแผนจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้อง ให้คะแนน -1

กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2562, หน้า 270) นำแผนจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ที่ 0.94 (ภาคผนวก ค หน้า 145)

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วนำฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### 2. การสร้างเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร

สร้างเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) 4 ระดับ ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด เอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแปรรูป อาหาร การวัดและประเมินผลและกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษา เพื่อนำวิธีการ แนวคิด ไปสร้างเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร

## 2.2 สร้างเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ( Scoring Rubrics)

4 ระดับ ที่มีตัวบ่งชี้ว่ามีทักษะอาชีพ ดังนี้

ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ แบบเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การเลือกวัตถุดิบ และอุปกรณ์	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 8 อย่าง	สามารถเลือก วัตถุดิบ และเลือก อุปกรณ์ได้ถูกต้อง มากกว่า 5 อย่าง	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ ได้ถูกต้องน้อยกว่า 4 อย่าง	ไม่สามารถเลือก วัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ ได้ถูกต้อง
2. การวางแผน การปฏิบัติงานและ คำนวณส่วนผสม	ร่วมวางแผน การปฏิบัติงานและ คำนวณส่วนผสม ได้ถูกต้องทุกข้อ	ร่วมสามารถวางแผนการปฏิบัติงาน และ คำนวณ ส่วนผสมได้ถูกต้อง บางส่วน	ร่วมวางแผน การปฏิบัติงานและ คำนวณส่วนผสม ได้บ้าง	ไม่ร่วมวางแผน การปฏิบัติงานและ ไม่สามารถคำนวณ ส่วนผสม
3. ดำเนินการลงมือ ปฏิบัติแปรรูป โดย ให้วัตถุดิบนั้นอยู่ใน รูปแบบผลิตภัณฑ์ ใหม่	ร่วมลงมือปฏิบัติและ แปรรูปได้ถูกต้อง ทุกขั้นตอน ตั้งแต่ การเลือกใช้วัตถุดิบ การชั่ง ตวงส่วนผสม และแปรสภาพ วัตถุดิบได้ถูกต้อง ปลอดภัยและสะอาด	ร่วมลงมือปฏิบัติ และแปรรูปได้ ถูกต้องบางขั้นตอน คือ เลือกใช้วัตถุดิบ ชั่ง ตวงส่วนผสม ถูก บางส่วน และแปร สภาพวัตถุดิบได้ ปลอดภัย สะอาด	ร่วมลงมือปฏิบัติและ ร่วมแปรรูปบาง ขั้นตอน คือ เลือกใช้ วัตถุดิบ การชั่ง ตวง ส่วนผสม ได้ถูก บางส่วน ไม่สามารถ แปรสภาพวัตถุดิบได้ และไม่ทำความสะอาดหลังเสร็จสิ้น	ไม่ร่วมลงมือปฏิบัติ แปรรูปและแปร สภาพวัตถุดิบไม่ได้
4. การแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ปัญหาที่พบ และแนวทางแก้ไข	สามารถแลกเปลี่ยน เรียนรู้ได้ ถาม-ตอบ อย่างชัดเจน แก้ปัญหาที่พบได้และ บอกแนวทางแก้ไขได้ ถูกต้องทุกขั้นตอน	สามารถแลกเปลี่ยน เรียนรู้ได้ ถาม- ตอบได้บ้าง แก้ปัญหาที่พบและ บอกแนวทางแก้ไข ได้	สามารถแลกเปลี่ยน เรียนรู้ได้ ถาม-ตอบ บ้าง เมื่อพบปัญหาไม่ สามารถแก้ไขและ บอกแนวทางได้	ไม่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ คือถาม ไม่ตอบ เมื่อพบปัญหาไม่ สามารถแก้ไขและ บอกแนวทางได้ ทุกข้อ

2.3. นำเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพที่ผ่านการตรวจสอบแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยให้เกณฑ์การให้คะแนนพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน + 1 แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 ไม่แนใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 ไม่แนใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2562, หน้า 270) ถ้าต่ำกว่า 0.6 ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้ดีขึ้น ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.92 (ภาคผนวก ค หน้า 146)

2.4 นำเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ในรายวิชาเสริมอาชีพ รายวิชา ง 23205 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านใหม่ปางคำ (ภูลังกาอนุสรณ์) โดยการบันทึกข้อมูลการวัดทักษะอาชีพจากการสังเกตพฤติกรรมตามเกณฑ์ที่สร้าง

### 3. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร

สร้างแบบทดสอบ เรื่อง การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารวิธีการสร้างแบบทดสอบ วิเคราะห์เนื้อหา การแปรรูปอาหาร การจัดกิจกรรมตามแนวทางแบบสะเต็มศึกษา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแปรรูปอาหาร (รายวิชาเพิ่มเติม) โดยวิเคราะห์เนื้อหา ผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ 4 ตัวเลือก สร้าง 50 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและพิจารณาความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่า 0.6 ข้อคำถามนั้นต้องถูกตัดออกไป หรือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น (ไพศาล วรคำ, 2562,

หน้า 270) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.89 (ภาคผนวก ค หน้า 147) กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน + 1 แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องตรงตามจุดประสงค์

3.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร โดยปรับข้อคำถามให้ตรงวัตถุประสงค์ และนำแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทดลองกับนักเรียน ปวช. วิทยาลัยกาญจนภิเษก เชียงราย สาขาอาหารและโภชนาการ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 22 คน

3.6 หาคุณภาพของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20-0.80 เนื่องจากถ้าค่า  $p < 0.20$  ถือว่าเป็นข้อสอบที่ยากเกินไปและถ้าค่า  $p > 0.80$  ถือว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายเกินไป (ไพศาล วรคำ, 2562, หน้า 299) ใช้เกณฑ์พิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2557, หน้า 117) และใช้เกณฑ์พิจารณาค่าความเชื่อมั่น 0.7 ขึ้นไป (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2557, หน้า 114) แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.23-0.77 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ที่ 0.27 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.786

3.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขแล้วจัดทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ ใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่เรียนรายวิชา เสริมอาชีพ รายวิชา ง 23205 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกา ออนุสรณ์) ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

#### 4. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการเรียนตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา แบบลิเคิร์ตมาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 4 ด้าน จำนวน 20 ข้อ คือ

4.1 ศึกษาหลักการสร้างแบบพึงพอใจจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

4.2 กำหนดข้อคำถามที่ต้องการประเมิน ในแบบประเมินความพึงพอใจ 4 ด้าน คือ ด้านความรู้/เนื้อหาสาระ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน

4.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา ลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบสอบถาม

4.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาที่ผ่านการตรวจสอบแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความพึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนพิจารณา ดังนี้

ให้คะแนน + 1 แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับความพึงพอใจ

ให้คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับความพึงพอใจ

ให้คะแนน - 1 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับความพึงพอใจ

4.6 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่า 0.6 ข้อคำถามนั้นต้องถูกตัดออกไป หรือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น (ไพศาล วรคำ, 2562, หน้า 270) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.90

4.7 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อการได้รับการปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชา ง 23205 โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในรายวิชา ง 23205 เสริมทักษะอาชีพ โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสือจากคณะวิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อขอความอนุเคราะห์ดำเนินการเรียนการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยแจ้งฝ่ายผู้บริหารสถานศึกษา ฝ่ายงานวิชาการโรงเรียนได้รับทราบเพื่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการสอน
3. ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียนให้ความรู้ แจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา ง 23205 เสริมทักษะอาชีพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ก่อนการดำเนินการทดลองผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
5. ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน 20 ชั่วโมง และในระหว่างดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการประเมินทักษะการแปรรูปอาหาร ตามแผนจัดการเรียนรู้ 5 แผน คือ การสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนทักษะอาชีพตามเกณฑ์ที่สร้างขึ้น
6. หลังดำเนินการทดลองทดสอบความรู้อีกครั้ง โดยทดสอบความรู้ จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ หลังเรียน และประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา
7. นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ สรุปผลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ One-sample Wilcoxon Signed Ranks Test

2. วิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยใช้สถิติวิลค็อกซัน (The Wilcoxon Signed Ranks Test)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แปลผล การวิเคราะห์ข้อมูล โดยพิจารณาคะแนนค่าเฉลี่ยของช่วงระดับคะแนน 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยการพัฒนากิจกรรมอาชีพ การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบ สะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะอาชีพกับเกณฑ์ ร้อยละและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ในบทนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอ งานวิจัยตามรายละเอียดดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษา

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 70**

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินทักษะอาชีพ โดยการสังเกตพฤติกรรม ตลอดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และทำวิเคราะห์ผลทักษะอาชีพด้วยสถิติ One-sample Wilcoxon Signed Ranks Test ได้ข้อมูลดังตารางนี้

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร ของนักเรียน  
กลุ่มชาติพันธุ์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้  
แบบสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ ร้อยละ 70

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{X}$	S.D.	Z	Sig
หลังเรียน	13	80	56	70.53	2.72	0.79	.214

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X}$  = 70.53, S.D. = 2.72) สูงกว่าเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งแสดงว่านักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แปรรูปอาหาร มีทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ วิเคราะห์ด้วยการทดสอบแบบวิลค็อกซัน (The Wilcoxon Signed Ranks Test) ได้ข้อมูลดังตารางนี้

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร  
ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา  
สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ผลการทดสอบโดยใช้		
					The Wilcoxon signed ranks test		
					Mean Rank	Z	Sig*
ก่อนเรียน	13	30	16.85	4.18	0	3.204	.001
หลังเรียน	13	30	22.23	2.52	7.0		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่เรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X} = 22.23$ , S.D. = 2.52) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 16.85$ , S.D. = 4.18) ซึ่งแสดงว่านักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง แปรรูปอาหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ให้นักเรียนประเมินความพึงพอใจหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน จำนวน 5 แผนการเรียน วิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ได้ข้อมูลดังตารางนี้

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อ  
แนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
<b>ด้านความรู้/เนื้อหาสาระ</b>			
1. ครูอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้แบบ STEM	4.46	0.52	มาก
2. นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาสอดคล้องบริบท	4.69	0.48	มากที่สุด
3. นักเรียนรู้จักการวางแผน ออกแบบแปรรูปเป็นขั้นตอน	4.77	0.44	มากที่สุด
4. การเรียนมีความเชื่อมโยงและบูรณาการของ STEM	4.70	0.48	มากที่สุด
5. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเอง และเพื่อน	4.71	0.44	มากที่สุด
6. เนื้อหาบูรณาการ STEM และตรงตามบริบท ของผู้เรียน	4.39	.051	มาก
7. เนื้อหาแปรรูปสอดคล้องกับบริบท ชุมชน	4.61	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.63	0.15	มากที่สุด
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
8. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบ STEM	4.62	0.51	มากที่สุด
9. ขั้นตอนการเรียนรู้ของ STEM น่าสนใจส่งเสริม การเรียนรู้	4.70	0.48	มากที่สุด
10. กิจกรรมแปรรูปตามแนวทาง STEM ส่งผลให้นักเรียน เกิดทักษะการปฏิบัติอย่างชำนาญ	4.70	0.48	มากที่สุด
11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนปัญหาระหว่าง การเรียนรู้ของแต่ละขั้นตอน	4.62	0.51	มากที่สุด
12. ครูส่งเสริมให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการค้นหาข้อมูล เพื่อนำมาประกอบการออกแบบ วางแผนแปรรูปอาหาร	4.61	0.52	มาก
13. ความเหมาะสมของกิจกรรม STEM กับศักยภาพ ของนักเรียน	4.46	0.52	มาก
14. ครูให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก แก่นักเรียนตลอดการเรียนรู้แบบ STEM	4.23	0.44	มาก
เฉลี่ย	4.56	0.91	มากที่สุด

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
<b>ด้านสื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้</b>			
15. ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายเหมาะสมกับปัญหาบริบท	4.62	0.51	มากที่สุด
16. ส่งเสริมให้นักเรียนใช้สื่อเพื่อการนำเสนอผลงาน	4.31	0.63	มาก
17. การใช้สื่อในการสอนสอดคล้องการเรียนแบบ STEM	4.54	0.52	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.49	0.32	มาก
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>			
18. ครูแจ้งวิธีการวัดผลแบบ STEM ให้นักเรียนทราบก่อน	4.39	0.65	มาก
19. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลการเรียน	4.54	0.52	มากที่สุด
20. นักเรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนการวัดผลและประเมินผลหากไม่ผ่าน	4.46	0.52	มาก
เฉลี่ย	4.46	0.22	มาก
<b>รวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ด้าน</b>	<b>4.53</b>	<b>0.14</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เรื่อง การแปรรูปอาหาร ในภาพรวมพบว่า นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์มีความพึงพอใจภาพรวมทั้ง 4 ด้าน มีระดับคุณภาพ มากที่สุด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.53$  เมื่อพิจารณาความพึงพอใจในรายด้านแต่ละด้าน ระดับคุณภาพที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ด้านความรู้/เนื้อหาสาระ ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.63$  รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.56$  และระดับคุณภาพของนักเรียนที่มีความพึงพอใจมาก ได้แก่ ด้านสื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ มีค่าคะแนนเฉลี่ย  $\bar{X} = 4.49$  และด้านการวัดและประเมินผล มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ  $\bar{X} = 4.46$  ตามลำดับ

## บทที่ 5

### บทสรุป

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบทักษะอาชีพกับเกณฑ์ที่กำหนด และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ โดยผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามรายละเอียดดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะอาชีพ หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์มีทักษะอาชีพหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจทุกด้านมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ ,  $S.D = 0.14$ )

#### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาทักษะอาชีพ การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ ผู้วิจัยได้อภิปรายในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะอาชีพ หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียน

กลุ่มชาติพันธุ์ มีทักษะอาชีพหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาทักษะอาชีพของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์มีพัฒนาการในระดับที่ดีพิจารณาได้จากเกณฑ์คะแนนหลังเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาได้บูรณาการกับ STEM ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกันทั้ง 4 ศาสตร์ รู้จักคิดวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนและการปฏิบัติที่มีความเชื่อมโยงกัน เช่น การแปรรูปน้ำผลไม้ เป็นการแปรรูปด้วยความร้อน การบูรณาการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การใช้ความร้อนการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคด้วยวิธีการพลาสมาเจอร์ไรส์ เทคโนโลยีการแปรรูปด้วยความร้อน ได้แก่ การใช้ความร้อนโดยวิธีการพลาสมาเจอร์ไรส์ วิศวกรรม ได้แก่ การวางแผน ออกแบบขั้นตอนในการแปรรูปด้วยความร้อน โดยวิธีการพลาสมาเจอร์ไรส์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ การชั่ง การตวงส่วนผสมการแปรรูปด้วยความร้อน ทุกขั้นตอนกิจกรรมนักเรียนต้องระดมความคิดวางแผนตามสถานการณ์ที่กำหนด ออกแบบวางแผนโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย ลงมือปฏิบัติเมื่อทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ ทำให้เกิดความชำนาญขึ้นและในขั้นตอนสุดท้าย คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ว่าในทุกกระบวนการเป็นไปตามที่วางแผนหรือไม่และแก้ไขอย่างไร นักเรียนต้องใช้ความรู้เดิมที่เคยทำในการวิเคราะห์และตอบคำถามจากเพื่อนแต่ละกลุ่มสอบถามการปลูกฝังให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนจะช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดและเกิดการสร้างองค์ความรู้ สร้างทักษะด้านอาชีพและทำให้ความรู้ ทักษะติดตัวนักเรียนไปได้ นักเรียนจะสามารถพึ่งตนเองได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า ถ้านักเรียนสามารถเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ การสร้างองค์ความรู้ได้นั้นจะช่วยให้ความรู้ที่มั่นคงและอยู่นาน เป็นความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ได้อีก (ศิริพร ศรีจันทร์ และคณะ, 2562, หน้า 161) ยังสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 7) กล่าวถึงการจัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความรู้และทักษะด้านต่าง ๆ ผ่านกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร ซึ่งทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่นักเรียนพึงมีในศตวรรษที่ 21 และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1-2) กล่าวว่า การเรียนรู้หากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการเรียนรู้ที่มีความรู้เดิมสู่การเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เรียนวิเคราะห์จนรู้จริง เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิด การแก้ปัญหา และฝึกทักษะการสื่อสาร การแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันได้เป็นอย่างดี เมื่อมีการร่วมกลุ่มของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยน

เรียนรู้กันของสองชาติพันธุ์ รู้จักใช้ทักษะการสื่อสารซึ่งใช้ภาษากลางในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีช่วยในการเรียนรู้ มีการวางแผนการทำงานร่วมกันเป็นทีม ออกแบบแก้ไขปัญหา เนื้อหาวิชาที่เรียนเชื่อมโยงกันเข้ากับบริบทชุมชน นอกจากนี้ยังรู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทีม การเรียนรู้ด้วยการร่วมมือกันยังช่วยพัฒนานักเรียนด้านสติปัญญา ซึ่งเพื่อนกลุ่มเดียวกันจะช่วยเหลือกันและกันจากการสื่อสารในวัยเดียวกันทำให้เข้าใจง่าย เรียนรู้ได้เข้าใจมากกว่า (วัชรรา เล่าเรียนดี, ปรณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์, 2560, หน้า 151) ทั้งนี้มีผลงานการผลิตที่เกิดจาก STEM ที่สะท้อนให้เกิดทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร ดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงภาพผลิตภัณฑ์การแปรรูปด้วยความร้อน

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษายังทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ ที่มีความสอดคล้องใกล้เคียงกับครอบครัว ชุมชน บริบทของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ อาทิเช่น อาชีพของครอบครัว การปลูกพืชไร่ พืชสวน ผลผลิตราคาตกต่ำ การถูกกดราคาของผลผลิตทางการเกษตร หรือสถานการณ์ที่มีความสอดคล้องในเรื่องของวัฒนธรรม ประเพณีของกลุ่มชาติพันธุ์ เช่น การฆ่าหมูจำนวนมากเพื่อนำมาประกอบพิธีกรรมต่าง ๆ ของกลุ่มชาติพันธุ์ ทำให้รับประทานไม่ทันเกิดการเน่าเสีย นักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์นำมาออกแบบ วางแผนเพื่อทำให้นักเรียนได้เห็นคุณค่าของทรัพยากรที่มีอยู่ทั้งในครอบครัว ชุมชน ดังในกิจกรรมขั้นตอนที่ 1 การระบุปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน และนำข้อมูลมาวางแผน ค้นหาข้อมูลที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดโดยการใช้เทคโนโลยีสืบค้นข้อมูลแปรรูปหาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการแปรรูปดังในกิจกรรมขั้นตอนที่ 2 และนำข้อมูลมาแลกเปลี่ยนออกแบบ วางแผนเพื่อการแปรรูปอาหารที่รวดเร็วเป็นไปตามแผน และมีความปลอดภัย ดังปรากฏในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ขั้นตอนที่ 3 ของสะเต็มศึกษา ปัญหาทำให้นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์รู้จักการแก้ปัญหา สร้างและออกแบบแปรรูปเป็น

ผลิตภัณฑ์ใหม่ และการลงมือวางแผนปฏิบัติ เรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถแปรรูปเป็นไปตามการแผนที่วางไว้ ซึ่งในขั้นตอนที่ 3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ จะทำให้นักเรียนมีความชำนาญมากขึ้น อีกทั้งยังลดปริมาณของเสียที่อาจเกิดขึ้นในการแปรรูปอาหารได้ สอดคล้องกับทฤษฎีของธอร์นไคด์ กล่าวถึง กฎแห่งการฝึกหัด เมื่อนักเรียนเรียนรู้และได้รับการฝึกฝนหรือกระทำบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญและเกิดการเรียนรู้ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร และในกฎแห่งการใช้ ของทฤษฎีธอร์นไคด์ กล่าวถึง พฤติกรรมใด ๆ ก็ตาม ถ้าใช้บ่อย ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคง คงทน และหากมีการเว้นระยะเวลานานหรือขาดการฝึกฝนนานเกินไป ไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ ทักษะนั้นก็จะไม่คงทนถาวร ประสิทธิภาพลดลง อาจลืมได้ในที่สุด (ศุภชัย สมพงษ์ และประภาศ ปานเจียง, 2564, หน้า 997) และในขั้นตอนที่ 4-5 ของกิจกรรมขั้นตอนสะเต็มศึกษา นักเรียนยังได้นำผลของการลงมือปฏิบัติแลกเปลี่ยนปัญหา สูตรส่วนผสม หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ได้ค้นหา นำมาแลกเปลี่ยนว่าเป็นไปตามที่กลุ่มของตนนั้นวางไว้หรือไม่ และมีวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างไร ซึ่งนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ต้องรวบรวมความคิดที่เกิดจากประสบการณ์หรือเคยลงมือปฏิบัติมาก่อน สอดคล้องทฤษฎีทางด้านความคิดของ Piaget กล่าวถึง การเรียนรู้เกิดจากพัฒนาความคิดของมนุษย์ที่เป็นไปตามลำดับขั้น ตั้งแต่เด็กไปจนถึงเป็นผู้ใหญ่ การลองผิดถูกจนไปถึงการคิดที่ซับซ้อนในวัยผู้ใหญ่ ซึ่งไม่เพียงแต่ การเรียนรู้ที่เกิดจากการในแต่ละขั้นเท่านั้น การเรียนรู้อาจเกิดจากประสบการณ์ การฝึกฝน การสอนให้แก่ปัญหาอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบอีกด้วย (นุชลี อุภักย์, 2556, หน้า 46-47)

เครื่องมือการวิจัยที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อวัดทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียน สร้างเพื่อประเมินตามสภาพจริงที่ทำให้ทราบถึงพัฒนาการของนักเรียน จากนักเรียนที่ไม่เคยมีทักษะการปฏิบัติงานหรือไม่สามารถเรียงลำดับการลงมือปฏิบัติได้ แต่เมื่อได้เรียนรู้บ่อย ๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2564, หน้า 185) กล่าวถึง การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการเรียนรู้และฝึกฝน ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ทำให้เกิดกระบวนการคิด ความรู้และทักษะที่เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของการพัฒนาทักษะอาชีพของนักเรียน กล่าวคือ การเรียนรู้และการลงมือปฏิบัติบ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนมีทักษะอาชีพ ทักษะการแปรรูปอาหาร นอกจากนักเรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์ ออกแบบ วางแผน แก้ปัญหาการใช้วัตถุดิบของครอบครัวที่เป็นต้นทุนอยู่แล้วแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ การฝึกปฏิบัติได้ลงมือปฏิบัติจริงทำจนชำนาญจะทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยลง สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด ทักษะอาชีพยังช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ทักษะในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้ เพื่อการเข้าสู่

โลกของอาชีพนักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ และความสามารถทักษะต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตและการปฏิบัติงานในอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องสามารถสร้างความรู้ใหม่ ใช้ความรู้ที่หลากหลาย ปรับเปลี่ยนดัดแปลงอย่างสร้างสรรค์ในโลกของการเปลี่ยนแปลงนี้ (วัชรเกล้าเรียนดี, ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิต ศิริสัมพันธ์, 2560, หน้า 21) และยังเป็นไปตามคำกล่าวของ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2561, หน้า 24–31) ที่กล่าวถึง การเสริมทักษะอาชีพในสถานศึกษา หรือเสริมทักษะอาชีพให้นักเรียนจะช่วยให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพ เห็นคุณค่าของอาชีพที่สุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ สอดคล้องความต้องการ ความถนัดของนักเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนบางคนมีฐานะยากจน การเรียนวิชาแปรรูปอาหารจะช่วยให้ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ได้เรียนและนำไปใช้กับครอบครัวได้ เกิดเป็นความต้องการแก้ปัญหา ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความต้องการขั้นพื้นฐาน กระตุ้นให้เกิดการเรียนเพื่อนำความรู้สร้างมูลค่าให้กับครอบครัวครัวได้ ซึ่งตรงกับทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์เพื่อที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2564, หน้า 161 )

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน จากผลการวิจัยเมื่อจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ได้ดี นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น พิจารณาได้จากผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนหลังเรียน และการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่วางไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก

การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา ที่มีการบูรณาการ 4 ศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ บูรณาการในสาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพและกายภาพ การใช้ความร้อนหรือสารละลายในการถนอมอาหาร ความรู้ด้านเทคโนโลยีบูรณาการสาระเทคโนโลยี คือการระบุปัญหาที่สอดคล้องกับชุมชนและบริบท การใช้เทคโนโลยีในการแปรรูปอาหาร เช่น เทคโนโลยีให้ความรู้โดยวิธีการพลาสมาเจอร์ไรส์ ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์ คือ การวางแผน ออกแบบขั้นตอนการแปรรูปอาหาร และความรู้ด้านคณิตศาสตร์ คือ การชั่ง การตวงส่วนผสมในการแปรรูปอาหาร เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ การเก็บรักษาอาหารให้ปลอดภัยไม่ก่อโรคจากจุลินทรีย์ การใช้ความร้อน สารละลายที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ นักเรียนรู้จักวางแผนอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อนการลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็ม นักเรียนจะต้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ภายในกลุ่ม เพื่อได้ข้อสรุปก่อนการลงมือปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้ความรู้ 4 ศาสตร์ นำมาวางแผนด้วย พบว่า การเรียนตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ในขั้นตอนกิจกรรมที่ 1 ถึง 3 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนจะใช้การบูรณาการของ 4 ศาสตร์เข้าด้วยกัน ในขั้นตอนที่ 1 ของการเรียนตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา นักเรียนต้องวิเคราะห์ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนด ใช้หลักวิทยาศาสตร์ในการเลือกกรรมวิธีการแปรรูปอาหาร ปัจจัยอะไรที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตจุลินทรีย์ และเพื่อเก็บรักษาที่เหมาะสมกับประเภทการแปรรูป และในขั้นที่ 2 และ 3 นักเรียนจะใช้เทคโนโลยีค้นหาข้อมูล ค้นหากรรมวิธีหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการแปรรูปอาหารและออกแบบการแปรรูป วัตถุดิบหลักที่เลือกใช้เป็นวัตถุดิบหลักที่มีในท้องถิ่น ในชุมชนของตัวเอง และการคำนวณส่วนผสมในการแปรรูปอาหารซึ่งนักเรียนต้องมีความรู้ก่อนการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1-2) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการสังเกต การนำสิ่งที่อยู่เดิมหรือความรู้เดิมสู่การเชื่อมโยงกันกับความรู้ใหม่ เรียนวิเคราะห์จนรู้จริง ยังเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด และยังเป็นการฝึกทักษะการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันอีกด้วย และยังสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 8) กล่าวถึง การบูรณาการการเรียนรู้ของสะเต็มตามสภาพแวดล้อมของโรงเรียน โดยจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ทำงานร่วมกันเป็นทีมด้วยตัวเอง เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมซึ่งกันมากที่สุด มีการแลกเปลี่ยนภายในกลุ่มตัวเอง เพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจให้นักเรียนรู้จักกล้าแสดงออก และนักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นจริงในชีวิตนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559, หน้า 11) กล่าวถึง องค์ประกอบ 4 ศาสตร์สาขาวิชาของสะเต็มศึกษาที่ช่วยให้นักเรียนสามารถบูรณาการความรู้เข้าด้วยกันได้ คือ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เรื่องราวของธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิทยาศาสตร์ เป็นการช่วยพัฒนาให้เรา มีทักษะในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบคิดอย่างมีเหตุผล และมีทักษะในการสืบค้นหาความรู้ที่หลากหลายยิ่งขึ้น ความรู้ด้านเทคโนโลยี ช่วยให้มีการะบวนการทำงานที่ดีขึ้น สามารถสร้างหรือพัฒนาขึ้นให้มีความสะดวกในการทำงานมากขึ้น และยังพบว่านักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหา และออกแบบวางแผนได้ดี ซึ่งจากการแลกเปลี่ยนกับนักเรียน พบว่ามีประสบการณ์เคยช่วยแปรรูปจากครอบครัวมาก่อน เมื่อนำความรู้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนภายในกลุ่ม การใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงความรู้ใหม่ เกิดความคิดสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

เครื่องมือในการดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูลของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ เป็นตัวช่วยให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี จากการทดสอบก่อนเรียนนักเรียนไม่เข้าใจ ทำคะแนนได้ไม่ค่อยดี และเมื่อจัดกิจกรรมตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักวิเคราะห์สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับบริบท ซึ่งการคิดวิเคราะห์งานอย่างเป็นระบบมากขึ้น นักเรียนได้เรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ได้เอง ประกอบกับมีการเรียนแบบร่วมมือกันระหว่างเพื่อนในกลุ่มทำให้นักเรียนสามารถสื่อสารเข้าใจมากขึ้น จากภาษาในวัยเดียวกัน และภาษาชาติพันธุ์ที่เหมือนกัน ทำให้อธิบายให้เข้าใจมากขึ้น และครูได้มีเทคนิคการถาม-ตอบ เพื่อสร้างความเข้าใจกับนักเรียนรายบุคคล มีการวัดผลตามสภาพจริงของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้ และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ดีขึ้น สอดคล้องกับ พิเชิต ฤทธิ์จรูญ (2560, หน้า 95) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ สามารถตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการจัดการเรียนการสอนของครู ว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถหรือมีสัมฤทธิ์ในแต่ละวิชา มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลสัมฤทธิ์จะเป็นตัวบอกว่านักเรียนมีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ และสำนักวิชาการและมาตรฐาน (2553, หน้า 105-108) ยังกล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของนักเรียนมีหลากหลาย อาจใช้เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้เพียงอย่างเดียว หรือบางกรณีอาจใช้เครื่องมือและประเมินผลหลายอย่าง ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เครื่องมือให้ตรงตามวัตถุประสงค์และความเหมาะสมได้

การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความรู้ ทักษะการปฏิบัติและการสร้างองค์ความรู้เอง จากประสบการณ์เดิมที่มีในครอบครัว หรือผนวกกับการเรียนรู้ที่สร้างความรู้ขึ้นใหม่ ที่สามารถบูรณาเนื้อหาวิชาเข้าด้วยกันได้ ทำให้นักเรียนเข้าใจ ไม่เพียงแต่ท่องจำเท่านั้นแต่นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาได้ด้วยความรู้ที่ได้เรียนรู้มา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดี นักเรียนจะสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนจากโรงเรียนสู่การแก้ไขปัญหาในครอบครัว ชุมชน ดังที่ Fung (2020) กล่าวถึง หากเราปลูกฝังความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์ และส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นให้กับนักเรียน นักเรียนจะสามารถนำองค์ความรู้ทักษะต่าง ๆ ประยุกต์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์จริงได้ เป็นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ สามารถใช้ความรู้และทักษะที่จำเป็นผ่านการบูรณาการและประยุกต์ใช้สาขาวิชา STEM ต่าง ๆ ได้ เป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้เกิดการจ้างงานมากกว่าทำให้สามารถแข่งขันในตลาดแรงงานมากขึ้นได้ และการศึกษา STEM ยังช่วยส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย สอดคล้องกับ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1-2) ที่ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบ

สร้างความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการสังเกตหรือความรู้เดิมสู่การเชื่อมโยงกันกับความรู้ใหม่ เรียน วิเคราะห์ จินตนาการ เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด ผึกทักษะการแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังสอดคล้องในงานวิจัยของ ชนาธิป พรกุล (2557, หน้า 72-73) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างความรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกิดจากนักเรียนสร้างองค์ความรู้เองอาจเกิดจาก ประสบการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ การสังเกต เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่า นักเรียนจะเข้าใจอย่างแท้จริง จากประสบการณ์ใหม่ ๆ การหาข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มเติมข้อมูลเก่าที่มีอยู่ หากนักเรียนเกิดการสงสัย จะหาวิธีการแก้ไขขึ้น หากนักเรียนมีความรู้ควบคู่กับการลงมือปฏิบัติจะทำให้ให้นักเรียนใช้ความรู้ ทำให้เกิดทักษะ ความชำนาญ หากปลูกฝังและพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร โดยจัดการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะช่วยให้การเรียนรู้จักการวางแผนที่ดี การลงมือ ปฏิบัติงานเป็นระบบ ปลอดภัย เมื่อปฏิบัติซ้ำ ๆ จะทำให้เกิดความชำนาญของทักษะอาชีพ ที่สามารถนำไปใช้กับตัวเองและครอบครัวได้

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ที่มีต่อแนวทางการเรียนรู้ แบบสะเต็มศึกษา พบว่า ด้านความรู้/เนื้อหาสาระ นักเรียนมีความพึงพอใจ มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.63$ , S.D = 0.15) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจ มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D = 0.91) ด้านสื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจ มาก ( $\bar{X} = 4.49$ , S.D = 0.32) การวัดและประเมินผล นักเรียนมีความพึงพอใจ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ( $\bar{X} = 4.46$ , S.D = 0.22) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน นักเรียนมีความพึงพอใจ มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D = 0.14) พบว่า ความพึงพอใจด้านความรู้/เนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความ พึงพอใจ มากที่สุด เนื่องจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความพึงพอใจกับนักเรียน พบว่า นักเรียนชอบวิธี การเรียนที่ไม่เบื่อ มีโจทย์ที่ช่วยกันแก้ไขปัญหา ได้ความรู้หลายวิชาในเรื่องเดียว และนักเรียนมีความชอบที่ได้ลงมือปฏิบัติ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ๆ โดยมีครูคอยดูแล อำนวย ความสะดวกและตอบข้อคำถามเมื่อนักเรียนไม่ทราบ กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง สะเต็มศึกษา เรื่อง การแปรรูปอาหาร ยังเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้รู้จักคิด วิเคราะห์ วางแผน ออกแบบ แก้ไขปัญหาโดยครูได้กำหนดสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับบริบทชุมชนของนักเรียน อีกทั้งการเรียนแบบร่วมกันช่วยให้เพื่อนในกลุ่มแนะนำกันเข้าใจภาษากันง่าย กิจกรรมการเรียนรู้ มีความต่อเนื่องตั้งแต่ขั้นที่ 1 ถึงขั้นที่ 5 ทำให้นักเรียน ไม่มีเบื่อ ได้คิดวางแผนในกลุ่มตัวเอง ออกแบบและแลกเปลี่ยนกับเพื่อน ๆ ได้อย่างเต็มที่ กล่าวแสดงออก มีการซักถามในสิ่งที่นักเรียน ไม่เข้าใจ และนักเรียนได้รับความรู้ทั้ง 4 ศาสตร์ ที่สามารถนำความรู้การแปรรูปอาหารบอกต่อ ครอบครัวเพื่อให้ผลผลิตเก็บรักษาได้นาน ปลอดภัยหรือช่วยแก้ปัญหาผลผลิตของครอบครัวได้

และนักเรียนบางคนมีฐานะยากจน ไม่มีโอกาสได้ทำเพราะไม่มีเงินในการทำและการได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ชิม การสัมผัส และสามารถนำเอากลับไปกินที่บ้านได้ จึงทำให้นักเรียนมีความชื่นชอบด้านเนื้อหาและกิจกรรม ดังทฤษฎีของ เดซีและไรแอน เชื่อว่าพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจภายในโดยไม่จำเป็นต้องให้รางวัล เพราะเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากความสนใจของผู้แสดงพฤติกรรม หากเป็นงานที่น่าสนใจผู้ที่ทำจะสนุกและอยากทำ ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน อาจเกิดจากมีโอกาสเลือกทำกิจกรรมด้วยตนเอง การทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาตนเองหรือเกิดจากการชื่นชอบและทำโดยไม่เห็นแก่ความเหน็ดเหนื่อย (สุรางค์ ไค้งตระกูล, 2564, หน้า 169-170)

ความพึงพอใจของนักเรียน ด้านสื่ออุปกรณ์และการวัดประเมินผล ยังพบว่านักเรียนพึงพอใจมาก เนื่องจากสถานที่ในการจัดการเรียนไม่เอื้ออำนวยให้นักเรียน ห้องอาจจะไม่กว้างเท่าไร สื่อการสอน เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ได้แบบจริง ๆ อาจไม่เพียงพอทำให้ต้องหาเพิ่ม ซึ่งครูได้คอยอำนวยความสะดวกสื่อ ใบบาง อุปกรณ์ในการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างเต็มที่ ตลอดจนการเรียนรู้ครูจะประเมินนักเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ แต่นักเรียนอาจจะไม่เข้าใจแนวทางในการวัดผลตามแนวทาง สะเต็มศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเรียน ซึ่งครูได้คอยกำกับดูแลนักเรียนที่ไม่เป็นไปตามผลการประเมิน และให้ปรับปรุงแก้ไขจนทำให้นักเรียนมีผลการประเมินที่ดีขึ้น และความพึงพอใจในด้านภาพรวมของการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษา ยังพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจ มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในภาพรวมรวมนักเรียนชอบและอยากให้เปิดวิชาเพิ่มเติมเรื่อง แปรรูปอาหาร ในทุก ๆ ระดับ เช่น อาจเปิดเรียนพื้นฐานกับมัธยมศึกษาปีที่ 2 และให้โจทย์ยากขึ้นในระดับชั้นถัดไป ซึ่งวิชาแปรรูปอาหารไม่ใช่ได้เฉพาะความรู้เท่านั้นแต่เมื่อนำการเรียนรู้ตามแนวทางแบบสะเต็มศึกษาร่วมด้วย ทำให้ฝึกการคิด วิเคราะห์ วางแผน และออกแบบ ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาที่พบในชุมชนและครอบครัวได้ และยังสามารถนำความรู้ที่ได้เพื่อสามารถนำไปเป็นประโยชน์ในหลาย ๆ ด้านได้ต่อไป ดังทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (Constructivist Theory) การเรียนรู้ที่เกิดจากพลังความรู้ของตัวเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกตามความสนใจ จะทำให้นักเรียนคิดทำและเรียนรู้ต่อไป และหากจัดสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ ความถนัดของตนเอง มีความปลอดภัย จะทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข (กมลฉัตร กล่อมอิม, 2562, หน้า 27) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุเดช เพียรความสุข และคณะ (2558, หน้า 10) ที่กล่าวถึง ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกที่ยอมรับ มีความรู้สึกชอบหรือความรู้สึกที่ยินดีกับสิ่งที่ตรงตามปรารถนา และยังสอดคล้องกับ Rothmann (2008, p. 11) ที่กล่าวถึง ความพึงพอใจ คือ ระดับความพึงพอใจของบุคคลในมิติความสบายใจ ความรู้สึก

ซึ่งมีผลมาจากการตื่นตัวของจิตใจที่ดี นอกจากนี้ความพึงพอใจเป็นตัวบ่งบอกความสุขหรืออารมณ์อีกด้วย

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาหาข้อมูลด้วยตนเอง การเลือกโจทย์ปัญหาควรมีความใกล้เคียงกับบริบท ชุมชนของนักเรียน สามารถบูรณาการกับ STEM ที่ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย

1.2 การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง ซึ่งนักเรียนบางคนขาดโอกาสได้ลงมือปฏิบัติ การจัดกิจกรรม ครูควรเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกในด้านวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ สถานที่ เพื่อให้กิจกรรมที่เกิดขึ้นนักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่

1.3 การนำเสนอผลงานของนักเรียนเมื่อเสร็จสิ้นการแปรรูปแล้ว เป็นการนำเสนอปัญหาของกลุ่มที่ทราบมาจากข้อบกพร่อง วิธีการแก้ปัญหา ควรให้นักเรียนนำเสนอผลการแก้ปัญหา นักเรียนมีการแก้ปัญหาอย่างไร

1.4 การบูรณาการ STEM ข้ามศาสตร์การสอน ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาการบูรณาการของศาสตร์ 4 ศาสตร์ กับรายวิชาที่สอน ซึ่งต้องวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัดที่มีเชื่อมโยงกันจึงจะทำให้จุดประสงค์ในการบูรณาการ STEM สำเร็จผลได้

1.5 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้เกิดนวัตกรรมสิ่งใหม่ ๆ ครูควรศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลหรือนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับบริบท ชุมชน และความเป็นไปได้ของบริบทนั้น ๆ

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ มีข้อบกพร่องในการนำเสนอผลงาน ในขั้นตอนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนอาจไม่ค่อยกล้าแสดงออก กลัวว่าจะนำเสนอผิด ซึ่งการฝึกฝนบ่อย ๆ จะช่วยให้นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์รู้จักวิเคราะห์ปัญหาของงาน และเมื่อเจอปัญหาจะแก้ไขปัญหาวางไร นำผลการแก้ไขปัญหานำเสนอให้เพื่อน ๆ ทราบ หากนักเรียนได้ปฏิบัติเองโดยไม่มีครูแลกเปลี่ยนเรียนรู้จะทำให้นักเรียนทราบถึงปัญหาและจะจัดการแก้ไขปัญหาวางไร

2.2 การเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ควรมีวิชาอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ศิลปะ ก่อนการออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ให้นักเรียนได้วาดออกแบบเป็นภาพเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนักเรียนบางคนอาจเข้าใจได้จากการวาดภาพ

2.3 การเพิ่มเติมเนื้อหาสาระหรือการคิดเรื่อง การขายเข้ามาให้นักเรียนคำนวณ ต้นทุน จุดคุ้มทุนและกำไร หากต้องขายผลิตภัณฑ์ควรตั้งราคาขายเพื่อให้คุ้มทุนและได้กำไร ให้นักเรียนใช้สื่อเทคโนโลยีในการขายผลิตภัณฑ์ของแต่ละกลุ่ม



## บรรณานุกรม

- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2562). **การพัฒนาหลักสูตรสะเต็มศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 2).  
พิษณุโลก: รัตนสุวรรณ.
- กมลวรรณ ตังชนกานนท์. (2557). **การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ** (พิมพ์ครั้งที่ 3 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กมลวรรณ ตังชนกานนท์. (2563). **การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กฤษฎากาญจน์ ไตพิทักษ์. (2563). **การประเมินการปฏิบัติ**. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). **การจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้**. กรุงเทพฯ:  
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.  
สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2563, จาก  
[http://academic.obec.go.th/images/document/1559878925\\_d\\_1.pdf](http://academic.obec.go.th/images/document/1559878925_d_1.pdf).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้** (พิมพ์ครั้งที่ 2).  
กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). **เอกสารสรุปรายวิชาทักษะการพัฒนาอาชีพระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้น (อช21002)**. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2565,  
จาก [shorturl.at/fzCFH](http://shorturl.at/fzCFH).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). **แนวทางการเสริมทักษะและเสริมสร้างประสบการณ์อาชีพ  
ให้กับนักเรียน**. สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2565, จาก  
<https://drive.google.com/file/d/14sVIQrWOAQTRa3q2F7PLe5ovgswE6bUN/view>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). **นโยบายการศึกษาและจุดเน้นของกระทรวงศึกษา  
ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงแรงงาน. (2559). **คู่มือการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงาน  
กระบวนกรช่วยให้ผู้รับบริการแนะแนวรู้จักอาชีพ**. สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2565,  
จาก [https://www.doe.go.th/prd/assets/upload/files/vgnew\\_th/  
c827be4dabb6fb454f5c2f1f827d523c.pdf](https://www.doe.go.th/prd/assets/upload/files/vgnew_th/c827be4dabb6fb454f5c2f1f827d523c.pdf).

กุลิศรา จิตรชญาวณิช. (2562). **การจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 เกศสุตา ใจคำ. (2556). **ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21**.

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยพาร์อิสเทอร์.

คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา. (2561). **รายงานพันธกิจของคณะกรรมการ  
 อิสระเพื่อการปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูป  
 การศึกษา.

เครือข่ายการศึกษาและวัฒนธรรมสำหรับเยาวชนชาวไทยภูเขา. (2549). **ความรู้เกี่ยวกับ  
 ชาวไทยภูเขา 9 กลุ่มชาติพันธุ์**. เอกสารประกอบโครงการมหกรรมเด็กและเยาวชน 60  
 ปี ล้านความดีเริ่มที่เด็กและเยาวชน. เชียงราย: เครือข่ายการศึกษา  
 และวัฒนธรรมสำหรับเยาวชนชาวไทยภูเขา.

ศีกฤทธิ ศิลาลาย. (2560). การบูรณาการสะเต็มศึกษากับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน.  
**วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)**, 7(3), 116-117.  
 งานวิชาการโรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า(ภูลังกาอนุสรณ์). (2562). **รายงานประจำปีการศึกษา  
 2562**. พะเยา: โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์).

จากรุวรรณ เทวกุล. (2555). **ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับ  
 ประถมศึกษาปีที่ 1 ประถมศึกษาปีที่ 2  
 และชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาพะเยา**. สารนิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัย  
 ศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

เจษฎายุทธ ไกรกลาง. (2560). **การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน  
 ต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา  
 ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ ค.ม.,  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.

ชวลิต ชูกำแพง. (2550). **การประเมินการเรียนรู้**. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชนาธิป พรกุล. (2557). **การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่3)**.  
 กรุงเทพฯ: วี พรินท์(1991).

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). **การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง**. นนทบุรี: สหมิตร.

ชมพู่ ยิ้มโต. (2550). **การถนอมอาหาร**. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เฮ้าส์.

- ณัฐฐา ศรีสวัสดิ์. (2550). การพัฒนาบทเรียนโทรทัศน์ฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่อง การประดิษฐ์  
ลูกปัดเป็นของใช้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับ  
นักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ณิรดา เวชญาลักษณ์. (2562). หลักการจัดการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดรรารัตน์ ชัยพิลา. (2558). ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการตามแนวคิด STEM  
Education ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์  
ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ทัศนีย์ ศรีสวัสดิ์. (2555). การบริหารการวัดและประเมินผลการศึกษากับการปฏิบัติงาน  
ตามภารกิจการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดนครปฐม  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.,  
มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ธัญญารัตน์ รัตนศิริ. (2562). การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานสำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- จิตติมา อุปศรี. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์  
หน่วยสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
บ้านแดงใหญ่(ราษฎร์ศุภวิทยาการ). วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, เลย.
- นัสริินทร์ ปือชา. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา  
(STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- นุชลี อุปภัย. (2556). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วี พรินท์(1991).
- นุวัต มุหะหมัด และภัทรวรรณ จีร์พัฒน์ธนธร. (2562). การจัดการเรียนรู้โดยใช้สะเต็มศึกษา  
ในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนศาสนวิทยา กรุงเทพมหานคร. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 18(2),  
12-13.

- นุรไอนี ดือรามะ. (2559). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มี  
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา  
ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ปาริชาติ ประเสริฐสังข์. (2559). การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.  
วารสารวิชาการแพรวกาฟ้าสีนรุ้ มหาวิทยาลัยกาฟ้าสีนรุ้, 3(3), 130-131.
- ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์. (2559). บทความปริทัศน์ การศึกษาไทย: จากอดีต ปัจจุบัน  
สู่อนาคต. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 15(1), 1-5.
- เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซ็น. (2559). สะเต็มศึกษา. วารสารวิจัยออนไลน์ปริทัศน์  
(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 6(3), 187-188.
- พิชิต ฤทธิ์จรรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
แฮร์ส ออฟ เคอร์รี่มีส์ท์.
- พิชญ์สินี มะโน. (2562). ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงในยุค DIGITAL DISRUPTION  
ต่อการศึกษา THE IMPACT OF DIGITAL DISRUPTION TO THE EDUCATION.  
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 18(1), 1-2.
- พีรดลย์ อ่อนลี. (2562). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
และผลสัมฤทธิ์ทางการฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา.  
วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พูนผล เล็กไม่น้อย. (2551). กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อการพึ่งตนเอง  
ตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา: ชุมชนเย้า บ้านปางค่าใต้  
อำเภอปาง. วิทยานิพนธ์ วท.บ., มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่.
- ไพศาล วรคำ. (2562). การวิจัยทางการศึกษา Educational Research (พิมพ์ครั้งที่ 10).  
มหาสารคาม: ตักสิลา.

- ภาณุเดช เพ็ชรความสุข. (2558). **ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการให้บริการของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.** อุบลราชธานี: สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน,มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ภูมิชนะ เกิดพงษ์. (2558). **การประเมินผลการเรียนรู้.** สืบค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2564, จาก [https://thawanhathai025.blogspot.com/2015/08/blog-post\\_29.html](https://thawanhathai025.blogspot.com/2015/08/blog-post_29.html).
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์. (2539). **เอกสารการสอนชุดวิชาอาหารและโภชนาการ หน่วยที่ 8-15 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1).** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชามนุษยนิเวศศาสตร์. (2559). **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการถนอมและการแปรรูปอาหาร หน่วยที่ 1-7 (พิมพ์ครั้งที่ 3).** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชามนุษยนิเวศศาสตร์. (2559). **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการถนอมและการแปรรูปอาหาร หน่วยที่ 8-15 (พิมพ์ครั้งที่ 3).** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มลาวลัย นกหงษ์. (2552). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู สสวท..** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, เลย.
- มัสยา แสนสม. (2552). **การศึกษามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.** สารนิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ลนา นพรัตน์. (2559). **ชุดการเรียนรู้ฝึกทักษะอาชีพ วิชาการงานพื้นฐานและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน.** วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.
- วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2560). **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา) (พิมพ์ครั้งที่ 2).** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วราพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิป จิตตฤกษ์. (2562). **ทักษะแห่งอนาคตใหม่ การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โอเพนเวสต์.
- วัชรรา เล่าเรียนดี, ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์. (2560). **กลยุทธ์การจัดการการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21** (พิมพ์ครั้งที่ 12). นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง ก่อรูป.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิษชุดา สารภรณ์. (2560). **การติดตามและประเมินผลของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และเจตคติวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในชั้นเรียนฟิสิกส์**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วิรัญชนา ศรีสมบัติ. (2023). **บ้านใหม่ปางค่า**. ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน). สืบค้นเมื่อ 6 มีนาคม 2567, จาก <https://wikicomunity.sac.or.th/community/762>.
- วิไลลักษณ์ ผ่านเมือง. (2560). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสะเต็มศึกษาในรายวิชาเคมี เรื่องพอลิเมอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). **การจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์.
- ศิวกร หมัดเจริญ. (2560). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการสร้างเว็บไซต์ ตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้สะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์โรงเรียนบรบือวิทยาคาร**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ศิริพร ศรีจันทร์, พีรภัฏ รุ่งสัทธรรม และประดิษฐ์ วิชัย (2562). **สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้. วารสารวิชาการแพรวกาฟ้าสินธุ์**, 6(1), 161-162.
- ศุภชัย สมพงษ์ และประภาศ ปานเจียง. (ผู้บรรยาย) (25 มิถุนายน 2564). **ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของธอร์นไคด์ที่มีต่อใส่ตทักษะในรายวิชาดนตรีสากลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 12 Online Conference**. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

- ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด. (2559). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงประจักษ์ผลด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิชาการโปรแกรม และการประยุกต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุคุณนารี.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สกุลรัตน์ แก้วสมบัติ. (2562). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการแปรรูปอาหารโดยการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งผลกระทบต่อทักษะปฏิบัติ ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). (2552). **เครื่องแต่งกายและสายผ้าปักของชนเผ่าเมี่ยน.** เชียงใหม่: ทรีโอ แอดเวอร์ไทซิ่ง มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **สะเต็มศึกษา.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.).
- สายเพ็ญ บุญทอง. (2563). **การพัฒนารูปแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพ สำหรับนักเรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี, สุราษฎร์ธานี.
- สุทธิรัตน์ ลักษณะสุทธิ. (2555). **การพัฒนาทักษะอาชีพสำหรับบุคคลที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษของมูลนิธิบ้านสมานใจ.** วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุนทร สุขสรณจิต และกัลยรัตน์ ราชคม. (2560). **ภูลังกา: ประวัติศาสตร์ สงคราม ความเป็นชาติพันธุ์และความเป็นไทย การท่องเที่ยวและโลกาภิวัตน์.** **วารสารพะเยาปริทัศน์ (Phayao Perspectives), 2(2), 1-5**
- สุภกิจ ไส้ทัด. (2558). **การวัดและประเมินผลการศึกษา.** นนทบุรี: ปัญญา ปัญญา พรินติ้ง.
- สุวิมล ว่องพาณิช. (2550). **การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่ (พิมพ์ครั้งที่ 2).** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2564). **จิตวิทยาการศึกษา(พิมพ์ครั้งที่ 13).** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สมชาย รัตนทองคำ. (2550). ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษาที่นำมาใช้พัฒนา  
ด้านการสอน. **เอกสารคำสอน 475 795 การสอนกายภาพบำบัด**. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมชาย รัตนทองคำ. (2554). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. **เอกสารคำสอน 475  
788 การสอนกายภาพบำบัด ภาคต้นปีการศึกษา 2554**. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมนึก นนธิจันทร์. (2545). การเรียนการสอน การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง  
ของนักเรียน โดยใช้ PORTFOLIO (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- เสาวณี จันทะพงษ์. (2563). Upskill & Reskill: สร้างทักษะ สร้างอาชีพให้ “แรงงาน  
เข้มแข็ง” ในยุคดิจิทัล. สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2563,  
จาก [https://www.eef.or.th/wp-content/uploads/2021/03/Article\\_16Mar2021.pdf](https://www.eef.or.th/wp-content/uploads/2021/03/Article_16Mar2021.pdf).
- สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดพะเยา. (2559). **ชาติพันธุ์ในจังหวัดพะเยา**. เชียงใหม่:  
สมาร์ทโคตรตั้ง แอนด์ เซอร์วิส.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). **รายงานการวิจัยเพื่อจัดทำข้อเสนอนโยบาย  
การส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านสะเต็มศึกษาของประเทศไทย**.  
กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579**.  
กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2562). **การวัดผลและประเมินผลการศึกษาแนวใหม่ (ฉบับปรับปรุงใหม่  
ล่าสุด)** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชลี ธรรมะวิฑูล. (2556). **แนวคิด: การวัดผลและประเมินผลการจัดการศึกษาอาชีพ**.  
สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2563, จาก <https://panchalee.wordpress.com>.
- อรวินท์ เลหารัชตนันท์, วรณวิบูลย์ กาญจนกฤษร, วิชัย หฤทัยธนาลันต์, เทวี โพธิผละ. (2555).  
**เอกสารการสอนชุดวิชา อาหารและโภชนาการ หน่วยที่ 8-15**  
(พิมพ์ครั้งที่ 15). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Ceyan, S. & Ozdilek, Z. (2014). Improving a Sample Lesson Plan for Secondary science  
courses within the STEM Education. **Procedia-Social Behavioral Science**,  
177, 224.

Christina, M. S., Louis, S. N., Stephanie, M. J. and Anne, L. S. (2016).

The best laid plans: Educational innovation in elementary teacher generated integrated STEM lesson plans. **T Journal of Education research**, 1–12.

Fung, C. (2020). **How does flipping classroom foster the STEM Education:**

**A case study of the FPD model.** Hong Kong: Technology, knowledge and learning, Education University of Hong Kong.

Rothmann, S. (2008). **Job satisfaction, occupational stress, burnout**

**and work engagement as components of work-related wellbeing.**

South Africa: North-West Psychology.

Singh, R. & Sarkar, S. (2015). Does teaching quality matter? Students learning outcome

related to teaching quality in public and private primary school in India. *International*

**Journal of Education Development**, 41, 153.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพะเยา  
UNIVERSITY OF PHAYAO

## ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. นายอดุลย์ สิงห์คำ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า (ภูลังกาอนุสรณ์) จังหวัดพะเยา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2
2. นางสาวกิริยาพร อินทรวินิชย์ ตำแหน่ง ครู ชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบ้านแวน จังหวัดพะเยา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยาเขต 2
3. นายสหชาติ จินวัฒน์นะ ตำแหน่ง ครู ชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบ้านห้วยไคร้ จังหวัดเชียงราย  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 4



## ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง แปรรูปอาหาร  
ของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์
2. เกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ แบบเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) 4 ระดับ
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร
4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา



### แผนการจัดการเรียนรู้ (รายวิชาเพิ่มเติม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รหัสวิชา ง 23205 เสริมอาชีพวิชา แปรรูปอาหารสาระที่ 4 การแปรรูปและผลิตภัณฑ์

ที่ได้จากการแปรรูป

จำนวน 22 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง

เวลา 4 ชั่วโมง

ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2566

ผู้สอน นางสาวนริฐา ปัญญาส่อง

#### ผลการเรียนรู้

1. การใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล
2. อธิบายการเตรียมวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูป
3. สามารถคำนวณส่วนผสมและชั่ง ตวงส่วนผสม
4. วางแผนขั้นตอนการทำงานตามขั้นตอนวิศวกรรมศาสตร์
5. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ
6. ฝึกปฏิบัติการแปรรูปด้วยการทำให้แห้งตามกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็ม
7. นำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกวัตถุดิบ อุปกรณ์ สำหรับการแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง
2. นักเรียนบอกวิธีการผลิตด้วยการทำให้แห้ง
3. นักเรียนมีทักษะการแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง
4. นักเรียนมีทักษะการวางแผนขั้นตอนการทำงานตามขั้นตอนวิศวกรรมศาสตร์
5. มีความรับผิดชอบ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. ความมุ่งมั่นในการทำงาน

## สาระสำคัญ

การแปรรูปอาหารด้วยการทำให้แห้ง เป็นวิธีการแปรรูปโดยลดความชื้นของอาหาร ด้วยการระเหยน้ำ ด้วยการอบแห้ง การทอด หรือการระเหิดน้ำส่วนใหญในอาหารออก และการแปรรูปอาหารด้วยการทำให้แห้งเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาที่ลดปริมาณน้ำในอาหาร เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด เช่น รา ยีสต์ แบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ หรือชะลอปฏิกิริยาต่าง ๆ ทั้งทางเคมี และทางชีวเคมี ซึ่งมีน้ำเป็นส่วนร่วม และเป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย

## สาระการเรียนรู้

### ด้านความรู้ (K)

กรรมวิธีการผลิตด้วยการทำให้แห้งโดยลดความชื้นของอาหารด้วยการระเหยน้ำ ด้วยการอบแห้ง การทอด หรือการระเหิดน้ำ

### ด้านทักษะ (P)

ทักษะการแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง ด้วยวิธีพื้นบ้าน

### ด้านเจตคติ (A)

มีความรับผิดชอบ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น

### สมรรถนะนักเรียน

มีทักษะการคิด คิดวิเคราะห์

## การบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM)

**S (Science)** = เนื้อหาการแปรรูปด้วยการทำให้แห้งด้วยการระเหยน้ำ ด้วยการอบแห้ง การทอด หรือการระเหิดเพื่อยับยั้งการเจริญยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด เช่น รา ยีสต์ แบคทีเรีย

= การนำความร้อนของภาชนะในการทำให้แห้ง บูรณาการสาระวิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน 2.3

**T (Technology)** = เทคโนโลยีการแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง

= ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชนหรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ บูรณาการสาระเทคโนโลยี มาตรฐาน 4.1

**E (Engineering)** = การวางแผนออกแบบการแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง

M (Mathematics) = การคำนวณสูตรอาหาร/การใช้ช้อนตวงในการผสมอาหาร

## กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จำนวน 4 ชั่วโมง

### ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา (ชั่วโมงที่ 1)

1. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 4 การแปรรูปและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูป แฉงระหว่างเรียนคุณครูจะมีการประเมินการทำงานเป็นกลุ่มและการประเมินทักษะการแปรรูปอาหารรายบุคคลเพื่อประเมินว่าแต่ละคนเป็นไปตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้หรือไม่ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดทักษะ จำนวน 5 ข้อ ก่อนเรียน

2. ครูนำวิดีโอ เรื่อง เกษตรกรติดแบรนต์ “ผลไม้อบแห้ง จากผลไม้ล้นตลาด สู่การเขย่าไอเดียแตกต่าง (1/3)” [https://www.youtube.com/watch?v=BGcAJ\\_F6iFO](https://www.youtube.com/watch?v=BGcAJ_F6iFO)

2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปประเด็นในแต่ละประเด็น ดังนี้

2.1.1 ปัญหาที่เกษตรกรพบคืออะไร (แนวคำตอบ ผลผลิตมีจำนวนมากทำให้ผลไม้ล้นตลาด พ่อค้าและแม่ค้าต้องนำไปขายในราคาต่ำกว่าต้นทุน)

2.1.2 ปัญหาที่เกิดเกษตรกรแก้ไขอย่างไร (ส่งขายต่างจังหวัดและต่างประเทศ)

2.2 ครูร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียน ว่าหากเรานำผลไม้ที่ล้นตลาดไปขายต่างจังหวัดและถูกกดราคาให้ต่ำ หรือผลไม้รอนานอาจจะทำให้เน่าเสียได้เราจะสามารถแก้ไขปัญหาลดผลไม้ด้วยวิธีอื่นหรือไม่ และมีกระบวนการอย่างไร (แนวคำตอบ นำผลไม้แปรรูปแบบแห้ง โดยการอบแห้ง ถ้าหากเป็นภูมิปัญญาชาวบ้าน คือ สามารถนำไปตากแดดแต่ผลไม้ควรมีขนาดบางเพื่อให้แห้งตามที่ต้องการ)

3. ครูนำวิดีโอ เรื่อง เกษตรกรติดแบรนต์ “ผลไม้อบแห้ง จากผลไม้ล้นตลาด สู่การเขย่าไอเดียแตกต่าง (2/3)” ต่อ

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปประเด็นในแต่ละประเด็น ดังนี้

4.1 จากคลิปวิดีโอแม่ค้านำผลไม้สดทำให้เกิดมูลค่าได้อย่างไร (แนวคำตอบ การแปรรูปผลไม้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เช่น ทุเรียน แปรรูปเป็น “ทุเรียนทอด” มังคุด แปรรูปเป็น “น้ำมังคุด”)

4.2 จากคลิปวิดีโอมีการแปรรูปอย่างไรให้ผลิตภัณฑ์คงรสชาติและคุณภาพ (แนวคำตอบ การแปรรูปผลไม้อบแห้งด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น ซึ่งการแปรรูปแบบทำให้แห้ง เป็นวิธีการแปรรูปโดยลดความชื้นของอาหารด้วยการระเหยน้ำ

ด้วยการอบแห้ง การทอด หรือการระเหิดน้ำส่วนใหญ่ในอาหารออก การแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้งยังยืดอายุการเก็บรักษาที่ลดปริมาณน้ำในอาหารเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด เช่น รา ยีสต์ แบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย และยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ หรือชะลอปฏิกิริยาต่าง ๆ ทั้งทางเคมีและทางชีวเคมี ซึ่งมีน้ำเป็นส่วนร่วมและเป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย แต่ยังคงรสชาติของอาหารอยู่)

4.3 การแปรรูปผลไม้สดเป็นผลิตภัณฑ์ผลไม้อบแห้งมีอุปสรรคและปัญหาหรือไม่ (แนวคำตอบ ผลผลิตของผลไม้สด เช่น ดิน ฟ้า อากาศ ฤดูกาล มีผลต่ออุปสรรคปัญหาในการแปรรูป เพราะอาจทำให้ผลผลิตไม่ดี ไม่เป็นที่ต้องการ)

4.4 จากคลิปลวิดีโอ ผู้ผลิตการแปรรูปผลไม้อบแห้งมีการวางแผนในกระบวนการผลิตหรือไม่ วางแผนและออกแบบอย่างไร (แนวคำตอบ ผู้ผลิตผลไม้อบแห้งจะต้องวางแผนการผลิตโดยเริ่มวางแผนตั้งแต่ การรับผลไม้สดเข้าสู่การแปรรูปอบแห้ง รับจากผลไม้ในเกษตรกรที่เป็นเครือข่าย มีการวางแผนโครงสร้างการผลิตเพื่อให้มีผลิตภัณฑ์การแปรรูปส่งขาย)

5. ครุณาไปงานกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำแห้ง โดยมีสถานการณ์ที่สร้างขึ้นดังต่อไปนี้ เพื่อให้ระบุปัญหา วางแผนและออกแบบการแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง (วิธีภูมิปัญญาชาวบ้าน)

“ชุมชนบ้านห้วยกอก อยู่ในพื้นที่ห่างไกลและทุรกันดาร ในชุมชนทำอาชีพเกษตรกรปลูกผัก ผลไม้ หลายชนิด เช่น กะหล่ำปลี มะเขือเทศ มะนาว เงาะ ลิ้นจี่ และลำไย ในช่วงฤดูแล้งพบว่า มีผลผลิตมะเขือเทศมีจำนวนมาก รับประทานไม่ทันทำให้เน่าเสียและเมื่อนำไปขายถูกพ่อค้าคนกลางกดราคา” ซึ่งหากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นหนึ่งในครอบครัวชุมชนห้วยกอก ที่ต้องการแก้ปัญหามะเขือเทศล้นตลาด นักเรียนจะออกแบบการแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง (วิธีภูมิปัญญาชาวบ้าน) ตามขั้นตอนใบบางนี้ได้อย่างไร

## ขั้นที่ 2 ค้นหาและรวบรวมข้อมูล (ชั่วโมงที่ 2)

1. ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย 5 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยแบ่งในกลุ่มให้มีนักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนเก่ง และปานกลาง เพื่อให้เพื่อนช่วยเพื่อน โดยครูให้ตั้งชื่อกลุ่มเป็นชื่อผัก ผลไม้ในชุมชน และคนที่บันทึกข้อมูลในกลุ่มต้องไม่ซ้ำกันในแต่ละการเรียนแปรรูปอาหาร

2. ครูทบทวนสถานการณ์ที่กำหนดในใบบางที่ 1 ยกตัวอย่างการระบุปัญหา การวางแผน ออกแบบการแปรรูปอาหาร และปัญหาที่พบในระหว่างการทำงานและข้อแก้ไข

3. ครูให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จากใบความรู้ เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำแห้ง หรือหาจากอินเทอร์เน็ต โดยหาข้อมูลจากลิง <https://shorturl.asia/PxrLv> โดยชี้แจงการหาตามใบบางที่ 1 คือ แปรรูปแบบแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ใด และให้หาสูตร ส่วนผสม วิธีการทำ โดยใช้

เทคโนโลยีการแปรรูปด้วยการทำให้แห้งแบบใหม่ ประยุกต์ใช้กับสิ่งที่มีในชุมชน ซึ่งการทำให้แห้งสามารถทำได้ด้วยการตากแดด ดังนี้ให้นักเรียนค้นหาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่สามารถใช้กับบริบทเราได้ โดยมีเงื่อนไขว่า ความเป็นไปได้ของการแปรรูปนั้นต้องสามารถปฏิบัติออกมาได้/สามารถแปรรูปออกมาได้ (ให้แต่ละคนช่วยกันหาข้อมูลบันทึกลงในสมุดก่อนเพื่อนำข้อมูลมารวบรวมและเขียนลงในใบงานที่ 1) กำหนดการค้นหาข้อมูล 30 นาที

### ขั้นที่ 3 ขั้นการวางแผนและออกแบบขั้นตอน

1. ครูให้นักเรียนนำข้อมูลของตนเองที่วางแผนการหาข้อมูลของแต่ละกลุ่มร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิด โดยให้นักเรียนวางแผน ออกแบบการแปรรูปด้วยการทำให้แห้งตามสถานการณ์ ใบงานที่ 1 (ในส่วนแรกก่อน) คือ ระบุผลิตภัณฑ์/วัสดุ-อุปกรณ์ ในการแปรรูป/ ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์/ขั้นตอนและวิธีการทำ

2. ระหว่างการวางแผนและออกแบบการแปรรูปอาหาร ครูให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำหากนักเรียนไม่เข้าใจ

3. นักเรียนวางแผนและแบ่งหน้าที่การเตรียมวัตถุดิบในการแปรรูปอาหาร เพื่อใช้ในการแปรรูปชั่วโมงถัดไป

### ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบ ประเมิน และปรับปรุง (ชั่วโมงที่ 3)

1. ครูอำนวยความสะดวก อุปกรณ์ สถานที่ในการแปรรูป และให้ความช่วยเหลือนักเรียนในระหว่างการแปรรูปอาหาร ซึ่งนักเรียนอาจยังไม่ชำนาญในการแปรรูป ครูอาจสาธิตการลงมือทำบางกลุ่มเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

2. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการแปรรูปอาหาร โดยแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุ-อุปกรณ์ ส่วนผสม และดำเนินการตามขั้นตอนการแปรรูปอาหารที่ได้วางแผนไว้

3. เมื่อปฏิบัติการแปรรูปเสร็จสิ้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ ทดสอบด้วยการดม ชิม โดยประเมินคะแนนแบบกลุ่มตัวเอง ประเมินตัวเอง และประเมินโดยกลุ่มเพื่อน

4. บันทึกปัญหาและอุปสรรคในการแปรรูปตามใบงานที่ 1 ให้เสร็จสิ้น

### ขั้นที่ 5 ขั้นการนำเสนอผลงาน (ชั่วโมงที่ 4)

1. ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็น นำเสนอตามใบงานที่ 1 (ระบุผลิตภัณฑ์/วัสดุ-อุปกรณ์ ในการแปรรูป/ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์/ขั้นตอนและวิธีการทำ/ปัญหาและอุปสรรคที่พบ และการแก้ไขปัญหา/การประเมินโดยเพื่อนให้คะแนน)

2. ครูและนักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นร่วมกันและครูใช้คำถามสอบถามนักเรียนรายบุคคล ตามใบงานที่ 1 เพื่อทดสอบนักเรียนว่าได้ลงมือปฏิบัติจริงหรือไม่

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมการแปรรูปอาหารด้วยวิธีทำแห้ง ความหมาย หลักการแปรรูปด้วยการทำแห้ง วัตถุประสงค์ของการแปรรูปด้วยการทำแห้ง โดยใช้ Power point พร้อมภาพประกอบ ซึ่งการแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้งสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดแล้วแต่วิธีการที่เราสนใจอยากทำและการคำนึงถึงต้นทุน ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และการเก็บรักษา

4. ครูยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์การแปรรูปในอุตสาหกรรมใหญ่ในประเทศไทย ได้แก่ ผักอบแห้งที่ใช้เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน การทำนมผงใช้เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง เป็นต้น และใช้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ลดต้นทุนการจ้างคนและการทำงานที่รวดเร็ว และเพื่อให้คงรสชาติ สารอาหารให้เหมือนกับผัก ผลไม้ หรืออาหารสด

5. ครูให้ทำใบงานที่ 1 เรื่อง การแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง เป็นรายบุคคล

### หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน)

1. ชิ้นงาน คือ
  - 1.1 ใบงานกิจกรรมกลุ่ม เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำแห้ง
  - 1.2 ใบงานที่ 1 เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำแห้ง
2. ภาระงาน คือ การวางแผน ออกแบบตามใบงานกิจกรรมกลุ่ม

### สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 คลิปวิดีโอ เรื่อง เกษตรติดแบรนด “ผลไม้อบแห้ง จากผลไม้ล้นตลาด สู่อการเขย่าไอเดียแตกต่าง” จากลิงค์ [https://www.youtube.com/watch?v=BGcAJ\\_F6iFO](https://www.youtube.com/watch?v=BGcAJ_F6iFO)
  - 1.2 ใบความรู้ เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำให้แห้ง
  - 1.3 Power point การแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง
2. แหล่งเรียนรู้
  - 2.1 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ หรือ ห้อง Uso net โรงเรียนบ้านใหม่ปางคำฯ
  - 2.2 ห้องสมุด โรงเรียนบ้านใหม่ปางคำฯ

## การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
<b>ด้านความรู้ (k)</b> 1. บอกวัตถุประสงค์อุปกรณ์สำหรับแปรรูปด้วยการทำแห้ง 2. บอกกรรมวิธีการผลิตด้วยการทำแห้ง	- การตอบคำถาม - ประเมินจากใบงานที่ 1 - ประเมินจากใบงานกิจกรรมกลุ่ม	- ใบงานที่ 1 - ใบงานกิจกรรมกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์ระดับดี
<b>ด้านทักษะ (P)</b> 1. มีทักษะการแปรรูปด้วยการทำแห้ง 2. มีทักษะการวางแผนและการทำงานเป็นกลุ่ม	1. การสังเกตการทำกิจกรรมตามใบงานกิจกรรมกลุ่ม 2. ประเมินแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่น 2. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน	ผ่านเกณฑ์การวัดทักษะระดับดี
<b>ด้านคุณลักษณะ (A)</b> <b>ตามรายวิชา</b> มีความรับผิดชอบ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น	ประเมินคุณลักษณะ	แบบประเมินคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์การวัดทักษะระดับดี
<b>สมรรถนะนักเรียน</b> มีทักษะการคิด คิดวิเคราะห์	ประเมินสมรรถนะ	แบบประเมินสมรรถนะ	ผ่านเกณฑ์การวัดทักษะระดับดี
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ตามที่หลักสูตรฯ 2551 กำหนด)</b> ใฝ่เรียนรู้ ความมุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การวัดทักษะระดับดี

### เกณฑ์การวัดและประเมิน

1. การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การเลือกวัตถุดิบและอุปกรณ์	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 8 อย่าง	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 5 อย่าง	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้องน้อยกว่า 4 อย่าง	ไม่สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้อง
2. การวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสม	ร่วมวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมได้ถูกต้องทุกข้อ	ร่วมสามารถวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมได้ถูกต้องบางส่วน	ร่วมวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมได้บ้าง	ไม่ร่วมวางแผนการปฏิบัติงานและไม่สามารถคำนวณส่วนผสม
3. ดำเนินการลงมือปฏิบัติแปรรูป โดยให้วัตถุดิบนั้นอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่	ร่วมลงมือปฏิบัติและแปรรูปได้ถูกต้องทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเลือกใช้วัตถุดิบ การชั่ง ตวงส่วนผสม และแปรสภาพวัตถุดิบได้ถูกต้องปลอดภัยและสะอาด	ร่วมลงมือปฏิบัติและแปรรูปได้ถูกต้องบางขั้นตอน คือ เลือกใช้วัตถุดิบ ชั่ง ตวงส่วนผสม ถูกบางส่วน และแปรสภาพวัตถุดิบได้ ปลอดภัย สะอาด	ร่วมลงมือปฏิบัติและร่วมแปรรูปบางขั้นตอน คือ เลือกใช้วัตถุดิบ การชั่ง ตวงส่วนผสม ได้ถูกบางส่วน ไม่สามารถแปรสภาพวัตถุดิบได้ และไม่ทำความสะอาดหลังเสร็จสิ้น	ไม่ร่วมลงมือปฏิบัติแปรรูปและแปรสภาพวัตถุดิบไม่ได้
4. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข	สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ถาม-ตอบอย่างชัดเจน แก้ปัญหาที่พบได้ และบอกแนวทางแก้ไขได้ถูกต้องทุกขั้นตอน	สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ถาม-ตอบได้บ้าง แก้ปัญหาที่พบและบอกแนวทางแก้ไขได้	สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ถาม-ตอบ บ้าง เมื่อพบปัญหา ไม่สามารถแก้ไขและบอกแนวทางได้	ไม่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ คือ ถาม ไม่ตอบ เมื่อพบปัญหาไม่สามารถแก้ไขและบอกแนวทางได้ทุกข้อ

## 2. การประเมินคุณลักษณะ ให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความรับผิดชอบ รับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่นและทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	นักเรียนมี พฤติกรรมตั้งใจ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย รับฟัง ความคิดของ เพื่อนและร่วมกัน ทำกิจกรรมอย่าง สม่ำเสมอ	นักเรียนมี พฤติกรรมตั้งใจ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย รับ ฟังความคิดของ เพื่อนและ ร่วมกันทำ กิจกรรม เป็นส่วนใหญ่	นักเรียนมี พฤติกรรม ตั้งใจทำงาน ที่ได้รับ มอบหมาย รับฟังความคิด ของเพื่อนและ ร่วมกันการทำ กิจกรรม เป็นบางครั้ง	นักเรียนไม่มี พฤติกรรมตั้งใจ ทำงานที่ได้รับ มอบหมาย ไม่รับ ฟังความคิดของ เพื่อนและไม่ร่วม ทำกิจกรรมเลย

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

(ลงชื่อ).....ครูผู้สอน

(นางสาววนิษฐา ปัญญาส่อง)

...../...../.....

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะผู้บริหาร

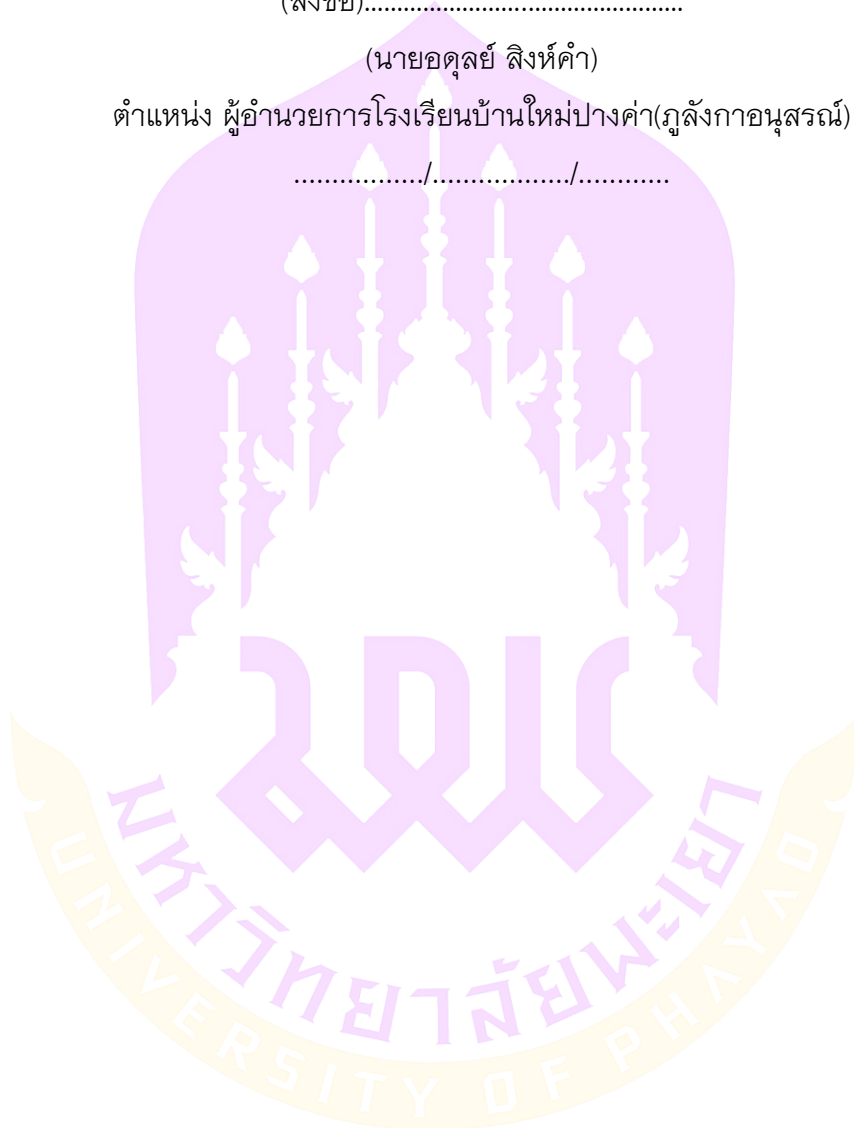
.....  
.....

(ลงชื่อ).....

(นายอดุลย์ สิงห์คำ)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านใหม่ปางค่า(ภูลังกาอนุสรณ์)

...../...../.....



**ใบงานกิจกรรมกลุ่ม ครั้งที่ 1**  
**เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำแห้ง**

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1. .... เลขที่ .....

2. .... เลขที่.....

3. .... เลขที่.....

4. .... เลขที่.....

ผู้จัดบันทึกข้อมูล.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้และเขียนอธิบายให้ถูกต้องตามขั้นตอน

“ชุมชนบ้านห้วยกอก อยู่ในพื้นที่ห่างไกลและทุรกันดาร ในชุมชนทำอาชีพเกษตรกร ปลูกผักผลไม้ หลายชนิด เช่น กะหล่ำปลี มะเขือเทศ มะนาว เงาะ ลิ้นจี่และลำไย ในช่วงฤดูแล้งพบว่า มีผลผลิตมะเขือเทศมีจำนวนมาก รับประทานไม่ทันทำให้เน่าเสียและเมื่อนำไปขายถูกพ่อค้าคนกลางกดราคา” ซึ่งหากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นหนึ่งในครอบครัวชุมชนห้วยกอกที่ต้องการแก้ปัญหามะเขือเทศล้นตลาด นักเรียนจะออกแบบการแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง (วิธีภูมิปัญญาชาวบ้าน) ตามขั้นตอนใบบานนี้อย่างไร”

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้ คือ

.....

.....

.....

.....

2. ในฐานะนักเรียนเป็นคนในชุมชนจะวางแผน ออกแบบการแปรรูปแบบแห้งเป็นผลิตภัณฑ์ เป็นอะไร เพราะเหตุใดจึงเลือกแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นี้

.....

.....

.....

3. นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ วัดฤดูติบ/ส่วนผสมอะไรบ้าง และมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

อุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

.....

.....

วัดฤดูติบ/ส่วนผสม

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอน

.....

.....

.....

.....

4. การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่นี้ นักเรียนจะนำไปใส่ในบรรจุภัณฑ์แบบใด เพราะอะไร

(ออกแบบบรรจุภัณฑ์ใส่ผลิตภัณฑ์)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ครั้งนี้ นักเรียนพบปัญหาอะไรและแก้ปัญหาอย่างไร

ปัญหาที่พบ	วิธีแก้ปัญหา
.....	.....
.....	.....
.....	.....

### เกณฑ์การวัดและประเมิน

การประเมินใบกิจกรรมกลุ่ม ให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใบกิจกรรมกลุ่ม	เขียนอธิบาย เกี่ยวข้องกับ การแปรรูป ถูกทุกข้อ	เขียนอธิบาย เกี่ยวข้องกับ การแปรรูป ถูกมากกว่า 3 ข้อ	เขียนอธิบาย เกี่ยวข้องกับ การแปรรูป ถูกน้อยกว่า 2 ข้อ	ไม่สามารถเขียน อธิบายเกี่ยวข้องกับ กับการแปรรูป ได้

## ใบงานที่ 1

### เรื่อง การแปรรูปด้วยการทำแห้ง

ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....

1. การแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง ใช้หลักการอย่างไรในการแปรรูป

.....

.....

.....

.....

2. จากการทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนปัญหาของสถานการณ์ คือ

.....

.....

.....

3. นักเรียนช่วยวางแผน ออกแบบการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

4. อุปกรณ์ วัสดุดิบ/ส่วนผสมของกลุ่มนักเรียนใช้อะไรบ้าง และมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

อุปกรณ์ที่ใช้

.....

.....

.....

.....

วัสดุดิบ/ส่วนผสม

.....

.....

.....

.....

ชั้นตอน

.....

.....

.....

5. การแปรรูปครั้งนี้นักเรียนเก็บรักษาอย่างไร เพราะอะไร

.....

.....

.....

6. กลุ่มของนักเรียนพบปัญหาระหว่างการแปรรูปหรือไม่อย่างไร และแก้ไขอย่างไร

ปัญหาที่พบ	วิธีแก้ปัญหา
.....	.....
.....	.....
.....	.....

### เกณฑ์การวัดและประเมิน

การประเมินใบงานและใบกิจกรรมกลุ่ม ให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ใบงานที่ 1 เรื่อง การแปรรูป ด้วยการทำแห้ง	เขียนอธิบาย เกี่ยวข้องกับ การแปรรูป ถูกทุกข้อ	เขียนอธิบาย เกี่ยวข้องกับ การแปรรูป ถูกมากกว่า 3 ข้อ	เขียนอธิบาย เกี่ยวข้องกับ การแปรรูป ถูกน้อยกว่า 2 ข้อ	ไม่สามารถเขียน อธิบายเกี่ยวข้องกับ กับการแปรรูป ได้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาเพิ่มเติม ง 23205**

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบปรนัยมีจำนวน 30 ข้อ เป็นตัวเลือก 4 ตัวเลือก  
2. ให้นักเรียนเลือกเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมาย  ลงในกระดาษคำตอบ
1. ข้อใด**ไม่ใช่**เทคโนโลยีการแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง
    - ก. เครื่องอบลมร้อน
    - ข. เครื่องอบแบบลูกกลิ้ง
    - ค. เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย
    - ง. เครื่องอบฉายรังสี
  2. การทำให้น้ำระเหยออกไปจากอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ผักและผลไม้มากที่สุดจนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ หมายถึงข้อใด
    - ก. การรมควัน
    - ข. การตากแห้ง
    - ค. การดอง
    - ง. การเชื่อม
  3. หากต้องการชั่งน้ำตาลจำนวน 150 กรัม ควรเลือกเครื่องชั่งชนิดใด
    - ก. เครื่องชั่งแบบวางพื้น
    - ข. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล
    - ค. เครื่องชั่งแบบชั่งมือ
    - ง. เครื่องชั่งแบบไฟฟ้า
  4. ขั้นตอนใดที่นักเรียนต้องระดมความคิดในกลุ่มเพื่อเลือกส่วนผสมและวิธีการแปรรูปอาหาร
    - ก. ชี้้นระบุปัญหา
    - ข. ชี้้นค้นหาและรวบรวมข้อมูล
    - ค. ชี้้นการวางแผนและออกแบบ
    - ง. ชี้้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้
  5. ข้อใดคือ**การ**แปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง
    - ก. มะม่วงดอง
    - ข. มะม่วงกวน
    - ค. ไวท์มะม่วง
    - ง. มะม่วงกระป๋อง
  6. ข้อใดคือ**หลักการ**แปรรูปอาหารด้วยความร้อนที่ถูกต้องที่สุด
    - ก. การใช้ความร้อนเพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอาจทำให้ก่อโรคหรือทำให้อาหารเสื่อมเสีย
    - ข. การใช้ความร้อนเพื่อต้มน้ำออกแล้วทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนหรือทำให้อาหารเสื่อมเสีย
    - ค. การใช้ความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้อาหารเน่าเสีย

- ง. การใช้ความร้อนเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ เป็นการยับยั้งการเจริญเติบโตของ จุลินทรีย์และปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้ อาหารเน่าเสีย
7. การแปรรูปโดยการให้ความร้อน ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส ทำให้เปลี่ยนแปลงคุณค่าอาหาร น้อยที่สุด หมายถึงวิธีใด.
- การพาสเจอร์ไรซ์
  - การสเตอริไรซ์
  - การรมควัน
  - การตากแห้ง
8. ข้อใดคือหลักการแปรรูปอาหาร ด้วยการหมักดองที่ถูกต้องที่สุด
- การใช้ความร้อนเพื่อทำลาย จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอาจทำให้ก่อโรค หรือทำให้อาหารเสื่อมเสีย
  - การใช้จุลินทรีย์เพื่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในโมเลกุล ของอาหาร ผลการเปลี่ยนแปลงทำ ให้อาหารมีความเป็นกรด
  - การใช้เกลือเป็นส่วนประกอบหลัก และใช้เวลาในการหมักซึ่งจะทำให้ เกิดอาหารหมักที่มีรสชาติที่ดี
  - การใช้จุลินทรีย์เพื่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงทางกายภาพใน โมเลกุลของอาหาร ผลการ เปลี่ยนแปลงทำให้อาหารมีความ เป็นกรด
9. หากนักเรียนต้องการแปรรูปหมู เป็นแหนม นักเรียนจะเลือกวัตถุดิบใด ในการหมักเพื่อแปรรูป
- มะนาว
  - ข้าวเหนียว
  - ข้าวคั่ว
  - ข้าวสาร
10. เพราะเหตุใดจึงต้องออกแบบ วางแผน ก่อนการลงมือแปรรูปอาหาร
- ทำให้ปลอดภัย
  - ทำให้มองเห็นปัญหา
  - ทำให้ทำงานได้ถี่ถ้วน
  - ทำให้ง่ายและรวดเร็ว
11. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก การแปรรูปด้วยการทำให้เข้มข้น
- แยม
  - นมข้นหวาน
  - น้ำผลไม้ตรามาลี
  - นม UHT
12. ข้อใดกล่าวถึงการแปรรูปด้วยการทำให้เข้มข้นอย่างถูกต้องที่สุด
- การใส่น้ำตาลในปริมาณสูงเพื่อ ทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอาจทำ ให้ก่อโรคหรือทำให้อาหารเสื่อมเสีย
  - การใส่น้ำตาลลงในอาหารเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีใน โมเลกุลของอาหาร

- ค. การใช้น้ำตาลเป็นส่วนประกอบหลักของอาหารเพื่อให้เข้มข้นเป็นการยับยั้งจุลินทรีย์ เชื้อรา เนื่องจากทำให้สภาพของอาหาร ไม่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เชื้อรา
- ง. การใช้น้ำตาลในปริมาณสูงเพื่อให้เกิดความเข้มข้น เนื่องจากทำให้สภาพของอาหารไม่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ทั่วไปได้

#### ใช้ตอบคำถามข้อที่ 13-14

- เลือกเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ที่สดสะอาด
  - เตรียมภาชนะและอุปกรณ์ให้พร้อมเช่น มีด เขียง กระดาษ ทัพพี
  - อาหารประเภทเนื้อสัตว์ต้องหั่นเป็นชิ้น ๆ แล้วนำไปหมักเกลือ
  - อาหารประเภทผัก ผลไม้ หั่นเป็นชิ้นแล้วนำไปผสมส่วนผสม
  - ล้างเนื้อสัตว์ ผักผลไม้ที่จะตากให้สะอาด
  - เรียงอาหารที่ต้องการตากแห้งลงในกระด้งแล้วนำไปผึ่งแดด
  - นำผัก ผลไม้ ที่ผสมส่วนผสมแล้วนำไปใส่ขวดโหลหมัก
  - เก็บอาหารที่ตากแห้งดีแล้วในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด
13. ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนการหมักดองจากก่อนไปหลัง
- ก. 1 2 7 4
- ข. 2 1 3 7

ค. 1 2 4 7

ง. 2 1 4 7

14. ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนการตากแห้งจากก่อนไปหลัง

ก. 1 2 3 5 6 8

ข. 1 2 5 3 6 8

ค. 1 3 2 5 6 8

ง. 2 1 5 3 6 8

#### ใช้ตอบคำถามข้อที่ 15

1. นำเนื้อผลไม้/น้ำผลไม้ตั้งไฟปานกลางให้เดือด ค่อยๆ เติมส่วนผสมลงไปและค่อยๆ เติม คนตลอดเวลาจนกระทั่งส่วนผสมมีลักษณะเหนียว

2. ชั่งและตวงส่วนผสม เช่น น้ำตาล กรดมาลิก ใส่ภาชนะแยกไว้

3. นำผลไม้ที่จะทำแยมทำความสะอาดล้างให้สะอาด หั่นเป็นชิ้น บดเพื่อให้ได้ส่วนน้ำและเนื้อที่จะทำแยม

4. สังเกตแยมที่มีลักษณะเหนียวได้จากเมื่อยกไม้พายขึ้นแยมจะไหลช้า ๆ

5. ยกลงจากเตา เติมกรดและคนให้เข้ากัน เทใส่ขวดแก้วที่ต้มฆ่าเชื้อแล้วปิดฝาให้สนิทนำไปแช่ตู้เย็น

15. ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนข้างต้นจากก่อนไปหลัง

ก. 1 2 3 4 5

ข. 3 1 4 2 5

ค. 3 2 4 1 5

ง. 3 2 1 4 5

## 16. อุปกรณ์ชนิดใดเกี่ยวข้องกับ

การแปรรูปแบบการถนอม

- ก. กระดาษทองเหลือง
- ข. ไม้พาย
- ค. เตาดำน
- ง. มีด

## ใช้ตอบคำถามข้อที่ 17

ส่วนผสมมะม่วงกวน	
มะม่วง	1,000 กรัม
น้ำเปล่า	500 กรัม
น้ำตาล	100 กรัม
เกลือ	1/2 ช้อนชา

## 17. จากส่วนผสมดังกล่าวข้อใดเขียนอัตรา

ส่วนผสมต่างๆของมะม่วงกวน ได้

ถูกต้อง

- ก. อัตราส่วนของมะม่วงต่อน้ำตาล เป็น 1000:200
- ข. อัตราส่วนของมะม่วงต่อน้ำสะอาด เป็น 1000:100
- ค. อัตราส่วนของน้ำสะอาดต่อน้ำตาล เป็น 500:200
- ง. อัตราส่วนของน้ำสะอาดต่อน้ำตาล เป็น 500:100

## 18. หากนักเรียนต้องการชั่งเกลือในการ

( กำหนด 1 ช้อนโต๊ะ = 6 กรัม)

- ก. ใช้ช้อนตวง ตวงจำนวน 10 ช้อนโต๊ะ
- ข. ใช้ช้อนตวง ตวงจำนวน 15 ช้อนโต๊ะ
- ค. ใช้ช้อนตวงตวงจำนวน 20 ช้อนโต๊ะ
- ง. ใช้ช้อนตวงตวงจำนวน 25 ช้อนโต๊ะ

## 19. ข้อใดคือผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปด้วยการทำให้

เข้มข้นทั้งหมด

- ก. แยมสับปะรด, สับปะรดตากแห้ง, สับปะรดปั่น
- ข. มะม่วงคอง, มะม่วงกวน, มะม่วงแช่อิ่ม
- ค. มะเขือเทศแช่อิ่ม, ซอลมะเขือเทศ, แยมมะเขือเทศ
- ง. มะนาวผง, มะนาวคอง, มะนาวตากแห้ง

## อ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

## ข้อ 20–22

“การระบาดของไวรัสโคโรนา-19 ทั่วโลก ส่งผลกระทบต่อการค้าส่งออกสินค้าและผลผลิตทางการเกษตร เกษตรกรผู้ปลูกผลไม้เพื่อการส่งออกไปมาเลเซียและสิงคโปร์เป็นอีกกลุ่มที่ถูกผลกระทบ ทำรายได้เป็นศูนย์ เกษตรกรจำเป็นต้องหาหนทางจำหน่ายในประเทศเพื่อระบายผลผลิตที่ค้างค้างให้เกิดเงินทุนหมุนเวียนมาหล่อเลี้ยงชีวิต จึงได้วางแผนนำผลผลิตทางการเกษตรแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อแก้ปัญหาผลไม้ที่อาจจะค้างได้ จึงได้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เป็น แยม, น้ำผลไม้เข้มข้น, น้ำผลไม้แบบพลาสมาเจอร์รัส, ผลไม้อบแห้ง, ผลไม้แช่อิ่ม และผลไม้คอง จากการทำการตลาดและออกไปขายในพื้นที่ใกล้เคียง สินค้าขายได้ดีมากเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ต้องการบริโภคผลไม้ในรูปแบบใหม่ๆ”

20. จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร
- ผลไม้ขายไม่ได้
  - สถานการณ์โควิด-19
  - ผลไม้ล้นตลาด
  - เกษตรกรส่งออกสินค้าไม่ได้
21. เกษตรกรได้แก้ปัญหาผลผลิตทางการเกษตรอย่างไร
- นำผลผลิตขายภายในประเทศ
  - นำผลผลิตส่งออกไปมาเลเซียและสิงคโปร์
  - นำผลผลิตมาแปรรูป
  - นำผลผลิตส่งขายในตลาด
22. ข้อใดคือส่วนผสมที่ไม่ได้นำมาทำแยม
- น้ำมะนาว
  - น้ำตาล
  - เกลือ
  - ยีสต์
23. หากนักเรียนแปรรูปเสร็จสิ้นแล้ว และประเมินแล้วว่ามีข้อบกพร่องหลายประการ นักเรียนควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร
- ปรับปรุงการทำงานโดยเริ่มต้นทำใหม่ทั้งหมด
  - ปล่อยทิ้งไว้ ไม่สนใจ
  - ปรับปรุงขั้นตอนที่มีปัญหาในครั้งถัดไป
  - ปรับปรุงการทำงานของเพื่อน
24. ถั่วเน่า เป็นอาหารพื้นเมืองของภาคเหนือ ที่นิยมนำไปใช้ประกอบอาหาร เช่น แกงผักกาด หรือสามารถรับประทานกับข้าวเหนียวได้เลย ถั่วเน่าเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารประเภทใด
- การแปรรูปอาหารแบบทำให้เข้มข้น
  - การแปรรูปอาหารแบบความร้อน
  - การแปรรูปอาหารแบบหมัก
  - การแปรรูปอาหารแบบแห้ง
25. ข้าวหมากและไวน์เป็นการหมักของประเภทใด
- ดองเค็ม
  - ดองหวาน
  - ดองสามรส
  - ดองให้เกิดแอลกอฮอล์

น้ำตาชาวประมงพื้นบ้านต้ง/หลังวิกฤตโควิดคนเสี่ยงอาหารทะเล

"20 ม.ค.64 - ภายหลังเกิดสถานการณ์แพร่ระบาดโควิด-19 ระลอกสอง สถานการณ์ในพื้นที่บ้านปากคลอง จ.ต้ง ได้รับผลกระทบอย่างหนัก เพราะชาวบ้านส่วนใหญ่เป็นชาวประมงพื้นบ้าน ที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์โควิด ซึ่งประชาชนเสี่ยงที่จะบริโภคอาหารทะเล ไม่มีใครรับซื้ออาหารทะเล และส่วนใหญ่ไม่มีอาชีพเสริมอื่นๆเพื่อประทังรายได้ นายวิชา ทยา อายุ 67 ปี ชาวประมงพื้นบ้าน กล่าวว่า ตั้งแต่เกิดกระแสวิกฤตโควิด-19 ที่จังหวัดสมุทรสาครทำให้ชาวประมงพื้นบ้านของจังหวัดต้งได้รับผลกระทบชาวบ้านออกหาปลาทำมาหากินไม่ได้ตามที่ต้องการก็เลยออกทุกวันในทะเลอันดามัน ซึ่งตนเองกังวลใจเลยว่าทำไมไม่มีโควิด-19 ชาวบ้านอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และป้องกันไวรัสโควิด-19 และปลาที่มีไม่ส่งผ่านแหล่งจังหวัดสมุทรสาครระมาณแหบ้าน ๆ และไม่มีสัตว์ทะเลเข้ามาในหมู่บ้านจะหากินเอง ซึ่งตนเองได้รับผลกระทบมากเพราะปลาเป็นฤดู ฤดูปลาวางไข่ ขณะที่นางยุณะ บุญญา อายุ 57 ปี กลุ่มแม่บ้านวิสาหกิจชุมชน กล่าวว่า ตั้งแต่เจอวิกฤตโควิด-19 ได้รับผลกระทบมาก รายได้ลดลงมาก จากรายได้วันละ 100-200 บาท ปัจจุบัน 80 บาท ก็แทบจะไม่ได้อีก กลุ่มแม่บ้านที่มาร่วมกันและดูแลกัน ตนเองไม่มีรายได้จากไหนเลยเดือดร้อนมาก ๆ ช่วงนี้ทางครอบครัวไม่ได้เจอกับสัตว์น้ำเลย บางครอบครัวก็ออกไปตกปลา ตกหมึก เอาไปขายตามหมู่บ้านชุมชนใกล้เคียง แต่ก็ขายยากพอสมควร นางยุณะ ระบุว่าอยากให้ทางภาครัฐช่วยเหลือเยียวยา และช่วยหาตลาดคู่ ตลาดรับซื้ออาหารทะเลให้กับชาวประมงพื้นบ้าน ซึ่งตนเองได้รับความเดือดร้อนจากขาดรายได้เลี้ยงชีพเป็นอย่างมาก จึงรอนรัฐบาล หันมาช่วยเหลือชาวประมงพื้นบ้านบ้าง ที่มา <https://www.thaipost.net/main/6600/90415>

26. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ดังกล่าว คืออะไร
- รัฐบาลไม่ช่วยเหลือชาวประมงพื้น
  - อยู่ในช่วงฤดูสัตว์น้ำวางไข่
  - การระบาดของโควิด-19
  - ชาวบ้านอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
27. หากนักเรียนเป็นคนในครอบครัวของนายวิทยานักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไร
- ไปทำอาชีพอื่นเพื่อหาเลี้ยงชีพใหม่
  - ออกไปหาสัตว์ทะเลในพื้นที่อื่น
  - เลี้ยงสัตว์น้ำที่หลากหลายแก้ปัญหาฤดูวางไข่
  - เลี้ยงปลาอย่างเดียวแก้ปัญหาปลาว่างไข่
28. ในสถานการณ์ดังกล่าวหากนักเรียนเป็นรัฐบาลนักเรียนจะแก้ไขปัญหาให้ชาวประมง จ.ตรัง อย่างไร
- อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อให้สามารถจับสัตว์น้ำได้ตลอด
  - แนะนำให้เปลี่ยนอาชีพที่ดีกว่านี้
  - นำส่งออกขายตลาดในประเทศ
  - แนะนำให้แปรรูปสัตว์น้ำเป็นผลิตภัณฑ์แช่แข็งหรือแปรรูปผลิตภัณฑ์อื่น ๆ
29. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปสัตว์น้ำแบบแห้ง
- น้ำปลา
  - กุ้งแห้ง
  - ปลาร้า
  - หอยคอง
30. ข้อใดไม่ใช่ส่วนผสมของการแปรรูปด้วยการทำให้เข้มข้น
- น้ำตาล
  - เพคติน
  - เกลือ
  - แป้งมัน

**เกณฑ์การวัดทักษะอาชีพการแปรรูปอาหาร แบบเกณฑ์ให้คะแนน**  
(Scoring Rubrics) 4 ระดับ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 ( ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การเลือกวัตถุดิบและอุปกรณ์	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 8 อย่าง	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้องมากกว่า 5 อย่าง	สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้องน้อยกว่า 4 อย่าง	สามารถไม่สามารถเลือกวัตถุดิบ และเลือกอุปกรณ์ได้ถูกต้อง
2. การวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสม	ร่วมวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมได้ถูกต้องทุกข้อ	ร่วมสามารถวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมได้ถูกต้องบางส่วน	ร่วมวางแผนการปฏิบัติงานและคำนวณส่วนผสมได้บ้าง	ไม่ร่วมวางแผนการปฏิบัติงานและไม่สามารถคำนวณส่วนผสม
3. ดำเนินการลงมือปฏิบัติแปรรูป โดยให้วัตถุดิบนั้นอยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่	ร่วมลงมือปฏิบัติและแปรรูปได้ถูกต้องทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเลือกใช้วัตถุดิบ การชั่ง ตวงส่วนผสม และแปรสภาพวัตถุดิบได้ถูกต้องปลอดภัยและสะอาด	ร่วมลงมือปฏิบัติและแปรรูปได้ถูกต้องบางขั้นตอน คือ เลือกใช้วัตถุดิบ ชั่ง ตวงส่วนผสม ถูกบางส่วน และแปรสภาพวัตถุดิบได้ ปลอดภัย สะอาด	ร่วมลงมือปฏิบัติและร่วมแปรรูปบางขั้นตอน คือ เลือกใช้วัตถุดิบ การชั่ง ตวงส่วนผสม ได้ถูกบางส่วน ไม่สามารถแปรสภาพวัตถุดิบได้ และไม่ทำความสะอาดหลังเสร็จสิ้น	ไม่ร่วมลงมือปฏิบัติแปรรูปและแปรสภาพวัตถุดิบไม่ได้
4. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข	สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ถาม-ตอบอย่างชัดเจน แก้ปัญหาที่พบได้ และบอกแนวทางแก้ไขได้ถูกต้องทุกขั้นตอน	สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ถาม-ตอบได้บ้าง แก้ปัญหาที่พบและบอกแนวทางแก้ไข ได้	สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ถาม-ตอบ บ้าง เมื่อพบปัญหาไม่สามารถแก้ไข และบอกแนวทางได้	ไม่สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ คือถาม ไม่ตอบ เมื่อพบปัญหาไม่สามารถแก้ไขและบอกแนวทางได้ทุกข้อ

## แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายวิชา ง 23205 เสริมทักษะอาชีพ (รายวิชาเพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนบ้านใหม่ปางคำ (กุลังกาอนุสรณ์)

รายวิชา ..... รหัสวิชา ..... ชั้น ..... ปีการศึกษา .....

**คำชี้แจง** ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นตรงกับระดับความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

5 หมายถึงพึงพอใจมากที่สุด      4 หมายถึงพึงพอใจมาก      3 หมายถึงพึงพอใจปานกลาง  
2 หมายถึงพึงพอใจน้อย      1 หมายถึงพึงพอใจน้อยที่สุด

ประเด็นที่สอบถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านความรู้/เนื้อหาสาระ</b>					
1. ครูอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้แบบ STEM					
2. นักเรียนได้วิเคราะห์ปัญหาสอดคล้องบริบท					
3. นักเรียนรู้จักการวางแผน ออกแบบแปรรูปเป็นขั้นตอน					
4. การเรียนมีความเชื่อมโยงและบูรณาการของ STEM					
5. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มของตนเอง และเพื่อน					
6. เนื้อหาบูรณาการ STEM และตรงตามบริบทของผู้เรียน					
7. เนื้อหาแปรรูปสอดคล้องกับบริบท ชุมชน					
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
8. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้แบบ STEM					
9. ขั้นตอนการเรียนรู้ของ STEM น่าสนใจส่งเสริมการเรียนรู้					
10. กิจกรรมแปรรูปตามแนวทาง STEM ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะการปฏิบัติอย่างชำนาญ					
11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนปัญหาระหว่างการเรียนรู้ของแต่ละขั้นตอน					
12. ครูส่งเสริมให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการออกแบบวางแผนแปรรูปอาหาร					
13. ความเหมาะสมของกิจกรรม STEM กับศักยภาพของนักเรียน					
14. ครูให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนตลอดการเรียนรู้แบบ STEM					
<b>ด้านสื่อ อุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้</b>					
15. ครูใช้สื่ออย่างหลากหลายเหมาะสมกับปัญหาบริบท					
16. ส่งเสริมให้นักเรียนใช้สื่อเพื่อการนำเสนอผลงาน					
17. การใช้สื่อในการสอนสอดคล้องการเรียนรู้แบบ STEM					
<b>การวัดและประเมินผล</b>					
18. ครูแจ้งวิธีการวัดผลแบบ STEM ให้นักเรียนทราบก่อน					
19. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลการเรียน					
20. นักเรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนการวัดผลและประเมินผลหากไม่ผ่าน					

## ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ผลการตรวจสอบเครื่องมืองานวิจัย

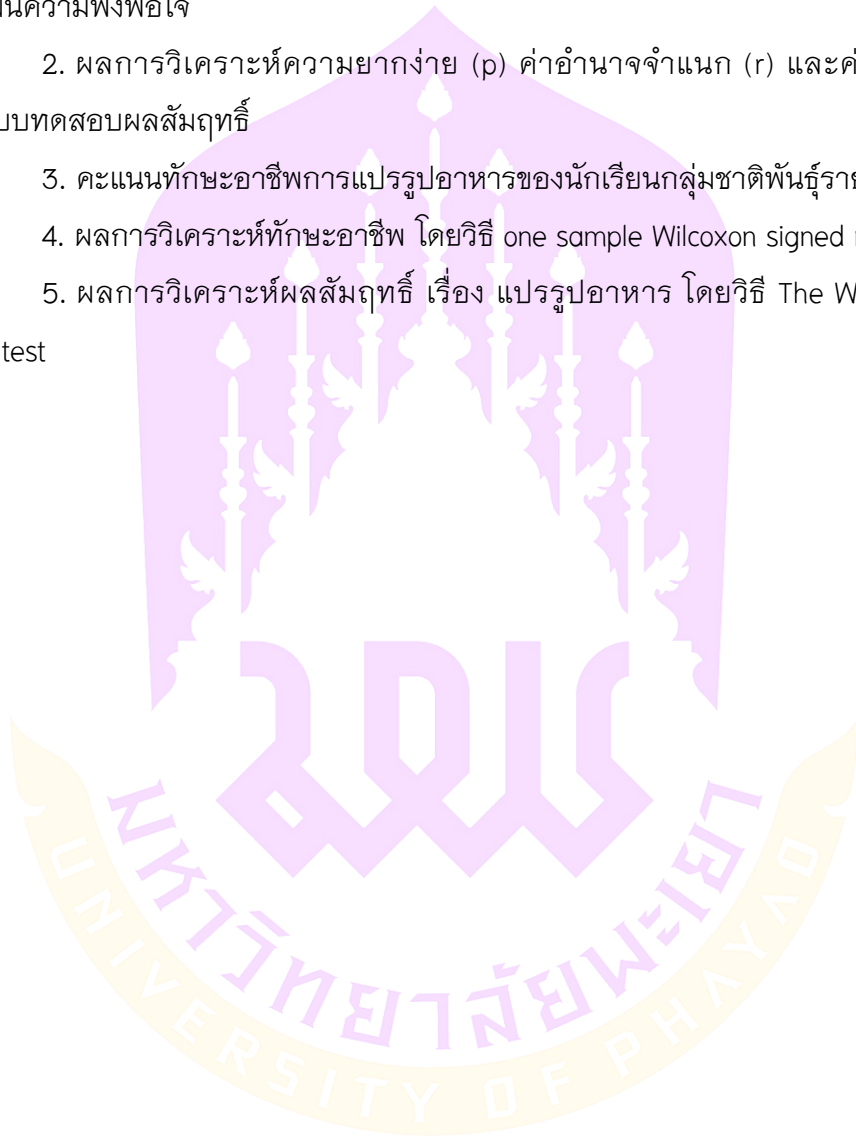
1. ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผู้เชี่ยวชาญ ของแผนจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ (Scoring Rubrics) 4 ระดับ และแบบประเมินความพึงพอใจ

2. ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

3. คะแนนทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์รายบุคคล

4. ผลการวิเคราะห์ทักษะอาชีพ โดยวิธี one sample Wilcoxon signed ranks test

5. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง แปรรูปอาหาร โดยวิธี The Wilcoxon signed ranks test



ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้  
เรื่อง การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา  
สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม คะแนน	IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
1.4 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
2. สาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้						สอดคล้อง
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	
3. เนื้อหา						
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4. กิจกรรมการเรียนรู้						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4.3 กิจกรรมเน้นทักษะการคิด ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
4.4 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5.2 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	2	1	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล						
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6.3 เกณฑ์การประเมินผลชัดเจน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกณฑ์การวัดทักษะอาชีพ  
การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา  
สำหรับผู้เรียนกลุ่มชาติพันธุ์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมคะแนน	IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง



ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา  
สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมคะแนน	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
16	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
17	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
24	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมคะแนน	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
36	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
37	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
38	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
41	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
45	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
48	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
49	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบความพึงพอใจที่มีต่อการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปรรูปอาหาร ตามแนวทางการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา  
สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมคะแนน	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	0	0	1	0.33	ปรับปรุง
19	+1	0	0	1	0.33	ปรับปรุง
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง การแปรรูปอาหาร

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ข้อสอบ
1	0.77	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.36	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.68	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.64	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.27	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.64	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.59	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.23	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.77	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.50	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.77	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.36	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.50	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.55	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.77	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.64	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.36	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.41	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.59	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.77	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.50	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.50	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.45	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.64	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.73	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ข้อสอบ
26	0.68	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.59	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.68	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.59	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.77	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้

\*\*\*ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.786



คะแนนทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์รายบุคคล

คะแนนเต็ม 80 คะแนน

คนที่	แผนจัดการเรียนรู้ที่					คะแนนรวม
	1	2	3	4	5	
1	14.00	14.00	13.00	14.00	15.00	70.00
2	9.00	14.00	12.00	15.00	15.00	65.00
3	16.00	12.00	15.00	16.00	14.00	73.00
4	13.00	15.00	13.00	15.00	13.00	69.00
5	15.00	14.00	16.00	14.00	13.00	72.00
6	11.00	15.00	15.00	13.00	15.00	69.00
7	13.00	16.00	13.00	15.00	14.00	71.00
8	14.00	14.00	15.00	15.00	16.00	74.00
9	13.00	14.00	15.00	15.00	16.00	73.00
10	15.00	12.00	15.00	16.00	16.00	74.00
11	13.00	12.00	14.00	16.00	14.00	69.00
12	13.00	14.00	15.00	15.00	14.00	71.00
13	10.00	12.00	15.00	15.00	15.00	67.00

ผลการวิเคราะห์ทักษะอาชีพ โดยวิธี One-sample Wilcoxon signed ranks test

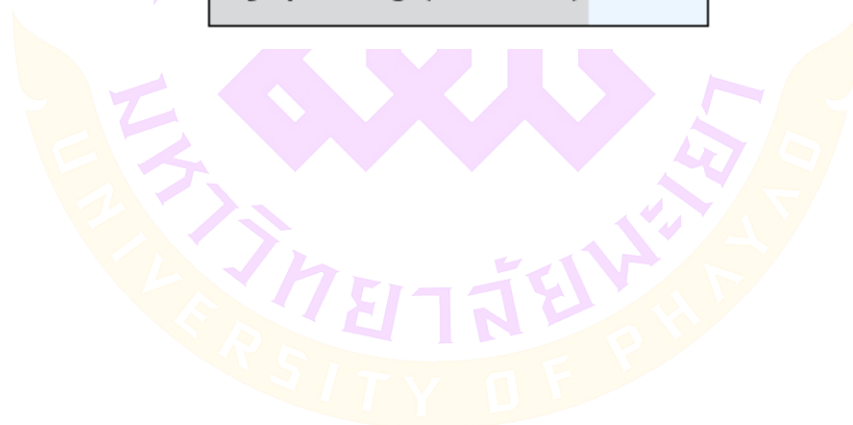
### One- sample Wilcoxon Signed Ranks Test

#### Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of Sum equals 70.0000	One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test	.428	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Total N	13
Test Statistic	49.000
Standard Error	12.624
Standardized Test Statistic	.792
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.428



ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ เรื่อง แปรรูปอาหาร  
โดยวิธี The Wilcoxon signed ranks test

### Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post_test - Pre_test	Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Positive Ranks	13 <sup>b</sup>	7.00	91.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	13		

a. Post\_test < Pre\_test

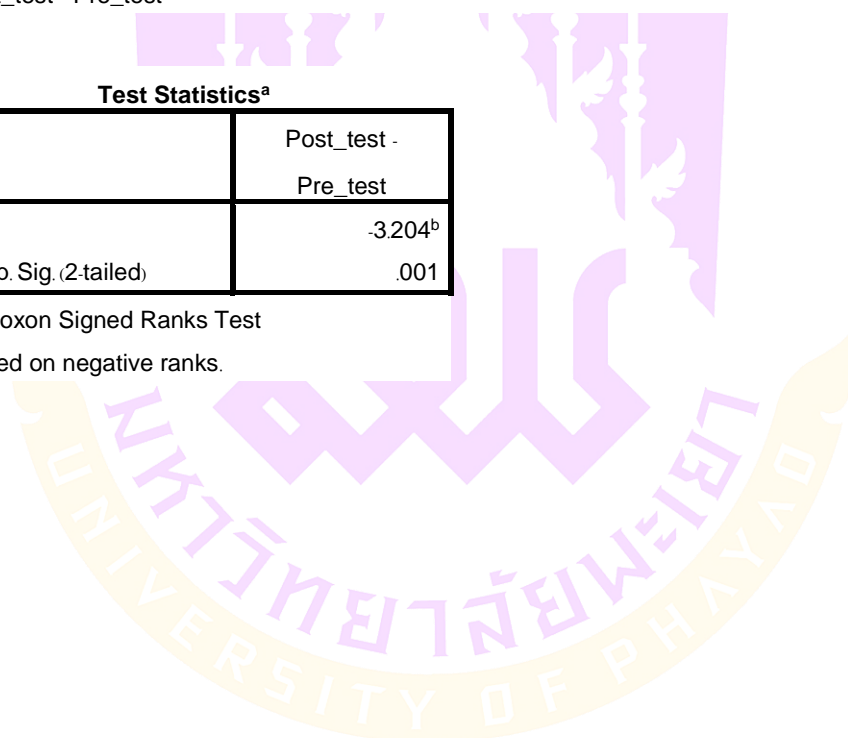
b. Post\_test > Pre\_test

c. Post\_test = Pre\_test

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Post_test - Pre_test
Z	-3.204 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.



ภาคผนวก ง รูปภาพแสดงการจัดกิจกรรมการสอน เรื่อง การแปรรูปอาหาร ตามแนวทาง  
การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา



ภาพแสดงการรวมกลุ่มเพื่อระดมความคิดของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ในการแปรรูปอาหาร

ขั้นที่ 2 ค้นหาและรวบรวมข้อมูล



ภาพแสดงการใช้เทคโนโลยีค้นหาข้อมูลการแปรรูป และหาข้อมูลเทคโนโลยีใหม่ ๆ  
ในการแปรรูปอาหารเพื่อใช้ข้อมูลในการวางแผนแปรรูป

### ขั้นที่ 3 ขั้นการวางแผนและออกแบบ



ภาพแสดงการวางแผน ออกแบบการแปรรูปอาหาร นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องนำข้อมูล  
ที่ช่วยกันค้นหามาแลกเปลี่ยน วางแผนขั้นตอนการแปรรูป



ภาพแสดงการลงมือปฏิบัติของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ในการทำน้ำผลไม้ด้วยวิธีการ  
พลาสติกไร้รส และทำขนม ด้วยวิธีการหมักโดยใช้ข้าวคอบ (ข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง  
ไม่ใช้น้ำในปลูก ข้าวคอบข้างแข็งเล็กน้อยเมื่อนำไปหุง ) ในการหมักซึ่งแตกต่างจาก  
กรรมวิธีเดิมของกลุ่มชาติพันธุ์ทั้ง 2 ที่ใช้เกลือในการหมักอย่างเดียว

#### ขั้นที่ 4 ขั้นการทดสอบและประเมิน



ภาพแสดงการทดสอบและการประเมินผลงานของนักเรียนชาติพันธุ์ โดยเพื่อนเป็นผู้ประเมิน และนำเสนอว่ากลุ่มเพื่อนผ่านหรือไม่ ทั้งรสชาติ ลักษณะ สีของผลิตภัณฑ์

#### ขั้นที่ 5 ขั้นการนำเสนอผลงาน



ภาพการนำเสนอผลงานของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์และร่วมกันแลกเปลี่ยนปัญหาที่พบแนวทางแก้ไขรวมทั้งการคิดค้นสูตรใหม่ของผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติอร่อย สีสัมผัสสวยงาม

รูปภาพแสดงผลผลิตที่เกิดจากการเรียนรู้ที่บูรณาการของ STEM และส่งผลให้เกิด  
ทักษะอาชีพการแปรรูปอาหารของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์



ข้าวแต๋นน้ำมะม่วง



น้ำส้มปรงพลาสติกเจอร์รี่ไรส์



แหนม(จิ้นลัม)



แยมเงาะบรรจุด้วยวิธีพลาสติกเจอร์รี่ไรส์

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	วณิฐา ปัญญาส่อง
วัน เดือน ปี เกิด	10 มกราคม 2534
สถานที่เกิด	พะเยา
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2556 วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	174 หมู่ที่ 7 ตำบลบ้านถ้ำ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา 56000
ผลงานตีพิมพ์	วณิฐา ปัญญาส่อง และรุ่งทิภา กองสอน. (2567). การส่งเสริมทักษะอาชีพ เรื่อง การแปรรูปอาหารตามแนวทาง การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สำหรับผู้เรียนกลุ่มชาติพันธุ์. วารสารรำไพพรรณี, 18(1), 137-147.
รางวัลที่ได้รับ	-

