



รายงานการวิจัย

การจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ชัณธ์ชัย อธิเกียรติ

ทุนวิจัยมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ปีงบประมาณ 2561



Research Report

Thai Activity Arrangement Integrated with STEM Education for Elementary Students

Khanchai Athikiat

**Ramkhamhaeng University Research Fund
Fiscal Year 2018**

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่องวิจัย การจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ชื่อผู้วิจัย ชัณฑ์ชัย อธิเกียรติ
ปีที่ทำวิจัย พ.ศ. 2561

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 90 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ก่อนและหลังการทดลอง (pre-test and post-test) และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที (t - test)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ได้แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง
2. การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การสอบถามความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา มีคะแนนรวมเฉลี่ยของความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก

Abstract

Research Title Thai Activity Arrangement Integrated with STEM Education for Elementary Students
Name Khanchai Athikiat
Fiscal Year 2018

The purposes of the study were to 1) to develop Thai activity arrangement integrated with STEM education for elementary students, 2) to study the learning achievement of elementary school students taught by Thai activity arrangement integrated with STEM education and 3) to study the satisfaction of the elementary students toward Thai activity arrangement integrated with STEM education. The population used in this study was the students grade 5 of Ramkhamhaeng University Demonstration School (elementary level) 3 classrooms 90 students. The research instruments were achievement test in Thai integrated with STEM education (pre-test and post-test) and student satisfaction questionnaire on Thai activity arrangement integrated with STEM education. The statistics included the Mean, Standard Deviation and dependent t-test.

The results indicated that

1. Development of Thai activity arrangement integrated with STEM education for elementary students have a plan to Thai activity arrangement integrated with STEM education for the students grade 5, 4 units per 4 hours.

2. The achievement test revealed that the students who were taught by Thai activity arrangement integrated with STEM education had higher learning achievement than before learning. ($p < .05$).

3. The satisfaction questionnaire revealed that the students who were taught by Thai activity arrangement integrated with STEM education, the average score of satisfaction was very good.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะการได้รับพิจารณาเงินทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่มีนโยบายสนับสนุนให้บุคลากรพัฒนาผลงานทางวิชาการและงานวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นพคุณ คุณาชีวะ ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ที่ได้มอบขวัญและกำลังใจในงานวิจัยครั้งนี้เกิดขึ้นและสำเร็จลงได้ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชา แดงจำรูญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัมพร วัจนะ และอาจารย์ ดร.เฉลิมลาภ ทองอาจ ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในงานวิจัย

ขอขอบคุณครูและบุคลากรโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงขอขอบคุณนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้

นายชันธิชัย อธิเกียรติ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและสภาพปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2 บรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม)	7
สะเต็มศึกษา (STEM Education).....	12
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	17
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย	18
3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร.....	21
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	21
วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล	28
การวิเคราะห์ข้อมูล	29
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	30
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	31
ตอนที่ 1 ผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา	31
ตอนที่ 2 ผลการจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา	33

	หน้า
บทที่	
5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ	36
สรุปผลการวิจัย	36
อภิปรายผลการวิจัย	37
ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	41
ภาคผนวก	44
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	45
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
ค ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	77
ง ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
จ ภาพตัวอย่างระหว่างทดลอง.....	91
ประวัตินักวิจัย	94

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	รายละเอียดแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา	22
2	รายละเอียดข้อคำถามในแบบทดสอบและหัวข้อการประเมิน	23
3	ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย บูรณาการสะเต็มศึกษา	24
4	ผลการประเมินเกณฑ์การประเมิน	25
5	ผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน	27
6	ผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา	31
7	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย บูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังทดลอง	33
8	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการ สะเต็มศึกษา	33
9	ผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา	76
10	ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย บูรณาการสะเต็มศึกษา.....	78
11	ผลการประเมินเกณฑ์การประเมิน	79
12	ผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน	80
13	ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการ สะเต็มศึกษา	83
14	ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย บูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน	86
15	ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการ สะเต็มศึกษา	87

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	รายละเอียดการบูรณาการสะเต็มศึกษาในแต่ละระดับ	14
2	ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาในกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา	90
3	นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มตามแผนกิจกรรม	90
4	ผู้วิจัยให้คำแนะนำระหว่างการทำกิจกรรม	91
5	นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้น	91

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและสภาพปัญหา

ปัจจุบันองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ มีการพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่ล้ำหน้า ก่อให้เกิดการประกอบอาชีพต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การเรียนรู้จึงมิได้เป็นเพียงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนเท่านั้น ทั้งนี้ ในวงการศึกษาก็ได้มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วย การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน การส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล ผสมกับการทำงานเป็นกลุ่ม และปรับการสอนให้มีรูปแบบ Interactive learning รวมทั้งการนำสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ เพื่อตอบสนองต่อสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงไป

ประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจนั้นจะต้องเป็นประเทศที่มีความเข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญ ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนาพยายามพัฒนาสมรรถภาพด้านนี้ เช่นเดียวกับประเทศไทยที่กำลังตื่นตัวในการสร้างความตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการช่วยผลักดัน การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญของประเทศ โครงสร้างการผลิตจะเปลี่ยนผ่านจากภาคเกษตรไปสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการมากขึ้น สอดคล้องกับระดับการพัฒนาประเทศ และมีศักยภาพที่จะได้รับการพัฒนาเพื่อสร้างฐานการผลิตสำหรับขับเคลื่อนเศรษฐกิจเข้าสู่ประเทศรายได้สูงในอนาคต (ชุตินาฏ วงศ์สุบรรณ, 2558, หน้า 34)

แต่ปัญหาด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในปัจจุบันก็ยังมีอยู่หลายประการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559, ออนไลน์ และ เขมวดี พงศานนท์, 2559, นาทีกี่ 2.30) สรุปได้ดังนี้

1. ประเทศไทยกำลังขาดกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
2. จำนวนผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีลดลงในทุกระดับ
3. การประเมินผลทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติบ่งชี้ว่าการศึกษาวissenschaft และคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนมีคุณภาพต่ำโดยเฉลี่ย

4. นักเรียนขาดแรงบันดาลใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มองว่าเป็นเรื่องไกลตัวและไม่เห็นคุณค่าของความรู้ที่เรียนในชั้นเรียน

ดังนั้น ภาครัฐจึงส่งเสริมให้มีการจัดการศึกษาที่ต้องสนองความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติโดยมุ่งเน้นด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น (สสวท., 2559, ออนไลน์) ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่มีการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่มาบูรณาการในหลักสูตรมากยิ่งขึ้น (ชุตินาฏ วงศ์สุบรรณ, 2558, หน้า 38)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่กำลังได้รับความสนใจกันอย่างมากในปัจจุบัน เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการเนื้อหาและทักษะด้านวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งรวมเรียกว่า “สะเต็มศึกษา” (STEM Education) (สสวท., 2560, ออนไลน์; เขมวดี พงศานนท์, 2559, นาทที่ 1.05 – 1.33; Vasquez, J.A., 2014, p. 11) เป็นการบูรณาการที่สามารถจัดสอนได้ในทุกระดับชั้นตั้งแต่ชั้นอนุบาล-มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยพบว่า ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดเป็นนโยบายทางการศึกษาให้แต่ละรัฐนำสะเต็มศึกษามาใช้ ผลจากการศึกษาพบว่า ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์พัฒนาชิ้นงานได้ดีและถ้าครูผู้สอนสามารถใช้สะเต็มศึกษาในการสอนได้เร็วเท่าใด ก็จะช่วยเพิ่มความสามารถและศักยภาพผู้เรียนได้มากขึ้นเท่านั้น

การบูรณาการสะเต็มศึกษานั้น สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับได้แก่ การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary Integration) การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Integration) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Integration) การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) (สสวท., 2560, ออนไลน์ ; Howes, A. et al. 2013, p. 2 ; Vasquez, J.A., 2014, p. 4) นั่นก็จะเป็นทางเลือกให้ครูแต่ละวิชาสามารถเลือกระดับของการบูรณาการได้อย่างหลากหลาย ทั้งนี้ เมื่อผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ผ่านการศึกษาในระบบดังกล่าวแล้ว ทางภาครัฐเองก็เตรียมการผลักดันให้เกิดสาขาอาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อรองรับสะเต็มศึกษาเช่นกัน โดยผลักดันให้เกิดการสร้างงานในสาขาอาชีพด้านเทคโนโลยีแห่งอนาคต เพื่อเป็นการเปิดพื้นที่ให้นักวิจัยและผู้นำเยาวชนรุ่นใหม่ในการขยายผลงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศต่อไป (สำนักงานรัฐมนตรี, 2559, ออนไลน์)

ในการเรียนรู้เรื่องต่างๆ นั้น เครื่องมือในการสื่อสารที่จะมาสนับสนุนการเรียนรู้สะเต็มศึกษาได้เป็นอย่างดี นั่นก็คือ ภาษา เพราะภาษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่ง ทำให้ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการสื่อสารใน การรับความรู้ ทั้งทักษะการอ่าน การฟังและการดู รวมทั้งทักษะในการแลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความรู้ ทั้งทักษะการเขียนและการพูด ภาษาจึงเป็นทักษะที่สำคัญร่วมอยู่ในการอ่านออกเขียนได้ (Literacy) เช่นเดียวกับทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM Literacy) ตามแนวคิดการสร้างทักษะ

การเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2556, หน้า 13; James and Ron, 2010, p. 14 - 16) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จึงต้องพัฒนาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะทางด้านการสื่อสารไปด้วย การจัดเรียนการสอนภาษาไทยที่มีการบูรณาการสะเต็มศึกษานั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยอาศัยทักษะการสื่อสารในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทั้งการสื่อสารด้วยคำพูด (Oral Communication) การสื่อสารด้วยการเขียน (Written Communication) การสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal Communication) (Owens, 2015, online) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้มข้น และมีทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ พร้อมจะออกไปประกอบอาชีพในสังคมยุคใหม่ได้ต่อไป

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาผลการจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ทั้งนี้ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มสำหรับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ และเป็นประโยชน์สำหรับการจัดการเรียนรู้ที่จะตอบสนองนโยบายของภาครัฐในเรื่องนี้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม)

กลุ่มตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียน 90 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

3. การดำเนินกิจกรรม ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินแต่ละกิจกรรมในทุกห้องเรียน

4. ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง รวม 16 สัปดาห์

5. แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษามีทั้งสิ้น 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนภาษาไทยร่วมกับศาสตร์อีก 4 ศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบอัตนัย 1 ชุด มีข้อคำถาม 7 ข้อ โดยประเมินตามเกณฑ์แบบรูปรีด 7 หัวข้อ ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) แนวทางแก้ปัญหา 3) ชื่อและลักษณะของชิ้นงาน 4) วัสดุและอุปกรณ์ 5) ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน 6) ภาพร่างชิ้นงาน และ 7) รายละเอียดของชิ้นงาน

3. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. คณะครูได้ตัวอย่างกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา หรือการบูรณาการสะเต็มศึกษากับวิชาอื่น
2. คณะครูทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา เพื่อนำผลมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าโดยมีวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม)
 - 1.1 วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย
 - 1.2 โครงสร้างหลักสูตร
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
 - 1.4 การวัดและประเมินผลการเรียน
2. สะเต็มศึกษา (STEM Education)
 - 2.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา
 - 2.2 แนวคิดและลักษณะของสะเต็มศึกษา
 - 2.3 การบูรณาการสะเต็มศึกษา
 - 2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
 - 2.5 การวัดและประเมินผลตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 ระดับขั้นของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม)

1.1 วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย

วิสัยทัศน์ (Vision)

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) จะเป็นต้นแบบของการจัดการศึกษาที่ทันสมัย เป็นผู้นำโรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-School) ทั้งในด้านการบริหารจัดการ และการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้เป็นเยาวชนที่ประสบความสำเร็จในชีวิต

พันธกิจ (Mission)

1. จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรภาคบังคับโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Centered)
2. จัดกิจกรรมเสริมสร้างให้นักเรียนเป็นคนดี มีคุณธรรม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข และเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
3. เป็นแหล่งปฏิบัติการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง วิจัยทางการศึกษา
4. จัดองค์กร โครงสร้าง และการบริหารงานอย่างเป็นระบบและครบวงจร
5. บริการทางวิชาการแก่สังคม
6. อนุรักษ์และทำนุบำรุง ศิลปวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม
7. ส่งเสริมความสัมพันธ์ และความร่วมมือกับชุมชนในการพัฒนาการศึกษา

1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความสามารถของตนเอง และพัฒนาความสามารถของตนเอง ได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาทั้ง 8 กลุ่มสาระตามที่โรงเรียนกำหนด เพื่อตรวจสอบความสนใจ และความถนัดของตนเอง ในช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4 – 6) ผู้เรียนจะได้เลือกเรียนในวิชาที่ตนเองถนัดและสนใจเป็นพิเศษ เพิ่มเติมจากเนื้อหาที่โรงเรียนกำหนดให้ เพื่อเต็มศักยภาพของตนเอง ตามตารางโครงสร้างหลักสูตร ปีการศึกษา 2561 ดังนี้

ช่วงชั้น / สาระการเรียนรู้	ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3)						ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6)					
	ป. 1	ป. 2	ป. 3		ป. 4	ป. 5	ป. 6					
วิชาพื้นฐาน (คาบ : สัปดาห์)												
1. ภาษาไทย	6	6	6	6	6	6	5	5	4	4	4	4
2. คณิตศาสตร์	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
3. วิทยาศาสตร์	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
4. สังคมศึกษาฯ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5. ประวัติศาสตร์	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6. สุขศึกษา และพลศึกษา	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7. ศิลปะ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8. การงานอาชีพ และเทคโนโลยี	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9. ภาษาอังกฤษ	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
รวมรายวิชาพื้นฐาน	27	27	27	27	27	27	26	26	26	26	26	26
วิชาเพิ่มเติม (คาบ : สัปดาห์)												
วิชาซ่อมเสริมพัฒนาการ	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
วิชาเพิ่มเติม 8 กลุ่มสาระ	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
รวมรายวิชาเพิ่มเติม	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน (คาบ : สัปดาห์)												
- กิจกรรมพัฒนาดน	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
- การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
- กิจกรรมลูกเสือ/ เนตรนารี	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
- กิจกรรมชมรม	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
- กิจกรรมโฮมรูม	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
รวมกิจกรรม พัฒนาผู้เรียน	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
รวมเวลาเรียน (คาบ / สัปดาห์)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
กิจกรรมเพื่อสังคม	ตลอดปีการศึกษาจำนวน 10 ชั่วโมง											
รวมเวลาเรียน ทุกวิชาตลอดปี	ไม่ต่ำกว่า 1,000 ชั่วโมง : ปี											

1.3 คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

อ่านออกเสียงบทร้อยแก้วและบทร้อยกรองเป็นทำนองเสนาะได้ถูกต้องและเข้าใจ ตีความ แปลความ และขยายความเรื่องที่อ่านได้ วิเคราะห์วิจารณ์เรื่องที่อ่าน แสดงความคิดเห็นโต้แย้งและเสนอความคิดใหม่จากการอ่านอย่างมีเหตุผล คัดคะเนเหตุการณ์จากเรื่องที่อ่าน เขียนกรอบแนวคิด ผังความคิด บันทึกรายงานย่อความ และเขียนรายงานจากสิ่งที่อ่าน สังเคราะห์ ประเมินค่า และนำความรู้ความคิดจากการอ่านมาพัฒนาตน พัฒนาการเรียน และพัฒนาความรู้ทางอาชีพ และ นำความรู้ความคิดไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต มีมารยาทและมีนิสัยรักการอ่าน

เขียนสื่อสารในรูปแบบต่างๆ โดยใช้ภาษาได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ ย่อความจากสื่อที่มีรูปแบบและเนื้อหาที่หลากหลาย เรียงความแสดงแนวคิดเชิงสร้างสรรค์โดยใช้โวหารต่างๆ เขียนบันทึก รายงานการศึกษาค้นคว้าตามหลักการเขียนทางวิชาการ ใช้ข้อมูลสารสนเทศในการอ้างอิง ผลิตผลงานของตนเองในรูปแบบต่างๆ ทั้งสารคดีและบันเทิงคดี รวมทั้งประเมินงานเขียนของผู้อื่นและนำมาพัฒนางานเขียนของตนเอง

ตั้งคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟังและดู มีวิจรรย์ญาณในการเลือกเรื่อง ที่ฟังและดู วิเคราะห์วัตถุประสงค์ แนวคิด การใช้ภาษา ความน่าเชื่อถือของเรื่องที่ฟังและดู ประเมินสิ่งที่ฟังและดูแล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต มีทักษะการพูดในโอกาสต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการโดยใช้ภาษาที่ถูกต้อง พูดแสดงทรรศนะโต้แย้ง โน้มน้าว และเสนอแนวคิดใหม่อย่างมีเหตุผล รวมทั้งมีมารยาทในการฟัง ดู และพูด

เข้าใจธรรมชาติของภาษา อิทธิพลของภาษา และลักษณะของภาษาไทย ใช้คำและกลุ่มคำสร้างประโยคได้ตรงตามวัตถุประสงค์ แต่งคำประพันธ์ประเภท กวีนิพนธ์ โคลง ร่าย และฉันท์ ใช้ภาษาได้เหมาะสมกับกาลเทศะและใช้คำราชาศัพท์และคำสุภาพได้อย่างถูกต้อง วิเคราะห์หลักการ สร้างคำในภาษาไทย อิทธิพลของภาษาต่างประเทศในภาษาไทยและภาษาถิ่น วิเคราะห์และประเมินการใช้ภาษาจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

วิเคราะห์วิจารณ์วรรณคดีและวรรณกรรมตามหลักการวิจารณ์วรรณคดีเบื้องต้น รู้และเข้าใจลักษณะเด่นของวรรณคดี ภูมิปัญญาทางภาษาและวรรณกรรมพื้นบ้าน เชื่อมโยงกับการเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์และวิถีไทย ประเมินคุณค่าด้านวรรณศิลป์ และนำข้อคิดจากวรรณคดีและวรรณกรรมไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เข้าใจการทำงานและปรับปรุงการทำงานแต่ละขั้นตอน มีทักษะการจัดการทักษะการทำงานร่วมกัน ทำงานอย่างเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่ขยัน อดทน รับผิดชอบ ซื่อสัตย์ มีมารยาท และมีจิตสำนึกในการใช้น้ำ ไฟฟ้าอย่างประหยัดและคุ้มค่า

เข้าใจความหมาย วิวัฒนาการของเทคโนโลยี และส่วนประกอบของระบบเทคโนโลยี มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างหลากหลาย นำความรู้และทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ๓ มิติ หรือแผนที่ความคิด ลงมือสร้าง และประเมินผล เลือกใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่

เข้าใจหลักการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เก็บรักษา ข้อมูล สร้างภาพกราฟิก สร้างงานเอกสาร นำเสนอข้อมูล และสร้างชิ้นงานอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบ

รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอาชีพ รวมทั้งมีความรู้ ความสามารถและคุณธรรมที่สัมพันธ์กับอาชีพ

1.4 การวัดและประเมินผลการเรียน

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา พร้อมทั้งดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่บนพื้นฐาน 2 ประการ ประการแรก คือ การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มอย่างต่อเนื่อง โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียน และการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอน โดยการบันทึก วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล แล้วนำผลมาใช้ในการส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียน และการสอน ของครูโดยใช้วิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย เช่น สังเกตพัฒนาการและความประพฤติของผู้เรียน สังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม การประเมินตามสภาพจริง หรือแฟ้มสะสมงาน ควบคู่ไปกับการใช้การทดสอบแบบต่าง ๆ และการใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ซึ่งมีรูปแบบที่หลากหลายตามธรรมชาติของแต่ละวิชาของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยสิ่งที่สำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในลักษณะคำแนะนำที่เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ทำให้การเรียนรู้พอกพูน แก้ไขความคิด ความเข้าใจเดิมที่ไม่ถูก ตลอดจนการให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมายและพัฒนาตนได้ จุดมุ่งหมายประการที่สอง คือ การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนเป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ ซึ่งมีหลายระดับ ได้แก่ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้จบรายวิชาเพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียนซึ่งในการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนโดยให้ออกาสผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลาย และพิจารณาตัดสินผลการปฏิบัติงานบนพื้นฐานของเกณฑ์องค์ประกอบของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. สะเต็มศึกษา (STEM Education)

2.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2560) กล่าวถึงความหมายและที่มาของสะเต็มศึกษา สรุปได้ดังนี้

คำว่า “สะเต็ม” หรือ “STEM” นั้นเป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ซึ่งมีความหมายเกี่ยวกับองค์ความรู้ทางวิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน คำว่า STEM นี้ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation: NSF) ซึ่งใช้คำนี้เพื่ออ้างถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา

ไม่ได้ให้นิยามที่ชัดเจนของคำว่า STEM จึงมีผลทำให้มีการใช้และให้ความหมายของคำคำนี้แตกต่างกันออกไป เช่น มีการใช้คำว่า STEM ในการอ้างอิงถึงกลุ่มอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

2.2 แนวคิดและลักษณะของสะเต็มศึกษา

รักษพล ธนานวงศ์ (2556, หน้า 15) เล่าถึงแนวคิดการจัดการศึกษาตามแนวทางสะเต็ม สรุปได้ว่า สะเต็มศึกษาเกิดขึ้นมาจากกลุ่มของนักการศึกษาและนักวิชาการในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งพยายามผลักดันให้การเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี อันเป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศนั้น ได้เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการมากขึ้น พร้อมทั้งให้มีการเน้นวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ให้มากขึ้น โดยเสนอให้วิชาวิศวกรรมศาสตร์เป็นตัวประสานให้ศาสตร์ทั้งสี่เข้าด้วยกัน ซึ่งแนวทางการเรียนรู้แบบนี้ นอกจากจะพบว่าสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในวิชาทั้งสี่มากยิ่งขึ้นแล้ว ยังส่งผลให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นอีกด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2560, ออนไลน์) กล่าวถึงลักษณะของสะเต็มศึกษาสรุปได้ว่า เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้น การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการกับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือ กฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด ตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

แนวคิดและแนวปฏิบัติทางด้านทักษะ (practice) ของศาสตร์ 4 ศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สสวท., 2559, ออนไลน์; Howes et al, 2013, p. 13 – 14 ; Vasquez, 2014, p. 12 – 15 ; Elaine, 2014, online) ดังนี้

1) วิทยาศาสตร์ (S)

เน้นเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ โดยใช้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (Inquiry based Science Teaching) กิจกรรมการสอนแบบแก้ปัญหา (Scientific Problem-based Activities)

แนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ คือ ตั้งคำถาม (เพื่อเข้าใจธรรมชาติ), พัฒนาและใช้โมเดล, ออกแบบและลงมือทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง, วิเคราะห์ข้อมูล, ใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการคำนวณ, สร้างคำอธิบาย, ใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด, ประเมินและสื่อสารแนวคิด

2) เทคโนโลยี (T)

เน้นเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ โดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี ที่เรียกว่า Engineering Design หรือ Design Process ซึ่งคล้ายกับกระบวนการสืบเสาะ

แนวปฏิบัติทางเทคโนโลยี คือ ให้ตระหนักถึงบทบาทของเทคโนโลยีต่อสังคม, เรียนรู้วิธีการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ๆ, เข้าใจบทบาทของเทคโนโลยีในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม, ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยพิจารณาถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3) วิศวกรรมศาสตร์ (E)

เน้นการคิดสร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

แนวปฏิบัติทางวิศวกรรมศาสตร์ คือ นิยามปัญหา (เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต), พัฒนาและใช้โมเดล, ออกแบบและลงมือทำการค้นคว้า วิจัย ทดลอง, วิเคราะห์ข้อมูล, ใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการคำนวณ, ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา, ใช้หลักฐานในการยืนยันแนวคิด, ประเมินและสื่อสารแนวคิด

4) คณิตศาสตร์ (M)

เน้นเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญ ประการแรก คือ กระบวนการคิดคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ได้แก่ การเปรียบเทียบ การจำแนก การจัดกลุ่ม การจัดแบบรูป และการบอกรูปร่างและคุณสมบัติ ประการที่สอง คือ ภาษาคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนจะสามารถถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกว่า น้อยกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า ฯลฯ ประการต่อมา คือ การส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-Level Math Thinking) จากกิจกรรมการเล่นของเด็กหรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

แนวปฏิบัติทางคณิตศาสตร์ คือ ทำความเข้าใจและพยายามแก้ปัญหา, ใช้คณิตศาสตร์ในการสร้างโมเดล, ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา, ให้ความสำคัญกับความแม่นยำ, ใช้ตัวเลขในการให้ความหมายหรือเหตุผล, พยายามหาวิธีการและใช้โครงงานในการแก้ปัญหา, สร้างข้อโต้แย้งและสามารถวิพากษ์การให้เหตุผลของผู้อื่น, มองหาและนำเสนอระเบียบวิธีในการเหตุผล

เนื้อหาภาษาไทยที่นำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมบูรณาการสะเต็มศึกษานั้น ครอบคลุมสาระที่เป็นองค์ความรู้ภาษาไทย 3 ด้าน (นพคุณ คุณาชีวะ, 2557 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2547 และ 2558) ดังนี้

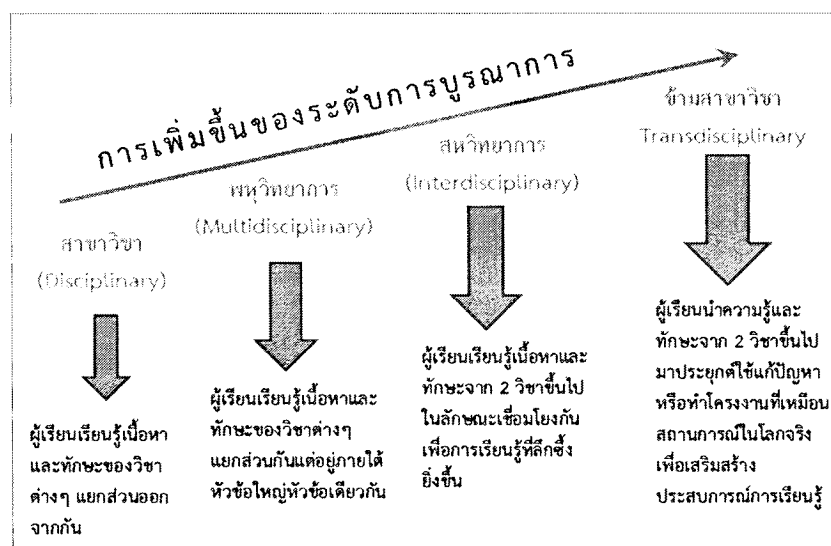
1) ด้านหลักภาษาไทย ได้แก่ ธรรมชาติของภาษา พลังของภาษา และลักษณะของภาษา (เสียงในภาษา ส่วนประกอบของภาษา พยางค์ คำ วลี ประโยค)

2) ด้านการใช้ภาษาไทย ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร (การอ่าน การฟัง การดู การพูด การเขียน) ระดับภาษา สำนวน ราชาศัพท์ การใช้ภาษาจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

3) ด้านวรรณคดีและวรรณกรรม ได้แก่ วรรณคดี วรรณกรรมปัจจุบัน และวรรณกรรมท้องถิ่น การวิเคราะห์คุณค่าวรรณคดีและวรรณกรรม ได้แก่ คุณค่าด้านอารมณ์ ด้านภาษา ด้านคตินิยม ค่านิยมและสังคม และคุณค่าด้านความรู้ต่างๆ

2.3 การบูรณาการสะเต็มศึกษา

ระดับการบูรณาการที่อาจเกิดขึ้นในชั้นเรียนสะเต็มศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ การบูรณาการภายในวิชา (disciplinary), การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (multidisciplinary integration), การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (interdisciplinary integration) และ การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (transdisciplinary integration) ดังแสดงในรูปที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพแสดงรายละเอียดการบูรณาการสะเต็มศึกษาในแต่ละระดับ (สสวท., 2560)

(ที่มา http://physics.ipst.ac.th/?page_id=2481)

การบูรณาการภายในวิชา คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสะเต็มแยกกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ทั่วไปที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาต่างจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนตามรายวิชาของตนเอง

การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของวิชาของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์แยกกัน โดยมีหัวข้อหลัก (theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกัน และมีการอ้างอิงถึงความเชื่อมโยงระหว่าง

วิชานั้นๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาในวิชาต่างๆ กับสิ่งที่อยู่รอบตัว

การบูรณาการแบบสหวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชาด้วยกันโดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชาเพื่อให้นักเรียนได้เห็นความสอดคล้องกัน ในการจัดการเรียนรู้แบบนี้ ครูผู้สอนในวิชาที่เกี่ยวข้องต้องทำงานร่วมกันโดยพิจารณาเนื้อหาหรือตัวชี้วัดที่ตรงกันและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของตนเองโดยให้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นผ่านเนื้อหาหรือตัวชี้วัดนั้น

การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา คือ การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยนักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์กับชีวิตจริง โดยนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์ การเรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจกำหนดกรอบหรือ theme ของปัญหากว้างๆ ให้นักเรียนและให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหาเอง ทั้งนี้ ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยกับ การเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ 1) ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ 2) ตัวชี้วัดในวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และ 3) ความรู้เดิมของนักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบ problem/project-based learning เป็นกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ (instructional strategies) ที่มีแนวทางใกล้เคียงกับแนวทางบูรณาการแบบนี้

2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการ (สสวท., 2560) ได้แก่

- 1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ
- 2) ช่วยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ
- 3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
- 4) ทำทลายความคิดของนักเรียน
- 5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา

จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

2.5 การวัดและประเมินผลตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การวัดและประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา นอกจากมี การวัดผล การเรียนรู้ตามแนวทางการวัดผลของสาขาวิชาที่นำมาบูรณาการร่วมกันแล้ว ยัง ต้องมีการวัดสมรรถนะใน การนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้การออกแบบและ พัฒนาชิ้นงาน รวมทั้งทักษะสำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ (critical thinking) การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) การทำงานร่วมกันเป็นทีม (collaboration) และการสื่อสาร (communication) ได้อีกด้วย (สสวท., 2560)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไว้ว่า เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับตัวผู้เรียนหลังจากที่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ สามารถวัดได้จากพัฒนาการทางสติปัญญา

ศิริชัย กาญจนวสี (2552) ได้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการ เรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใด เวลาหนึ่งที่ผ่านมา

จากความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คือ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากได้รับการสอนหรือการจัดกิจกรรมในช่วง ระยะเวลาใดระยะเวลาหนึ่ง

3.2 ระดับชั้นของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1956) และ Anderson & Krathwohl (2001) ได้กล่าวถึงการวัดผล สัมฤทธิ์ทางด้านความรู้ (Cognitive Domain) ของผู้เรียนว่า เป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจ ของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของสิ่งที่เรียนรู้ไป ว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาความรู้หรือไม่ มาก น้อยเพียงใด มีระดับชั้น ดังนี้

1) ขั้นการจำ (Remembering) เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำนิยาม ทฤษฎี ซึ่งมีคำตอบแน่นอน เป็นคำถามที่เกี่ยวกับใคร (who), อะไร (what), เมื่อไร (when), ที่ไหน (where), ใช่หรือไม่ ทักษะที่แสดงออก ได้แก่ สังเกตแล้วจำข้อมูลความรู้ ข้อมูลวันที่ เหตุการณ์ สถานที่ ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดสำคัญ ความรู้ในเนื้อหาวิชา

2) ขั้นการเข้าใจ (Understanding) เป็นคำถามที่ต้องใช้ความรู้มาตอบหรือมา ประกอบเพื่ออธิบาย ทักษะที่แสดงออก ได้แก่ เข้าใจข้อมูล จับความได้ ถ่ายโอนความรู้เป็น บริบทใหม่ ดีความ เปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง ทำนายผลพวงที่ตามมา

3) ขั้นการนำไปใช้ (Applying) เป็นคำถามที่ต้องนำความรู้ความเข้าใจไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ทักษะที่แสดงออก ได้แก่ ใช้ข้อมูลสารสนเทศ ใช้วิธีการ กรอบความคิดทฤษฎีในสถานการณ์ใหม่ แก้ปัญหาโดยใช้ทักษะหรือความรู้ที่จำเป็นนั้น ๆ

4) ขั้นการวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นคำถามให้จำแนกส่วนประกอบของเรื่องราว โดยอาศัยหลักการหรือที่มาของเรื่องราวนั้น ทักษะที่แสดงออก ได้แก่ เห็นรูปแบบ จัดส่วนย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เข้าใจนัยของความหมายแฝง ระบุส่วนประกอบต่าง ๆ

5) ขั้นการประเมิน (Evaluating) เป็นคำถามให้พิจารณาคุณค่าโดยใช้ความรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็นในการกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินค่าสิ่งเหล่านั้น ทักษะที่แสดงออก ได้แก่ เปรียบเทียบแล้วจำแนกระหว่างผลความคิดต่าง ๆ ประเมินคุณค่าของทฤษฎีการนำเสนอ เลือกโดยใช้เหตุผลที่ได้แย้งกันแล้วพิสูจน์คุณค่าของหลักฐาน

6) ขั้นการสร้างสรรค์ (Creating) เป็นคำถามที่ใช้กระบวนการคิด เพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลย่อยให้เป็นหลักการหรือแนวคิดใหม่ ทักษะที่แสดงออก ได้แก่ ใช้ความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สรุปกฎจากข้อเท็จจริงที่ให้ เชื่อมโยงความรู้สาขาวิชาต่าง ๆ พยากรณ์ ลงสรุป

4. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย

4.1 งานวิจัยในประเทศ

ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากที่ได้รับการเรียนรู้โดยแผนกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 3) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 4) เพื่อศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ 5) เพื่อศึกษา เจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 16 แผน 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และ 5) แบบวัดเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ

สถิติทดสอบที่ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 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 และในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยกิจกรรมจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับ 5) นักเรียนมีเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 อยู่ในระดับมากและวงรอบปฏิบัติการที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด

นัสรินทร์ ปือชา (2557) วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 39 คน ซึ่งได้จากวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก (Simple Random Sampling) โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 18 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันทึกภาคสนามและแบบสัมภาษณ์ ซึ่งดำเนินการทดลองแบบกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group Pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent group) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนพัฒนาการ ร้อยละ 41.03 อยู่ในระดับต้น ร้อยละ 30.77 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 20.51 อยู่ในระดับสูง และร้อยละ 7.69 อยู่ในระดับสูงมาก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) อยู่ในระดับมาก

พัทธมน นามปวน และคณะ (2557) ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษา (STEM education) ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบสะเต็มศึกษาเท่ากับ 0.6655 ทำให้นักเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.55 งานวิจัยเกี่ยวกับศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ข้างต้นสามารถ พัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถทางกระบวนการทางวิศวกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำเอาความรู้ทางด้าน ทฤษฎีมาลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน และ ส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเชิงบวกกับวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Han และคณะ (2014) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ โครงงานเป็นฐาน ว่ามีผลต่อนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างไร โดยตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โรงเรียนแต่ละแห่งมีการใช้ STEM PBL มา ก่อนหน้าแล้ว ส่วนครูผู้สอนก็ได้เข้าร่วมรับการพัฒนาศักยภาพด้าน STEM อีกด้วย ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STEM PBL ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ใน รายวิชาคณิตศาสตร์ เพิ่มสูงขึ้น และมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุดในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และส่งผลทำให้ช่วยลดช่องว่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลงมาอีกด้วย

Sahin และคณะ (2014) ได้ศึกษาผลของกิจกรรมสะเต็มศึกษาต่อการจัด หลักสูตรสำหรับเด็กหลังเลิกเรียนและศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้ของนักเรียน โดยศึกษา นักเรียนในเขตตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิง คุณภาพ เพื่อทำความเข้าใจมุมมองของนักเรียนและความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมสะเต็มศึกษา และวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม การเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยการสังเกต อย่างเป็นทางการ การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างและการจดบันทึกข้อมูล จากงานวิจัยแสดง ให้เห็นว่ากิจกรรมสะเต็มศึกษา มีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกัน และการ สืบเสาะหาความรู้ ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม)

กลุ่มตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียน 90 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือสำหรับการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ก่อนและหลังการทดลอง (Pre-test and Post-test)

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

โดยมีรายละเอียดการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) ในด้านวิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย โครงสร้างหลักสูตร และคุณภาพผู้เรียนในกลุ่ม

สาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา

1.2 สร้างแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ทั้งสิ้น 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงรายละเอียดแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

แผนกิจกรรมที่	ชื่อกิจกรรม	เวลา (ชั่วโมง)
1.	สร้างฐานทัพจำลอง	4
2.	บ้านจำลองพลังแสงแดด	4
3.	ยอดนักโภชนาการ	4
4.	โมบายแสนงาม	4
รวม		16

แต่ละแผนกิจกรรมมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดังนี้ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

1.2 นำแผนกิจกรรมทั้ง 16 แผนไปขอคำแนะนำจากที่ปรึกษาโครงการ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 ตรวจสอบคุณภาพของแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ก) พิจารณาและประเมินความสอดคล้องเหมาะสมของกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 99 - 100) ดังนี้

ความหมายของการประเมิน

ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 4	หมายถึง	มาก
ระดับ 5	หมายถึง	มากที่สุด

และกำหนดค่าระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยไว้ ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพระดับดีมาก
3.51 – 4.50	หมายถึง	คุณภาพระดับดี
2.51 – 3.50	หมายถึง	คุณภาพระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	คุณภาพระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	คุณภาพระดับน้อยที่สุด

1.4 จากนั้นนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปรับปรุงแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลตามแนวคิดสะเต็มศึกษา การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งการวัดและประเมินผลการเรียนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม)

2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบอัตนัย 1 ชุด และกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบรูปรีค โดยมีข้อคำถามและหัวข้อการประเมิน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงรายละเอียดข้อคำถามในแบบทดสอบและหัวข้อการประเมิน

ข้อคำถาม	หัวข้อการประเมิน
1. ปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร	1. การระบุปัญหา
2. แนวทางการแก้ปัญหาคืออะไร	2. แนวทางแก้ปัญหา
3. ชิ้นงานที่ต้องการออกแบบคืออะไร ตั้งชื่อว่าอะไร	3. ชื่อและลักษณะของชิ้นงาน
4. ชิ้นงานดังกล่าวต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง	4. วัสดุและอุปกรณ์
5. เขียนขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน	5. ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน
6. วาดภาพร่างของชิ้นงาน	6. ภาพร่างชิ้นงาน
7. เขียนรายละเอียดของชิ้นงาน	7. รายละเอียดของชิ้นงาน

2.1.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเกณฑ์การประเมินไปขอคำแนะนำจากที่ปรึกษาโครงการ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.1.4 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบและเกณฑ์การประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ก) ประเมินความสอดคล้องระหว่างหัวข้อคำถามกับจุดประสงค์ แล้วนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item Objective Congruence Index) ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
1. ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	1. ปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร	+1	+1	+1	1
2. บอกแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	2. แนวทางการแก้ปัญหาคืออะไร	+1	+1	+1	1
3. ออกแบบชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	3. ชิ้นงานที่ต้องการออกแบบคืออะไร ตั้งชื่อว่าอะไร	+1	0	+1	0.67
4. ระบุวัสดุอุปกรณ์สำหรับการออกแบบชิ้นงานได้	4. ชิ้นงานดังกล่าวต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง	+1	+1	+1	1
5. บอกขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้	5. เขียนขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน (วาดเป็นแผนภาพหรือเขียนอธิบายเป็นข้อๆ)	+1	+1	+1	1
6. วาดภาพร่างของชิ้นงานได้	6. วาดภาพร่างของชิ้นงาน	+1	+1	+1	1
7. เขียนอธิบายรายละเอียดของชิ้นงานได้	7. เขียนอธิบายรายละเอียดของชิ้นงาน	0	+1	+1	0.67

จากตารางที่ 3 พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา มีข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ การปรับข้อความคำถามให้ชัดเจนขึ้น, การปรับข้อความให้เน้นการออกแบบมากขึ้น, การปรับข้อความให้เน้นการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางวิชาภาษาไทยให้มากขึ้น

ตารางที่ 4 ตารางแสดงผลการประเมินเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์	หัวข้อการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
1. ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	1. การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1
2. บอกแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	2. แนวทางการแก้ปัญหา	+1	0	+1	0.67
3. ออกแบบชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	3. ชื่อชิ้นงาน	+1	0	+1	0.67
4. ระบุวัสดุอุปกรณ์สำหรับการออกแบบชิ้นงานได้	4. วัสดุและอุปกรณ์	+1	+1	+1	1
5. บอกขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้	5. ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน	+1	+1	+1	1
6. วาดภาพร่างของชิ้นงานได้	6. ภาพร่างชิ้นงาน	+1	+1	+1	1
7. เขียนอธิบายรายละเอียดของชิ้นงานได้	7. รายละเอียดของชิ้นงาน	+1	+1	+1	1

จากตารางที่ 5 พบว่า เกณฑ์การประเมิน มีหัวข้อการประเมินและรายละเอียดแต่ละข้อ สอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญ ได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงเกณฑ์การประเมิน ได้แก่ การปรับข้อความการประเมิน ให้ชัดเจนขึ้น, การปรับข้อความให้เน้นทักษะการสื่อสารในวิชาภาษาไทยให้ชัดเจนมากขึ้น และการปรับค่าน้ำหนักคะแนนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.1.5 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบและเกณฑ์การประเมินตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (ดูภาคผนวก ข)

2.1.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปเป็นแบบทดสอบวัดผลก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา จำนวน 1 ฉบับ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 30 ข้อ สอบถามความคิดเห็นใน 5 ประเด็น ได้แก่ ด้านประสบการณ์การเรียนรู้, ด้านความรู้, ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้, ด้านการวัดและประเมินผล และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ โดยกำหนดความหมายและค่าระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 82 - 83) ดังนี้

ความหมายของการประเมิน

ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 4	หมายถึง	มาก
ระดับ 5	หมายถึง	มากที่สุด

และกำหนดค่าระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยไว้ ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพระดับดีมาก
3.51 – 4.50	หมายถึง	คุณภาพระดับดี
2.51 – 3.50	หมายถึง	คุณภาพระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	คุณภาพระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	คุณภาพระดับน้อยที่สุด

2.2.3 นำแบบประเมินไปตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน (ดูรายชื่อที่ภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ (Index of Consistency: IC) ได้ผลการประเมินดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	1	2	3	
1. ด้านประสบการณ์การเรียนรู้				
1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม	+1	+1	+1	1
1.2 ฉันรู้สึกมีความสุขระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมนี้	+1	+1	+1	1
1.3 เมื่อจบกิจกรรม ฉันรู้สึกอยากร่วมกิจกรรมลักษณะนี้อีก	+1	+1	+1	1
1.4 ฉันได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการเข้าร่วมกิจกรรมนี้	+1	+1	+1	1
2. ด้านความรู้				
2.1 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาภาษาไทยมากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.2 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.3 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.4 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีมากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น	0	+1	+1	0.67
2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น	0	+1	+1	0.67
2.7 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้รอบตัวเพิ่มมากขึ้น	0	+1	+1	0.67
2.8 กิจกรรมทำให้ฉันได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ	0	+1	+1	0.67
2.9 กิจกรรมทำให้ฉันได้นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง	+1	+1	+1	1
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
3.1 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหา	+1	0	+1	0.67
3.2 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	+1	0	+1	0.67
3.3 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้รู้จักวางแผนการทำงาน	+1	+1	+1	1
3.4 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นกับผู้อื่น	+1	+1	+1	1
3.5 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น	+1	+1	+1	1
3.6 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกความเป็นผู้นำ	+1	+1	+1	1
3.7 กิจกรรมทำให้ฉันได้ฝึกทักษะการใช้ภาษา (ฟัง พูด อ่าน เขียน ตู)	0	+1	+1	0.67
3.8 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันทำงานอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1
3.9 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันมีความกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	1

ตารางที่ 5 (ต่อ) ตารางแสดงผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า
	1	2	3	IOC
4. ด้านการวัดและประเมินผล				
4.1 ฉันทพอใจกับผลงานที่ออกแบบเสร็จแล้ว	+1	+1	+1	1
4.2 ฉันทพอใจเกี่ยวกับการประเมินผลงาน	+1	+1	+1	1
4.3 ฉันทพอใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน	+1	+1	+1	1
5. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้				
5.1 เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1
5.2 สถานที่ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1
5.3 ความยากง่ายของกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1
5.4 การจัดกลุ่มการทำงานมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1

จากตารางที่ 5 พบว่า แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทย บูรณาการสะเต็มศึกษามีหัวข้อการประเมินแต่ละข้อสอดคล้องกับองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงแบบประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ การปรับข้อความการประเมินให้ชัดเจนและทำให้ผู้ประเมิน (เด็ก) เข้าใจข้อความมากขึ้น เช่น ปรับข้อความจาก “คิดวิเคราะห์” เป็น “คิดแก้ปัญหา”

2.2.4 คัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ (ดูภาคผนวก ข)

2.2.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้หลังเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ส่งหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน สาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการทดลองของผู้วิจัย

2. ประสานงานกับทางโรงเรียนและครูประจำชั้น เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561
3. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (Pre-test) ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 1 คาบ 50 นาที
4. ดำเนินกิจกรรมตามแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ทั้งสิ้น 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง
5. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (Post-test) ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 1 คาบ 50 นาที
6. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
7. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังทดลอง ตามเกณฑ์การประเมิน และรวบรวมคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ
8. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบและแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีการทางสถิติ แล้วนำข้อมูลไปสรุปผลและอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังทดลอง มาตรวจสอบให้คะแนนความถูกต้องตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีด นำข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วนำเสนอเป็นตารางประกอบความเรียง และนำเสนอประเมินความพึงพอใจของนักเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำเสนอเป็นตารางประกอบความเรียง สำหรับคำถามปลายเปิดที่เป็นข้อมูลเพิ่มเติมนั้นใช้การสรุปเป็นความเรียงแยกเป็นข้อตามลำดับความถี่ของความคิดเห็นจากมากไปหาน้อย

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมหรือค่า IOC ของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 R คือ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การกำหนดคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิกำหนดเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้จริง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่า 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 124)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังทดลอง

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ตอนที่ 2 ผลการจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ตอนที่ 1 ผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ทั้งสิ้น 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง ประเมินความถูกต้องเหมาะสม 7 ด้าน โดยใช้แบบประเมินซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ได้ผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางแสดงผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	แผนกิจกรรมที่	ผลการประเมิน		ความหมาย
		$\bar{X}$	S.D.	
1. สำคัญ การเขียนสาระสำคัญกระชับ ครอบคลุมและสอดคล้องตามเนื้อหาสาระ	1	4.67	0.58	ดีมาก
	2	4.67	0.58	ดีมาก
	3	4.33	0.58	ดี
	4	4.33	0.58	ดี
2. ตัวชี้วัดตามหลักสูตรฯ ตัวชี้วัดแต่ละวิชา (ภาษาไทยและสะ เต็มศึกษา) มีความสอดคล้องเหมาะสม กัน	1	5	0	ดีมาก
	2	5	0	ดีมาก
	3	5	0	ดีมาก
	4	5	0	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แต่ละวิชา	1	5	0	ดีมาก
	2	5	0	ดีมาก

ตารางที่ 6 (ต่อ) ตารางแสดงผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	แผน กิจกรรมที่	ผลการประเมิน		ความหมาย
		$\bar{X}$	S.D.	
(ภาษาไทยและสะเต็มศึกษา) มีความ สอดคล้องเหมาะสมกัน	3	5	0	ดีมาก
	4	4.67	0.58	ดีมาก
4. จุดประสงค์ของกิจกรรม สอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการ เรียนรู้สามารถนำมาจัดเป็นกิจกรรมและ สามารถประเมินผลได้	1	5	0	ดีมาก
	2	5	0	ดีมาก
	3	5	0	ดีมาก
	4	5	0	ดีมาก
5. วัสดุอุปกรณ์ สอดคล้องกับแนวการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ และเหมาะสมกับระดับชั้น ผู้เรียน	1	5	0	ดีมาก
	2	5	0	ดีมาก
	3	5	0	ดีมาก
	4	5	0	ดีมาก
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการ เรียนรู้ และจุดประสงค์ของกิจกรรม	1	4.67	0.58	ดีมาก
	2	4.67	0.58	ดีมาก
	3	4.67	0.58	ดีมาก
	4	4.67	0.58	ดีมาก
6.2 มีกระบวนการการจัดกิจกรรมที่ สอดคล้องกับสะเต็มศึกษา	1	5	0	ดีมาก
	2	4.67	0.58	ดีมาก
	3	4.33	1.15	ดี
	4	5	0	ดีมาก
6.3 มีความยากง่ายและระยะเวลา เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	1	5	0	ดีมาก
	2	5	0	ดีมาก
	3	5	0	ดีมาก
	4	5	0	ดีมาก
7. การวัดประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรม และสามารถวัดได้ตามการจัดกิจกรรม	1	4	1	ดี
	2	4	1	ดี
	3	4	1	ดี
	4	4	1	ดี
รวม		4.76	0.30	ดีมาก

จากตารางที่ 6 พบว่า แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาทั้ง 4 แผนมีผลการประเมินคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 อยู่ในระดับ ดีมาก โดยแต่ละแผนมีผลการประเมินแต่ละหัวข้ออยู่ในระดับ ดี - ดีมาก ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงแผนกิจกรรม ได้แก่ การเพิ่มข้อมูลมาตรฐานและตัวชี้วัด, การระบุปัญหาให้ชัดเจน และการเพิ่มเนื้อหาภาษาไทยให้ชัดเจนขึ้น

ตอนที่ 2 ผลการจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังทดลอง (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)

	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนทดลอง	27.58	10.31	29.13	0.000*
หลังทดลอง	68.32	9.85		

*p<.05

(n = 90 คน)

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษามีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 27.58 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.31 และมีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 68.32 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.85

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ดังตารางที่ 8 โดยมีเกณฑ์แปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับดีมาก
3.51 – 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับดี

2.51 – 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 8 ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทย
บูรณาการสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านประสบการณ์การเรียนรู้			
1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม	4.33	18.19	ดี
1.2 ระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกมีความสุขที่ได้ร่วมกิจกรรมนี้	4.63	25.80	ดีมาก
1.3 เมื่อจบกิจกรรม ฉันรู้สึกอยากร่วมกิจกรรมลักษณะนี้อีก	4.72	26.96	ดีมาก
1.4 ฉันได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการเข้าร่วมกิจกรรมนี้	4.41	20.33	ดี
2. ด้านความรู้			
2.1 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาภาษาไทยมากขึ้น	4.47	22.64	ดี
2.2 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.52	21.86	ดีมาก
2.3 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.81	28.91	ดีมาก
2.4 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีมากขึ้น	4.79	27.76	ดีมาก
2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น	4.88	33.03	ดีมาก
2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น	4.83	29.78	ดีมาก
2.7 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้รอบตัวเพิ่มมากขึ้น	4.66	27.79	ดีมาก
2.8 กิจกรรมทำให้ฉันได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ	4.46	21.34	ดี
2.9 กิจกรรมทำให้ฉันได้นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง	4.80	28.48	ดีมาก
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
3.1 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหา	4.74	27.81	ดีมาก
3.2 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	4.82	29.34	ดีมาก
3.3 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้รู้จักวางแผนการทำงาน	4.71	26.50	ดีมาก
3.4 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นกับผู้อื่น	4.69	26.02	ดีมาก
3.5 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.67	26.40	ดีมาก
3.6 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกความเป็นผู้นำ	4.46	24.21	ดี

ตารางที่ 8 (ต่อ) ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
3.7 กิจกรรมทำให้ฉันได้ฝึกทักษะการใช้ภาษา (ฟัง พูด อ่าน เขียน ตู)	4.62	25.39	ดีมาก
3.8 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันทำงานอย่างเป็นระบบ	4.62	24.32	ดีมาก
3.9 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันมีความกล้าแสดงออก	4.49	23.45	ดี
4. ด้านการวัดและประเมินผล			
4.1 ฉันพอใจกับผลงานที่ออกแบบเสร็จแล้ว	4.79	28.40	ดีมาก
4.2 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินผลงาน	4.58	24.31	ดีมาก
4.3 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน	4.27	18.65	ดี
5. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
5.1 เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.89	32.07	ดีมาก
5.2 สถานที่ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.57	23.51	ดีมาก
5.3 ความยากง่ายของกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.68	26.93	ดีมาก
5.4 การจัดกลุ่มการทำงานมีความเหมาะสม	4.64	25.46	ดีมาก
รวม	4.63	3.53	ดีมาก

จากตารางที่ 8 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาโดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ ดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.53 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อ “5.1 เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม” มีระดับความพึงพอใจอยู่ในอันดับ 1 คือได้คะแนนเฉลี่ย 4.89 อันดับ 2 คือ ข้อ “2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.88 และอันดับ 3 คือ ข้อ “2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.83 ส่วนอันดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ “4.3 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.27 ข้อ “1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.33 และข้อ “1.4 ฉันได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการเข้าร่วมกิจกรรมนี้” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.41 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา ทั้งสิ้น 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง ได้แก่

- แผนที่ 1 สร้างฐานทัพจับแมลง
- แผนที่ 2 บ้านจำลองพลังแสงแดด
- แผนที่ 3 ยอดนักโภชนาการ
- แผนที่ 4 โมบายแสนงาม

แต่ละแผนกิจกรรมมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดังนี้ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

กิจกรรมทั้ง 4 แผนมีผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญได้คะแนนการประเมินเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.76 อยู่ในระดับ ดีมาก โดยแต่ละแผนมีผลการประเมินแต่ละด้าน ได้แก่ 1. สาระสำคัญ 2. ตัวชี้วัดตามหลักสูตรฯ 3. สาระการเรียนรู้ 4. จุดประสงค์ของกิจกรรม 5. วัสดุอุปกรณ์ 6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 7. การวัดประเมินผล อยู่ในระดับ ดี – ดีมาก

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 27.58 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.31 และมีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 68.32 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.85

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาโดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ ต่ำมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.53 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อ “5.1 เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม” มีระดับความพึงพอใจอยู่ในอันดับ 1 คือได้คะแนนเฉลี่ย 4.89 อันดับ 2 คือ ข้อ “2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.88 และอันดับ 3 คือ ข้อ “2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.83 ส่วนอันดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ “4.3 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.27 ข้อ “1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.33 และข้อ “1.4 ฉันได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการเข้าร่วมกิจกรรมนี้” ได้คะแนนเฉลี่ย 4.41 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. กิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา สามารถพัฒนาได้โดยวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อบูรณาการตัวชี้วัดของวิชาที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และภาษาไทย ทั้งนี้ในส่วนของวิศวกรรมศาสตร์นั้นเป็นการนำเอากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 6 ขั้นตอนเข้าไปดำเนินการในส่วนของกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ 1) ช้ระบุปัญหา 2) ช้รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ช้ออกแบบ

วิธีการแก้ปัญหา 4) ชั้วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ชั้ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) ชั้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน กิจกรรมดังกล่าวข้างต้นนี้ มีเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้กับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ดังที่ สสวท. (2560) ได้กล่าวว่า ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษานั้น เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการกับชีวิตจริงและการทำงาน ทั้งนี้ ในส่วนของวิชาภาษาไทยที่ได้เพิ่มเข้าไปนั้นจะมีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้มากขึ้น ดังที่ Owens (2015) ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนสะเต็มศึกษากับทักษะทางด้านการสื่อสารนั้นว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในสะเต็มศึกษานั้น ต้องอาศัยการพัฒนาทักษะการสื่อสารควบคู่ไปด้วยจึงจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้น การพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาจึงเป็นการเพิ่มศักยภาพผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 และสอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐที่มุ่งส่งเสริมให้มีการจัดการศึกษาที่ต้องสนองความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติโดยมุ่งเน้นด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น (สสวท., 2559) อีกทั้งยังสอดคล้องกับทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่มีการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่มาบูรณาการในหลักสูตรมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งถึงแม้ว่า ในประเทศไทยจะยังไม่มีการวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการวิชาภาษาไทยกับสะเต็มศึกษา แต่ผลของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวนี้ก็สอดคล้องกับแนวคิดของ Owens (2015) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นั้นต้องพัฒนาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะทางด้านการสื่อสารไปด้วย การจัดเรียนการสอนสะเต็มศึกษานั้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น โดยอาศัยทักษะการสื่อสารในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทั้งการสื่อสารด้วยคำพูด (Oral Communication) การสื่อสารด้วยการเขียน (Written Communication) การสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal Communication) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้มข้น และมีทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการนำสะเต็มศึกษาไปบูรณาการกับวิชาอื่นๆ เพราะผลจากการศึกษาพบว่า ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์พัฒนาชิ้นงานได้ดีและยิ่ง

เพิ่มความสามารถและศักยภาพผู้เรียนได้มากขึ้น (Vasquez, J.A., 2014) อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sahin และคณะ (2014) ที่ได้ศึกษาผลของกิจกรรมสะเต็มศึกษาต่อการจัดหลักสูตรสำหรับเด็กหลังเลิกเรียนและศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้ของนักเรียน จากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมสะเต็มศึกษา มีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ การทำงานร่วมกัน และการสืบเสาะหาความรู้ ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนอีกด้วย

3. ผลจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาโดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับ ดีมาก โดยนักเรียนพอใจในเรื่อง “เวลาในการจัดกิจกรรม” มากที่สุด ซึ่งการจัดกิจกรรมแต่ละแผนจะใช้เวลา 4 ชั่วโมง เพื่อดำเนินกิจกรรมให้ครบ 6 ขั้นตอน ดังนั้น หากวิเคราะห์แยกส่วนกิจกรรมจะพบว่า ในชั่วโมงแรกจะเป็นช่วงของ “การระบุปัญหา” และ “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา” ชั่วโมงที่ 2 และ 3 จะเป็นช่วงของ “การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา”, “การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา” และ “การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน” ในชั่วโมงที่ 4 หรือชั่วโมงสุดท้ายนั้นจะเป็น “การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน” ซึ่งการที่มีเวลาของขั้นตอนการออกแบบมาก (ประมาณ 2 ชั่วโมง จาก 4 ชั่วโมง) จึงเป็นผลทำให้นักเรียนรู้สึกรับรู้เกี่ยวกับทักษะที่ใช้ระหว่างการออกแบบและวางแผนมากที่สุด อันเป็นผลทำให้การประเมินความพึงพอใจในหัวข้อ “2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น” และข้อ “2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น” ได้คะแนนเฉลี่ยในอันดับต้นๆ นั้นเอง ในส่วนของช่วงท้ายที่มีการประเมิน นักเรียนอาจยังไม่เห็นกระบวนการที่ชัดเจนนักจึงมีผลการประเมิน ข้อ “4.3 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน” ได้คะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม จากการประเมินครั้งนี้ นักเรียนยังไม่ทราบเกี่ยวกับการเรียนการสอนสะเต็มศึกษามาก่อนจึงทำให้ข้อ “1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม” ได้คะแนนเฉลี่ยน้อย แต่เมื่อได้ร่วมกิจกรรมแล้ว ในหัวข้อ “1.3 เมื่อจบกิจกรรม ฉันรู้สึกอยากร่วมกิจกรรมลักษณะนี้อีก” ได้คะแนนเฉลี่ยในระดับ ดีมาก นั้นแสดงว่า นักเรียนอยากให้มีกิจกรรมในลักษณะเช่นนี้อีกนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้

1. กิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ ใช้ตัวชี้วัดในหลักสูตรของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง (ฝ่ายประถม) เป็นตัวกำหนดผลการเรียนเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแต่ละสถานศึกษาอาจมีตัวชี้วัดที่แตกต่างกันไปบ้าง อย่างไรก็ตาม หลักสูตรสถานศึกษาส่วนใหญ่ก็อิงจากหลักสูตรชาติฉบับเดียวกัน (เช่น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551) กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้ก็พอจะเป็นแนวทางให้สถานศึกษาอื่นนำไปประยุกต์ใช้ได้เช่นกัน

2. การจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษานั้น บางสถานศึกษาอาจจัดเป็นวิชาเพิ่มเติมหรือเป็นกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น กิจกรรมในคาบของการลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ หรือกิจกรรมชมรม เป็นต้น ดังนั้น การกำหนดตัวชี้วัดของวิชาต่างๆ จะมีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น เพราะอาจกำหนดตัวชี้วัดที่ซ้ำกับวิชาหลักอยู่แล้ว หรือเพิ่มเติมจากวิชาหลักก็ได้ นั่นก็จะทำให้การพัฒนากิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาในแต่ละสถานศึกษามีความแตกต่างกันไปได้ ทั้งนี้ผู้พัฒนากิจกรรมจะต้องคำนึงถึงบริบทของสถานศึกษาและความเหมาะสมของผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. การวิจัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาระหว่างนักเรียนที่คุ้นเคยหรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากแล้วกับนักเรียนที่ยังไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามาก่อน ผลสัมฤทธิ์หรือความพึงพอใจอาจมีแตกต่างกันได้ ในงานวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากนักเรียนยังไม่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามาก่อน จึงทำให้เกิดความกระตือรือร้นสนใจเข้าร่วมกิจกรรม แต่หากนักเรียนเคยเข้าร่วมกิจกรรมลักษณะนี้มาก่อนอาจได้ผลที่แตกต่างไปก็ได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการสะเต็มศึกษาในวิชาอื่นๆ เพื่อศึกษาและพัฒนาารูปแบบกิจกรรมการบูรณาการสะเต็มศึกษาให้ครอบคลุมทุกศาสตร์หรือหลายวิชาตามนโยบายของภาครัฐ

2. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการสะเต็มศึกษากับวิชาภาษาไทยในระดับชั้นอื่นหรือเพิ่มความเข้มข้นของเนื้อหาวิชาภาษาไทยให้มากขึ้น หรือศึกษาพัฒนาการบูรณาการสะเต็มศึกษากับวิชาภาษาไทยในรูปแบบอื่นๆ เช่น การใช้ขั้นตอนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาทางด้านภาษาหรือการใช้ภาษา โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือประกอบ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- เขมวดี พงศานนท์. 2559. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา [Online]
<https://www.youtube.com/watch?v=62W2xsewzCw>, 1 ตุลาคม 2559.
- ชุตินาฏ วงศ์สุบรรณ. 2558. ทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). สไลด์ประกอบการบรรยายพิเศษ ในการประชุมสัมมนาเพื่อรับมอบนโยบายและแนวทางการปฏิบัติราชการ ปีงบประมาณ 2559 ของกระทรวงแรงงาน. 5 พฤศจิกายน 2558. ณ ห้องจอมพล ป. พิบูลสงคราม ชั้น 5 กระทรวงแรงงาน [Online]
http://www.mol.go.th/sites/default/files/002_ppt_plan2560-2564_0.pdf, 1 ตุลาคม 2559.
- นพคุณ คุณาชีวะ. 2557. **หลักภาษาไทยในหลักสูตรมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2553. **การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. 2556. **STEM Education** กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร 33 (2) (เมษายน-มิถุนายน 2556) [Online]
http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/april_june_13/pdf/aw07.pdf, 1 ตุลาคม 2559.
- พรพรรณ ไวยยางกูร. 2559. **สะเต็มศึกษา**. สารานุกรมการศึกษาร่วมสมัย เฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโอกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงใหม่ล่าสุด)**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- รักษพล ธนานุวงศ์. 2556. **เรียนรู้สภาวะโลกร้อนด้วย STEM Education แบบบูรณาการ**. นิตยสาร สสวท. ปีที่ 41 ฉบับที่ 182 พฤษภาคม – มิถุนายน 2556.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543. **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: สุวีปียาสาส์น.
- วิจารณ์ พานิช. 2556. **การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสยามกัมมาจล. [Online]
<https://www.scbfoundation.com/stocks/5a/file/1381311572hbs6y5a.pdf>, 1 ตุลาคม 2559.

- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552. **ทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิม CLASSICAL TEST THEORY**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2557. **สะเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education : STEM Education)**. กรุงเทพฯ : สสวท.
- _____. 2559. **ใบความรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา** [Online] <http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/03/newIntro-to-STEM.pdf.pdf>, 1 มีนาคม 2560.
- _____. 2560. **รู้จักสะเต็ม**. (Online). http://www.stemedthailand.org/?page_id=23, 22 มิถุนายน 2560.
- สำนักงานรัฐมนตรี. 2559. **ผลประชุมหารือคณะทำงานสานพลังประชารัฐด้านการศึกษาด้านพื้นฐานและการพัฒนาผู้นำ (Human Capital Development) ครั้งที่ 7/2559** [Online] ข่าวสำนักงานรัฐมนตรี 221/2559, 1 มิถุนายน 2559. <http://www.moe.go.th/websm/2016/jun/221.html>, 1 มีนาคม 2560.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2558. **หนังสืออุทิศภาษาไทย หลักภาษาไทย : เรื่องที่ครูภาษาไทยต้องรู้**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- _____. 2547. **แนวการอ่านวรรณคดีและวรรณกรรม เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D.R. (Eds.). 2001. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives: Complete edition**, New York : Longman.
- Bloom, B.S. 1961. **Taxonomy of Educational Objectives**. New York : David McKay Company.
- Buhr, D. 2015. **Social Innovation Policy for Industry 4.0**. Germany : The Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Elaine J. Hom. 2014. **What is STEM Education?**. LiveScience Contributor | February 11, 2014 (Online) <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>, 1 October 2016.
- James B. and Ron B. 2010. **21st century skills : rethinking how students learn** [Online] http://www.nelson.com/pl4u/wp-content/uploads/2015/05/21stCenturySkills_Sample.pdf?e1d0f5, 1 October 2016.

- Han, S. et al. 2014. **How Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Project-based Learning (PBL) affects High, Middle and Low Achievers Differently: The Impact of Student Factors on Achievement.** International Journal of Science and Mathematics Education, 12(2), unpagued.
- Howes, A. et al. 2013. **Re-envisioning STEM education: curriculum, assessment and integrated, interdisciplinary studies.** Vision for C&A Royal Soc report. Williams, Howes et al (August 2013) [Online]
<https://royalsociety.org/~media/education/policy/vision/reports/ev-2-vision-research-report-20140624.pdf>, 1 October 2016.
- Owens, A. D. 2015. **Developing 21st Century Skills: Communication.** December 3, 2015. [Online]. <http://edu.stemjobs.com/developing-21st-century-skills-communication>, December, 15, 2016.
- Sahin, A. et al. 2014. **STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning.** Educational Sciences: Theory & Practice. 14(1), 309-322.
- Vasquez, J.A. 2014. **Stem beyond the acronym.** Educational leadership. December 2014 – January 2015. P. 10 – 15. [Online]
<https://d41super.files.wordpress.com/2014/12/stem-beyond-the-acronym.pdf>, 1 October 2016.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทย

อาจารย์ ดร. เฉลิมลาภ ทองอาจ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัมพร วัจนะ

สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

รองศาสตราจารย์ ดร. อภิชา แดงจำรูญ

สาขาวิชาการสอนประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
และเกณฑ์การประเมิน
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

แผนกิจกรรมที่ 1 สร้างฐานทัพจับแมลง

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การคิดประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้นเป็นขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ และใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโครงสร้างหรือรูปร่างของสิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ สมบัติของวัสดุชนิดต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต การใช้ความรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระบุเวลาและอ่านตารางเวลา การเขียนแผนภูมิแท่ง การเขียนและการอ่านบันทึกรายรับรายจ่าย การใช้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นหาข้อมูลและใช้ความรู้ในการออกแบบและเทคโนโลยี โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง รวมถึงความรู้ทางภาษาไทยในเรื่องการเขียนแผนภาพโครงเรื่องและแผนภาพความคิด ซึ่งองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการที่ถูกคิดค้นขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดียิ่งขึ้น

ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ภาษาไทย		
เขียนแผนภาพโครงเรื่องและแผนภาพความคิดเพื่อใช้พัฒนางานเขียน		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
1. สำรวจและบรรยายโครงสร้างหรือรูปร่างของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ 2. สำรวจและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน 3. ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่างๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น	1. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา 2. เขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง	1. สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการรวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ลงมือสร้างและประเมินผล 2. ใช้คอมพิวเตอร์ในการหาข้อมูล

สาระการเรียนรู้

ภาษาไทย		
การนำเสนอภาพโครงเรื่องและแผนภาพความคิดไปพัฒนางานเขียน		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
- สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างหรือรูปร่างลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่กลุ่มสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย สิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ชนิดอาศัยอยู่ด้วยกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน - สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิต เช่น เป็นอาหาร เป็นที่อยู่อาศัย และสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น เป็นที่อยู่อาศัย เป็นที่หลบภัย เป็นที่เลี้ยงดูลูกอ่อน ความสัมพันธ์ดังกล่าวล้วนเพื่อการดำรงชีวิต - วัสดุบางชนิดแข็งเพราะทนต่อแรงขูดขีดหรือเหนียวเพราะแตกหรือขาดยาก ทนต่อแรงกระทำ บางชนิดยืดหยุ่นเพราะสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างและกลับสภาพเดิมได้เมื่อมีแรงมากระทำ บางชนิดนำความร้อนและไฟฟ้าได้ เราสามารถนำวัสดุมาใช้ประโยชน์แตกต่างกัน เช่น ใช้เชือกเพื่อลากสิ่งของ ใช้โลหะทำสายไฟ และพลาสติกทำปลอกหุ้มสายไฟ และอื่น ๆ	- การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมที่ระบุเวลา การอ่านตารางเวลา - การเขียนแผนภูมิแท่ง	- อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครือข่ายที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก ซึ่งให้บริการต่างๆ เช่น สืบค้นข้อมูลติดต่อสื่อสาร - การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ควรใช้คำที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการและเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ - ก่อนนำข้อมูลไปใช้หรือเผยแพร่ควรตรวจสอบข้อเท็จจริงด้วยการวิเคราะห์ แยกแยะเปรียบเทียบข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม		
1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน		

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สืบค้นและอธิบายพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของแมลงวัน
2. ออกแบบและสร้างเครื่องดักแมลงวันจากวัสดุที่เหมาะสม
3. เขียนแผนภาพโครงเรื่องหรือแผนภาพความคิดเพื่อบันทึกการทำงาน
4. นำเสนอข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้แผนภูมิแท่ง

วัสดุอุปกรณ์

1. เชือกฟาง
2. ขวดน้ำพลาสติก
3. เทปกาว
4. กรรไกร
5. คัตเตอร์
6. วัสดุหรือสารล่อแมลงวัน
7. เศษวัสดุเหลือใช้อื่นๆ

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นระบุปัญหา

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยนำเสนอเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากแมลงวันตามสถานที่ต่างๆ เช่น โรงอาหาร บ้านของนักเรียน โดยอาจนำภาพสถานที่ที่มีแมลงวันมาให้อ่านหรือพานักเรียนไปที่โรงอาหารหรือบริเวณอื่นในโรงเรียนที่มีแมลงวัน

2. กิจกรรมระบุปัญหา

2.1 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาจากสภาพพื้นที่ต่างๆ

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกรอบของปัญหา โดยให้นักเรียนเขียนข้อความสั้นๆ เกี่ยวกับปัญหาที่พบ โดยนักเรียนอาจกำหนดปัญหาที่พบในสถานการณ์ได้ดังนี้

"โรงอาหารมีแมลงวันจำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่างๆ จึงคิดวิธีกำจัดแมลงวันให้หมดไปจากโรงอาหาร"

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ครูให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแมลงวัน เช่น ลักษณะรูปร่างของแมลงวัน ที่อยู่อาศัยของแมลงวัน พฤติกรรมของแมลงวัน เช่น การกินอาหาร การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์ รวมทั้งโรคที่เกิดจากแมลงวัน ซึ่งอาจศึกษาจากตำรา วารสาร อินเทอร์เน็ต ระดมสมองหรือ

สอบถามผู้มีประสบการณ์ โดยครูอาจแจกใบกิจกรรมซึ่งกำหนดหัวข้อ เพื่อให้นักเรียนได้ข้อมูลครอบคลุมปัญหาที่ต้องการแก้ไข ซึ่งนักเรียนอาจพบวิธีการแก้ปัญหาได้หลายแนวทาง เช่น ใช้ถุงน้ำหรือแผ่นซีดี สร้างเครื่องดักจับ การใช้สารเคมี การใช้ไม้ดับ การใช้กาวตัก

4. ครูให้นักเรียนบันทึกรายละเอียดการแก้ปัญหาตามวิธีการข้างต้นในรูปแบบของแผนที่โครงเรื่องหรือแผนที่ความคิด (concept map) แล้วนำเสนอข้อมูล

5. ครูนำวิธีการตามข้อ 3. มาเขียนไว้บนกระดาน จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

5.1 วิธีการที่นักเรียนสืบค้นมา วิธีใดเป็นการไล่และวิธีใดเป็นการกำจัดแมลงวัน

(แนวคำตอบ การใช้ถุงน้ำหรือแผ่นซีดีเป็นการไล่แมลงวัน เครื่องดักจับ การใช้สารเคมี การใช้ไม้ดับและการใช้กาวตักเป็นการกำจัดแมลงวัน)

5.2 ถ้าต้องการให้แมลงวันหมดไปจากโรงอาหาร เราควรกำจัดหรือไล่แมลงวันเพราะเหตุใด

(แนวคำตอบ การกำจัดแมลงวัน เพราะเป็นการลดจำนวนแมลงวันให้ค่อยๆ หมดไป)

5.3 การสร้างเครื่องดักจับแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(แนวคำตอบ ข้อดี ไม่ต้องใช้สารเคมีทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ใช้งานสะดวก ข้อเสีย ต้องมีความรู้และมีเครื่องมือ อุปกรณ์สำหรับการสร้างเครื่องดักจับแมลง)

5.4 การใช้สารเคมีฆ่าแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(แนวคำตอบ ข้อดี ทำให้แมลงวันตายอย่างรวดเร็ว ข้อเสีย เป็นอันตรายต่อมนุษย์)

5.5 การใช้ไม้ดับแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(แนวคำตอบ ข้อดี ไม่ต้องใช้สารเคมีจึงไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ข้อเสีย ทำให้เสียเวลา แมลงวันจะตายและร่วงหล่นลงทำให้บริเวณนั้นสกปรก)

5.6 การใช้กาวตักแมลงวันมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

(แนวคำตอบ ข้อดี ใช้งานง่าย แมลงวันมาติดเยอะ ข้อเสีย ทำให้บริเวณโรงอาหารไม่สะอาด)

6. ครูให้นักเรียนอภิปรายกันในกลุ่มเพื่อเลือกวิธีการกำจัดแมลงวัน ซึ่งนักเรียนอาจใช้หลายวิธีร่วมกันเพื่อให้เกิดวิธีการกำจัดแมลงวันวิธีใหม่ได้ ครูชี้ให้นักเรียนเห็นว่าวิธีการที่เลือกจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนแบบวิธีการแก้ปัญหา

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบชิ้นงานโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล และการอภิปรายร่วมกัน โดยให้นักเรียนร่างภาพที่แสดงส่วนประกอบ เช่น วัสดุ สมบัติของวัสดุ และขนาดของวัสดุที่จะนำมาใช้เป็นส่วนประกอบต่างๆ ในการสร้างเครื่องดักแมลงวัน ขนาดและหน่วยวัดของเครื่องดักแมลงวัน สำหรับนำไปสร้างเป็นชิ้นงานจริง

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการสร้างเครื่องดักแมลงวันตามที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นดำเนินการสร้างตามแผน

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

9. ครูให้นักเรียนทดสอบเครื่องดักแมลงวันที่สร้างขึ้นว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยนำไปติดตั้งที่โรงอาหารหรือบริเวณที่ครูพานักเรียนไปสำรวจในครั้งแรก
10. ครูให้นักเรียนบันทึกจำนวนแมลงวันที่ดักได้ในแต่ละวัน
11. ครูให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขเครื่องดักแมลงวันให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยนักเรียนสามารถปรับปรุงได้หลังจากการทดลองใช้ในแต่ละวัน
12. ครูให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองใช้และให้บันทึกผลการทดลองว่าเครื่องดักแมลงวันที่สร้างขึ้นสามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ และนักเรียนมีความพึงพอใจเพียงใด

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

13. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน โดยนำเสนอผลการทดสอบจำนวนแมลงวันที่ดักจับได้เป็นแผนภูมิแท่ง
14. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปประเด็นและความรู้ที่ได้จากการสร้างเครื่องดักแมลงวัน โดยครูอาจใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - 14.1 นักเรียนได้ความรู้ภาษาไทยอะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้
(แนวคำตอบ การเขียนอธิบาย การเขียนแผนภาพโครงเรื่องหรือแผนภาพความคิด)
 - 14.2 นักเรียนได้ความรู้วิทยาศาสตร์อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้
(แนวคำตอบ การสืบพันธุ์ พฤติกรรมการกินอาหาร การบินของแมลงวัน วิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดแมลงวัน สมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ทำเครื่องดักแมลงวัน)
 - 14.3 นักเรียนได้รับความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้
(แนวคำตอบ การอ่านและการเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ระบุเวลา การเขียนแผนภูมิแท่ง)

การวัดประเมินผล

1. ประเด็นการประเมิน

- 1.1 การสืบค้นและอธิบายพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของแมลงวัน
- 1.2 การออกแบบและสร้างเครื่องดักแมลงวันจากวัสดุที่เหมาะสม
- 1.3 การบันทึกรายละเอียดการแก้ปัญหาในรูปแบบของแผนที่โครงเรื่องหรือแผนที่

ความคิด

- 1.4 การนำเสนอข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้แผนภูมิแท่ง

2. เครื่องมือการประเมิน

- 2.1 แบบมาตรฐานค่า
- 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรม

แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

แผนกิจกรรมที่ 2 บ้านจำลองพลังแสงแดด

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แสงจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่ให้ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า จากนั้นจึงเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น ๆ ที่มนุษย์สามารถนำไปใช้งานได้ การออกแบบบ้านจำลองพลังแสงแดดจะต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมและปลอดภัย โดยพิจารณาจากสมบัติของวัสดุ หลังจากร่างแบบแล้วดำเนินการสร้างบ้านตามแบบที่ร่างไว้ให้ได้สัดส่วนตามความยาวที่กำหนดรวมถึงการใช้อุปกรณ์วัด วัดและติดตั้งบ้านอย่างถูกต้องและปลอดภัย เมื่อต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับเซลล์สุริยะจะทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ทำงานได้และเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ทั้งนี้ผู้ออกแบบจะต้องพุดรายงานกระบวนการศึกษาค้นคว้าและออกแบบอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ภาษาไทย		
พุดรายงานเรื่องหรือประเด็นที่ศึกษาค้นคว้าจากการฟัง การดู และการสนทนา		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด ความยาว การชั่ง การดวงเงิน และเวลา	1. สร้างของเล่นของใช้อย่างง่าย โดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ลงมือสร้างและประเมินผล 2. ใช้อุปกรณ์เครื่องมือวัด วัด ติดยึด และเจาะ ให้เหมาะสมกับการทำงาน มีความถูกต้องและปลอดภัย

สาระการเรียนรู้

ภาษาไทย		
การรายงาน เช่น - การพูดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน - การพูดลำดับเหตุการณ์		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
- ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก ให้ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง - เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิดมีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข - การเลือกวัสดุและสิ่งของต่าง ๆ มาใช้เพื่อความเหมาะสมและปลอดภัยต้องพิจารณาจากสมบัติของวัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนั้น ๆ	- การแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการวัดความยาว	- อุปกรณ์เครื่องมือในการสร้างชิ้นงานเพื่อการวัด - การตัด การดัดยัด และการเจาะ ต้องใช้งานอย่างถูกต้องและปลอดภัย
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม		
1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน		

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. บอกวิธีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้
2. ออกแบบและสร้างบ้านจำลองที่มีแผงเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบตามเงื่อนไขที่กำหนด
3. ใช้วัสดุและอุปกรณ์วัด ตัด ดัดยัดอย่างถูกต้องและปลอดภัย
4. วัดความยาวเป็นเซนติเมตรเพื่อแก้ปัญหตามเงื่อนไขที่กำหนด
5. พุดรายงานการค้นคว้าและออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน

วัสดุอุปกรณ์ (จำนวนต่อกลุ่ม)

1. เซลล์สุริยะพร้อมแบตเตอรี่สายไฟขั้วบวกและลบ 1 แผ่น
2. กระดาษเทาขาว 4 แผ่น
3. มอเตอร์ไฟฟ้า (ที่ใช้กับเซลล์สุริยะ)พร้อมแบตเตอรี่สายไฟที่ขั้ว 1 อัน
4. สายไฟเส้นเล็ก เส้นละ 1 เมตร 2 เส้น
5. หลอด LED 5 มิลลิเมตร 1 หลอด
6. กระดาษลูกฟูก 2 ชั้น (แบบที่มีวนได้) 2 แผ่น
7. โคมไฟพร้อมหลอดไฟ ขนาด 100 วัตต์ 1 อัน
8. พลาสติกลูกฟูก 7 แผ่น
9. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ ไม้บรรทัด ไม้เสียบลูกชิ้น เทปใส กรรไกร คัตเตอร์

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นระบุปัญหา

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับรูปร่าง การวัด หน่วยของการวัด การใช้อุปกรณ์ในการตัด ยึดติด และดวงอาทิตย์ โดยอาจใช้คำถามดังนี้

- กระดาษที่ครูถือมีรูปร่างอะไร
(แนวคำตอบ สีเหลี่ยม, สีเหลี่ยมผืนผ้า)
- นักเรียนคิดว่าจะวัดความยาวของกระดาษโดยใช้อุปกรณ์วัดอะไรได้บ้าง
(แนวคำตอบ ไม้บรรทัด สายวัด ไม้เมตร)
- หน่วยการวัดมีอะไรบ้าง
(แนวคำตอบ มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร)
- นอกจากวัสดุที่เป็นกระดาษ นักเรียนรู้จักวัสดุอื่นหรือไม่ อะไรบ้าง
(แนวคำตอบ ไม้ พลาสติก โลหะ)
- ถ้าครูจะตัดรูปดวงอาทิตย์ออกจากกระดาษ จะใช้อุปกรณ์อะไร
(แนวคำตอบ กรรไกร คัตเตอร์)
- ดวงอาทิตย์มีประโยชน์อย่างไร
(แนวคำตอบ เป็นแหล่งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง)
- ในตอนกลางวันไม่มีแสงจากดวงอาทิตย์ นักเรียนได้แสงสว่างจากอะไร
(แนวคำตอบ แสงจากหลอดไฟฟ้า)
- หลอดไฟฟ้าได้พลังงานมาจากอะไร
(แนวคำตอบ พลังงานไฟฟ้า)
- นอกจากให้พลังงานแสงแล้ว พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานใดบ้าง
(แนวคำตอบ พลังงานกล เสียง ความร้อน)

2. ครูให้นักเรียนดูรูปบ้านที่มีแผงเซลล์สุริยะติดตั้งบนหลังคา และครูถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าอุปกรณ์ที่ติดอยู่บนหลังคานี้เรียกว่าอะไร และมีหน้าที่อะไร

(แนวคำตอบ แผงเซลล์สุริยะ, แผงโซลาร์เซลล์)

ครูให้ความรู้กับนักเรียนว่า อุปกรณ์ที่ติดบนหลังคาบ้านแบบนี้เราเรียกว่า เซลล์สุริยะใช้เพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าและนำมาใช้งานได้ และถามต่อไปว่า

- นักเรียนคิดว่าเซลล์สุริยะได้รับพลังงานแสงมาจากไหน

(แนวคำตอบ ดวงอาทิตย์)

- ครูสร้างความตระหนักให้กับนักเรียนว่าหากเราสามารถนำพลังงานไฟฟ้าจาก เซลล์สุริยะได้ก็จะเป็นการใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานธรรมชาติที่มาจากดวงอาทิตย์ได้

3. ครูนำเสนอถึงแหล่งพลังงานไฟฟ้าจากที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น จากน้ำมัน ถ่านหิน ซึ่งกำลังจะหมดไป เราจึงจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าจากเซลล์สุริยะแทน นักเรียนจะสร้างบ้านและติดตั้งเซลล์สุริยะอย่างไร เพื่อให้รับพลังงานแสงอาทิตย์และทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในประเด็นดังต่อไปนี้

4.1 บ้านที่ใช้เซลล์สุริยะสามารถจะสร้างในรูปแบบใดได้บ้าง เช่น เป็นบ้านชั้นเดียว บ้านสองชั้น มีหลังคาจั่ว หลังคาแบนราบ ครูอาจเตรียมภาพบ้านในรูปแบบต่าง ๆ หรือให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล

4.2 ใช้อะไรวัดความยาวของบ้านและเป็นหน่วยอะไร และกำหนดความกว้าง ความยาว และความสูงของบ้านเท่าไร

4.3 ติดตั้งเซลล์สุริยะไว้ในบริเวณใดที่จะรับแสงอาทิตย์ได้ และตำแหน่งนั้นควรตั้งอยู่ในทิศใด

4.4 ติดหลอด LED มอเตอร์ ที่บริเวณใดของบ้าน และต่อเข้ากับเซลล์สุริยะอย่างไร เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้

4.5 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อต่อเข้ากับเซลล์สุริยะอย่างไร เมื่อใช้หลอดไฟฟ้าแทนดวงอาทิตย์

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

5. ครูแนะนำวัสดุอุปกรณ์ได้แก่ เซลล์สุริยะ มอเตอร์ หลอด LED และวัสดุที่ใช้สร้างบ้าน เช่น พลาสติกลูกฟูก กระดาษเทาขาว กระดาษลูกฟูก ไม้เสียบลูกชิ้น ตะเกียบ

6. แต่ละกลุ่มออกแบบบ้านโดยเขียนรายละเอียดลงบนกระดาษ

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาพุดอธิบายนำเสนอแบบร่างและแนวคิดในการออกแบบ

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

8. แต่ละกลุ่มวางแผนการทำงาน การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม รวมถึงการทดสอบ
9. แต่ละกลุ่มสร้างบ้านจำลอง ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและต่อวงจรไฟฟ้าตามที่ได้ออกแบบไว้

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

10. แต่ละกลุ่มทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของตัวบ้าน การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า หากอุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ทำงาน ให้หาสาเหตุซึ่งอาจเกิดจากทิศทางหรือตำแหน่งการติดตั้งเซลล์สุริยะ การต่อวงจรไฟฟ้า ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าชำรุด ให้ปรับปรุงแก้ไข
11. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินบ้านจำลองที่สร้างว่า มีความแข็งแรงทนทานหรือไม่ ตำแหน่งต่าง ๆ ของอุปกรณ์เหมาะสมหรือไม่ หลังจากต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากับเซลล์สุริยะและให้เซลล์สุริยะได้รับแสง อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้หรือไม่ อย่างไร

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

12. ครูให้แต่ละกลุ่มพุดนำเสนอบ้านจำลองซึ่งใช้เซลล์สุริยะในเรื่องต่อไปนี้
 - 12.1 บ้านมีรูปแบบอย่างไร มีความกว้าง ความยาว ความสูงของบ้านเป็นเท่าใด
 - 12.2 วัสดุที่นักเรียนเลือกใช้สร้างบ้านมีอะไรบ้าง เพราะอะไรถึงเลือกวัสดุชนิดนี้
 - 12.3 ติดตั้งแผงเซลล์สุริยะไว้ตำแหน่งใด เพราะเหตุใด
 - 12.4 เซลล์สุริยะที่ติดไว้รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ได้ตามเงื่อนไขหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - 12.5 ติดตั้งหลอดไฟฟ้าไว้ตำแหน่งใด เพราะเหตุใด
 - 12.6 หลังจากต่ออุปกรณ์ไฟฟ้ากับเซลล์สุริยะ อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้หรือไม่ อย่างไร
13. ครูร่วมกับนักเรียนสรุปว่า เซลล์สุริยะที่ต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เมื่อได้รับพลังงานแสง จะสามารถทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานได้โดยสังเกตจากการเกิดแสง เสียงและการหมุนของมอเตอร์

การวัดประเมินผล

1. ประเด็นการประเมิน

ไฟฟ้า

1.1 การบอกประโยชน์ของดวงอาทิตย์และวิธีการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า

1.2 การออกแบบและสร้างบ้านที่ใช้เซลล์สุริยะ

1.3 การใช้วัสดุและอุปกรณ์วัด ตัด ติดยึดอย่างถูกต้องและปลอดภัย

1.4 การวัดและระบุหน่วยวัดความยาว

1.5 การพุดนำเสนอผลการค้นคว้าและกระบวนการออกแบบ

2. เครื่องมือการประเมิน

2.1 แบบมาตรฐานค่า

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรม

แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
แผนกิจกรรมที่ 3 ยอดนักโภชนาการ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์นั้นจำเป็นต้องอาศัยอาหารซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญ

มนุษย์ต้องรับประทานอาหารเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารทุกประเภทและได้รับพลังงานจากอาหารที่

เหมาะสมกับเพศและวัย เพื่อให้ร่างกายมีการเจริญเติบโตที่สมส่วนและส่งผลให้มีสุขภาพดีด้วยการนำเสนอข้อมูลโภชนาการเกี่ยวกับปริมาณพลังงานจากอาหารแต่ละประเภทนั้น มักใช้รูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น รวมถึงการเขียนสื่อสารโดยใช้คำได้ถูกต้องชัดเจนและเหมาะสม

ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ภาษาไทย		
เขียนสื่อสารโดยใช้คำได้ถูกต้องชัดเจนและเหมาะสม		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
วิเคราะห์สารอาหารและอธิบายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น	1. ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล 2. นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมโดยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์

สาระการเรียนรู้

ภาษาไทย		
การเขียนคำแนะนำและคำอธิบาย		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
- สารอาหารหรือสารที่อยู่ในอาหารแบ่งเป็น 6 ประเภท ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ ซึ่งในอาหารหนึ่งชนิดนั้นอาจพบสารอาหารมากกว่าหนึ่งประเภทในปริมาณที่แตกต่างกัน - สารอาหารหลักที่พบมากที่สุด ในอาหารแต่ละชนิด มีดังนี้ 1) โปรตีนพบมากที่สุด ในหมู่นม ไข่ เนื้อสัตว์ต่างๆ ถั่วเมล็ดแห้ง และงา 2) คาร์โบไฮเดรตจะพบมากที่สุด ใน หมูข้าว แป้ง เผือก มัน น้ำตาล 3) ลิพิดจะพบมากที่สุด ในหมู่น้ำมัน และไขมันจากพืชและสัตว์ เกลือแร่และวิตามินจะพบมากที่สุด ในหมูพืชผัก และผลไม้ต่างๆ 4) สารอาหารที่พบในอาหารเกือบทุกชนิดคือ น้ำ - การรับประทานอาหารในแต่ละวัน ต้องได้รับสารอาหารครบทุกประเภท และปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการให้เหมาะสมตามเพศและวัย	กราฟเส้น นำเสนอข้อมูล โดยใช้จุดและส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมต่อดูจุด ซึ่งจุดแต่ละจุดจะบอกจำนวนหรือปริมาณของข้อมูลแต่ละรายการ เรานิยมใช้กราฟเส้นกับข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามลำดับก่อนหลังของเวลา	- การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เช่น ค้นหาข้อมูลในคอมพิวเตอร์ จากอินเทอร์เน็ต จากซีดีรอม - การจัดทำข้อมูลเพื่อนำเสนอต้องพิจารณา รูปแบบของข้อมูลให้เหมาะสมกับการสื่อความหมายที่เข้าใจง่าย และชัดเจน เช่น กราฟ ตาราง แผนภาพ รูปภาพ - การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ให้เหมาะสมกับรูปแบบการนำเสนอ เช่น นำเสนอรายงานเอกสารโดยใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำ นำเสนอแบบบรรยายโดยใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม		
1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน		

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. จำแนกประเภทของสารอาหารและปริมาณพลังงานที่พบในอาหาร
2. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น
3. ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูลและใช้โปรแกรมประมวลคำในการสร้างงานหรือนำเสนอ
4. ออกแบบรายการอาหารเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย
5. เขียนคำแนะนำและคำอธิบายได้ถูกต้องชัดเจน

วัสดุอุปกรณ์ (จำนวนต่อกลุ่ม)

1. ภาพอาหารชนิดต่างๆ
2. กระดาษ 2 แผ่น
3. ที่วัดส่วนสูง 1 อัน
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก 1 เครื่อง
5. คอมพิวเตอร์

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอถึงปัญหาเกี่ยวกับโรคอ้วน ดังนี้
 - 1.1 นักเรียนรู้จัก “โรคอ้วน” หรือไม่ อย่างไร
 - 1.2 สาเหตุของโรคอ้วนคืออะไร
(แนวคำตอบ พฤติกรรมการบริโภคที่มีแคลอรีและน้ำตาลสูง
รับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการน้อย และไม่ชอบออกกำลังกาย)
 - 1.3 เมื่อเกิดภาวะอ้วนจะเกิดโรคอะไรได้บ้าง
(แนวคำตอบ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง
โรคหัวใจ โรคทางเดินหายใจ)
 - 1.4 เราสามารถป้องกันโรคอ้วนได้อย่างไร
(แนวคำตอบ ใส่ใจกับการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ลดหรือหลีกเลี่ยงบริโภคอาหารที่อาจทำให้เกิดโรคอ้วน)
2. ครูให้นักเรียนทุกคนชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงแล้ว เปรียบเทียบกับกราฟเส้นแสดงเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโต (น้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง) ของเพศชาย อายุ 5 - 18 ปี ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยให้นักเรียนประเมินว่าร่างกายของตนเองนั้น อ้วน สมส่วน หรือผอม

3. ครูทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้วเกี่ยวกับหมู่อาหาร ประเภทของสารอาหารโดยนำภาพ

อาหารชนิดต่างๆ มาให้นักเรียนแข่งกันตอบว่าอาหารในภาพเป็นอาหารหมู่ใด และพบสารอาหารหลักใดมากที่สุด

4. ครูนำเข้าสู่ปัญหาว่า “ปัจจุบันเด็กไทยมีพฤติกรรมการรับประทานอาหารที่มีแคลอรีและน้ำตาลสูง คุณค่าทางโภชนาการน้อย จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เป็นโรคต่าง ๆ เช่น เบาหวาน ไขมันในเส้นเลือดสูง นักเรียนจะเลือกรับประทานอาหารชนิดใดเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย โดยให้นักเรียนออกแบบรายการอาหารสำหรับ 1 วัน”

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

5. ครูให้นักเรียนสำรวจอาหารที่นักเรียนรับประทานทุกมื้อใน 1 วัน โดยให้จำแนกประเภทของสารอาหารเพื่อศึกษาพฤติกรรมการรับประทานอาหารของตนเอง และบันทึกอาหารที่รับประทานใน 1 วัน

6. ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณพลังงานที่ตนเองได้รับจากการรับประทานอาหารจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ แล้วให้แต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และนำเสนอว่า อาหารที่นักเรียนรับประทานในแต่ละวันมีสารอาหารครบหรือไม่ ได้รับปริมาณพลังงานที่เหมาะสมกับการเพศและวัยหรือไม่ อย่างไร

7. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอาหารที่ควรรับประทานเพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย

8. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดรายการอาหารให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

9. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันออกแบบรายการอาหารสำหรับ 1 วัน เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารครบทุกประเภทในปริมาณที่เหมาะสมกับเพศและวัย และสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินตามแบบประเมินรายการอาหาร

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

10. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้โปรแกรมประมวลคำเพื่อจัดทำรายการอาหารในรูปแบบที่น่าสนใจ

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

11. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งรายการอาหารให้เพื่อนประเมินตามแบบประเมินรายการอาหาร และให้แต่ละกลุ่มผลัดกันให้คำแนะนำรายการอาหารของเพื่อน โดยเขียนคำแนะนำและคำอธิบายให้ถูกต้องชัดเจน
12. นักเรียนแต่ละกลุ่มทบทวนรายการอาหารตามคำแนะนำของเพื่อน และปรับปรุงแก้ไข

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

13. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอรายการอาหารใน 1 วันและปริมาณพลังงานที่ได้รับ
14. ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นและความรู้ที่ได้จากการออกแบบรายการอาหาร

การวัดประเมินผล

1. ประเด็นการประเมิน
 - 1.1 การอ่านกราฟเส้นการเจริญเติบโต
 - 1.2 การออกแบบรายการอาหาร
 - 1.3 การเขียนคำแนะนำและคำอธิบาย
 - 1.4 การสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมประมวลคำ
2. เครื่องมือการประเมิน
 - 2.1 แบบมาตรฐานประมาณค่า
 - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรม

แผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
แผนกิจกรรมที่ 4 โมบายแสนงาม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การสร้างโมบายเป็นการนำความรู้ในเรื่องความสมดุล ความแข็งของวัสดุ การเลือกใช้วัสดุ รวมทั้งการเปรียบเทียบน้ำหนัก และการวัดความยาว มาแก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ประดิษฐ์โมบาย โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม จากนั้น นำโมบายไปเขียนเรื่องตามจินตนาการได้

ตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ภาษาไทย		
เขียนเรื่องตามจินตนาการ		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
ทดลองและเปรียบเทียบความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ ยกตัวอย่างการนำวัสดุไปใช้ประโยชน์ตามสมบัติของวัสดุ	แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง	1. สร้างของเล่นอย่างมีความคิด สร้างสรรค์ตามกระบวนการเทคโนโลยี โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติที่กำหนดขนาดชัดเจน 2. เลือกใช้วัสดุโดยคำนึงถึงสมบัติของวัสดุ และใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับการสร้างชิ้นงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัย 3. ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

สาระการเรียนรู้

ภาษาไทย		
การนำเขียนบันทึกความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย		
วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	เทคโนโลยี
- ความแข็งของวัสดุเป็นสมบัติหนึ่งของวัสดุ วัสดุต่างชนิดกันจะมีความแข็งต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งมากกว่าจะทำให้เกิดรอยบนวัสดุที่มีความแข็งน้อยกว่า	- การวัดและการเปรียบเทียบความยาว - การเปรียบเทียบน้ำหนัก	- การค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตควรใช้คำค้นที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการและเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ - วัสดุได้มาจากธรรมชาติและการสังเคราะห์ขึ้น วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติต่างกันจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการสร้างชิ้นงาน
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม		
1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน		

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. ใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประมาณน้ำหนัก และระยะห่างในการทำ
ให้โมบายสมดุล

2. ทดสอบความแข็งของวัสดุและเลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับทำโมบาย
3. ออกแบบและสร้างโมบายให้สวยงามและมีขนาดเหมาะสมกับหน้าต่างห้องเรียน
4. เขียนเรื่องตามจินตนาการจากโมบายได้

วัสดุอุปกรณ์ (จำนวนต่อกลุ่ม)

1. ตัวอย่างโมบาย
2. กระดาษแข็ง
3. วัสดุสำหรับทดสอบความแข็ง เช่น กระดาษ แผ่นไม้ แผ่นพลาสติก แก้ว โฟม ฯลฯ
4. วัสดุสำหรับทำเป็นแกนของโมบาย เช่น หลอดกาแฟ ไม้ตะเกียบ ไม้ไผ่ เชือกเกลียว
5. กรรไกร เทปใส คัตเตอร์

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นระบุปัญหา

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับโมบายและร่วมกันอภิปรายถึงประสบการณ์ของนักเรียน เช่น เคยเห็นโมบายแบบใดบ้าง พบที่ใด โมบายที่พบมีลักษณะเป็นอย่างไร ทำจากวัสดุชนิดใด จากนั้นครูตีความโมบายที่มีรูปร่างหรือลักษณะต่าง ๆ และทำด้วยวัสดุที่แตกต่างกันบนกระดาน หรือนำโมบายของจริงมาให้นักเรียนสังเกต

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นว่า ถ้านักเรียนจะทำโมบายสำหรับประดับหน้าต่างห้องเรียน โดยให้โมบายมีขนาดเหมาะสมกับหน้าต่าง จะสามารถทำได้อย่างไร

ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของโมบาย โดยครูอาจใช้คำถามนำดังนี้

- โมบายทุกอันมีสิ่งใดที่เหมือนกัน - โมบายเอียงข้างใดข้างหนึ่งหรือไม่

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่า โมบายมีลักษณะสำคัญคือ ไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง หรือเรียกว่ามีความสมดุล

4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน จากนั้นแจกกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ทำจากกระดาษชนิดเดียวกันแต่มีขนาดแตกต่างกันคือ ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ขนาดละ 1 แผ่นให้ทุกกลุ่ม ให้นักเรียนบอกว่ากระดาษแข็งที่ได้รับเป็นรูปอะไร ทราบได้อย่างไร มีขนาดเป็นอย่างไร ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันหรือไม่ แล้วให้นักเรียนเปรียบเทียบน้ำหนัก ซึ่งควรจะต้องได้ว่ากระดาษแข็งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเนื่องจากด้านทุกด้านมีความยาวเท่ากัน ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน อันที่มีขนาดใหญ่จะหนักกว่าอันที่มีขนาดเล็ก

5. ครูแสดงตัวอย่างโมบายอย่างง่าย ให้นักเรียนเปรียบเทียบความยาวเชือกหลอดกาแฟ เชือกขาวเกลียว และกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่อีก 1 แผ่นให้ทุกกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันทำโมบายอย่างง่าย โดยนำเชือกขาวเกลียวมาผูกที่ตรงกลางหลอดกาแฟให้แน่น ถ้าแขวนเชือกแล้วหลอดกาแฟไม่สมดุล ให้ขยับตำแหน่งของเชือกที่ผูกไว้จนกระทั่งหลอดกาแฟอยู่ในระดับสมดุล จากนั้นสอดเชือกขาวเกลียวอีก 1 เส้นเข้าไปในหลอดกาแฟ โดยเชือกเส้นนี้จะต้องมีความยาวมากกว่าความยาวของหลอดกาแฟ ให้นักเรียนนำกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดใหญ่ 2 แผ่น ไปผูกหรือติดไว้ที่ปลายเชือกแต่ละข้าง แล้วให้ลองปรับเลื่อนเชือกจนโมบายสมดุล ให้นักเรียนสังเกตว่า ความยาวของเชือกจากปลายหลอดถึงกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในแต่ละข้างยาวเท่ากันหรือไม่ ซึ่งถ้ากระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีขนาดเท่ากัน ความยาวของเชือกทั้งสองข้างควรจะยาวเท่ากัน

6. ครูให้แต่ละกลุ่มลองเปลี่ยนกระดาษเป็นข้างหนึ่งแผ่นใหญ่และข้างหนึ่งแผ่นเล็ก แล้วให้ลองปรับสมดุลของโมบาย จากนั้นเปลี่ยนเป็นข้างหนึ่งมีกระดาษ 1 แผ่นใหญ่ และอีกข้างหนึ่งมีกระดาษ 2 แผ่นเล็ก แล้วปรับสมดุลอีกครั้ง

7. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับน้ำหนัก ความยาวของเชือก และการทำโมบายให้สมดุลในประเด็นต่อไปนี้

- ถ้ากระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองข้างมีขนาดหรือน้ำหนักเท่ากันความยาวของเชือกจะเป็นอย่างไร

- ถ้ากระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสองข้างมีขนาดหรือน้ำหนักไม่เท่ากัน จะทำอย่างไรให้โมบายสมดุล

- ข้างที่กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีน้ำหนักมากกว่าจะมีความยาวเชือกสั้นกว่าหรือยาวกว่าข้างที่มีน้ำหนักน้อยกว่า

จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการทำโมบายให้สมดุล ดังนี้

- ถ้าสิ่งที่นำมาผูกไว้ที่ปลายเชือกทั้งสองข้างมีน้ำหนักเท่ากัน เชือก 2 ข้างจะมีความยาวเท่ากัน

- ถ้าสิ่งที่นำมาผูกไว้ที่ปลายเชือกทั้งสองข้างมีน้ำหนักไม่เท่ากัน เชือก 2 ข้างจะมีความยาว

ไม่เท่ากัน โดยข้างที่มีน้ำหนักมากจะมีความยาวเชือกสั้นกว่าข้างที่มีน้ำหนักน้อย

ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

8. ครูให้ตัวแทนนักเรียนออกมาวัดขนาดของหน้าต่างห้องเรียนว่ากว้างและยาวเท่าใด จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบโมบายเพื่อใช้ประดับหน้าต่าง โดยโมบายต้องมีขนาดเหมาะสมกับหน้าต่างห้องเรียนของตนเอง ไม่เล็กหรือใหญ่เกินไป

ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มวาดแบบของโมบาย จากนั้น ร่วมกันทำโมบายตามที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ โดยครูเดินดูกระบวนการทำงานของนักเรียน และซักถามแนวทางการทำโมบายของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

10. เมื่อแต่ละกลุ่มทำโมบายเสร็จแล้วให้ลองนำไปแขวนที่หน้าต่างห้อง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์

ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

13. ครูให้นักเรียนเขียนเรื่องราวตามจินตนาการประกอบโมบาย แล้วออกมานำเสนอผลงาน พร้อมอธิบายในประเด็นต่อไปนี้

- วัสดุที่ใช้ทำโมบาย และขนาดของโมบายสอดคล้องกับแบบที่ร่างไว้ หรือไม่อย่างไร

- อะไรคือจุดเด่นของชิ้นงานของกลุ่มตนเอง

- นักเรียนได้ใช้ความรู้เรื่องใดบ้างในการออกแบบโมบาย

- ในการสร้างโมบายมีข้อจำกัด ปัญหาหรืออุปสรรคอะไรบ้าง และมีวิธีแก้ปัญหา

อย่างไร

- อะไรคือแนวคิดในการนำไปเขียนเรื่องตามจินตนาการ และสัมพันธ์กับโมบาย

อย่างไร

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความรู้ที่ได้จากการทำโมบาย ในประเด็นเกี่ยวกับการทำโมบายให้สมดุลโดยการเปรียบเทียบน้ำหนักสิ่งที่นำมาแขวนและความยาวเชือก การเลือกวัสดุ การออกแบบและการสร้างชิ้นงาน การสืบค้นข้อมูล และการเขียนเรื่องตามจินตนาการ

22. ครูอาจให้นักเรียนนำโมบายที่ประดิษฐ์ไปแขวนประดับห้องเรียน หรือจัดแสดงผลงาน

การวัดประเมินผล

1. ประเด็นการประเมิน

1.1 การเปรียบเทียบความยาวเชือก

1.2 การออกแบบโมบาย

1.3 การเขียนเรื่องตามจินตนาการ

2. เครื่องมือการประเมิน

2.1 แบบมาตรฐานค่า

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

คำชี้แจง อ่านเนื้อหาต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

“หน้าฝนถือเป็นช่วงเวลาที่ประชากรแมลงแพร่พันธุ์และซุกซมเยอะที่สุด ยุงก็เป็นแมลงอีกชนิดที่มีจำนวนมากมายเหลือเกินในช่วงนี้ แคมยังเป็นพาหะของโรคร้ายอย่างไข้เลือดออก และโรคร้ายอื่น ๆ อีกเพียบ การกำจัดยุงจึงถือเป็นสิ่งที่จะต้องหมั่นทำไม่ได้ วันนี่จึงขอรวบรวมกับดักยุงทำเองในบ้านมาฝาก

การล่อยุง อาจใช้โคมไฟสีขาวล่อ ใช้พัดลมดูด ใช้วัสดุทาสีดำ หรือใช้อาหาร เช่น ใช้น้ำตาลแดงกับน้ำอุ่นและยีสต์ให้เข้ากัน ใช้เนื้อผลไม้ เช่น มะม่วงหั่น กล้วยสุกงอม หรือผลองุ่นหั่น โดยอาจผสมกับไวน์

การดักจับยุง ใช้ภาชนะใส่น้ำ เช่น กะละมังใบเล็ก อาจผสมผงซักฟอกชนิดน้ำเพื่อลดความตึงผิว (โดยไม่ทำให้เกิดฟอง) ใช้วัสดุที่เป็นดาข่าย ใช้แอลกอฮอล์ผสมน้ำ ใช้กล่องพลาสติกหรือกล่องกระดาษเจาะรู ใช้ขวดพลาสติก หรือไม้ขีดยุง

อย่างไรก็ตาม กับดักยุงเป็นแค่อีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดจำนวนยุงและลดความเสี่ยงของการติดเชื้อจากยุง เพื่อความปลอดภัยจากโรคไข้เลือดออก”

(เรียบเรียงจาก <https://home.kapook.com/view151269.html>)

จากข้อมูลข้างต้น ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร

.....

2. แนวทางการแก้ปัญหาคืออะไร

.....

จงออกแบบชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ข้างต้นโดยเขียนรายละเอียดดังนี้

3. ชิ้นงานที่ต้องการออกแบบคืออะไร ตั้งชื่อว่าอะไร

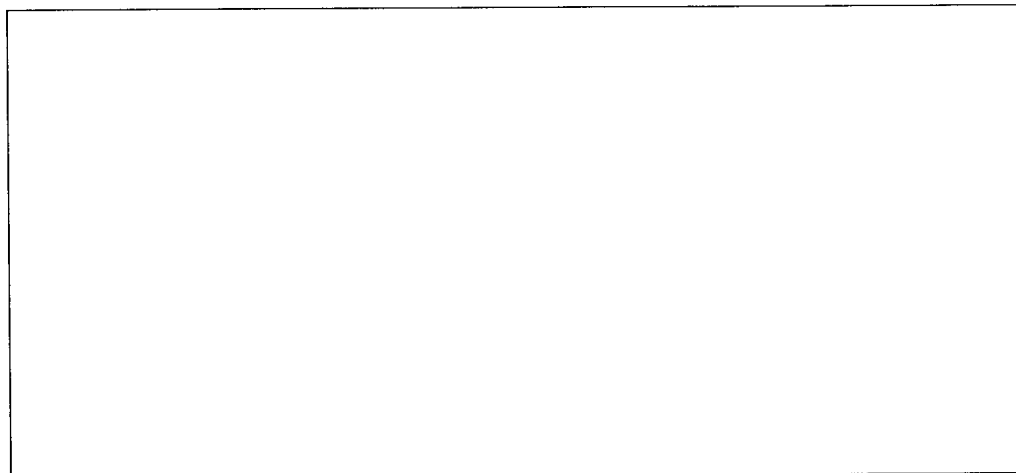
.....

4. ชิ้นงานดังกล่าวต้องเตรียมวัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง (เขียนเป็นข้อๆ)

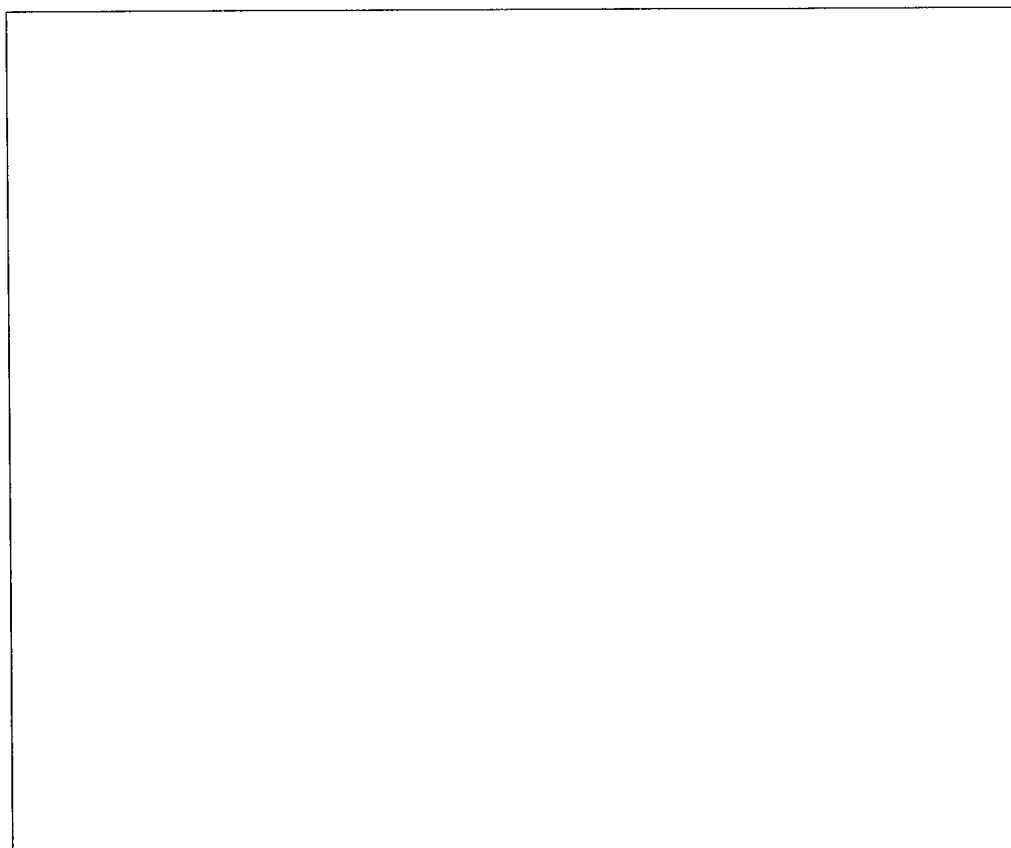
.....

.....

5. เขียนขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน (วาดเป็นแผนภาพหรือเขียนอธิบายเป็นข้อๆ)



6. วาดภาพร่างของชิ้นงาน



7. เขียนอธิบายรายละเอียดของชิ้นงาน

ลักษณะการทำงานหรือการใช้งาน

.....

.....

.....

ความรู้ที่นำมาใช้ในการออกแบบชิ้นงาน

ความรู้ด้านภาษาไทย

.....

.....

.....

ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

ความรู้ด้านคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

ความรู้ด้านเทคโนโลยี

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินผลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

หัวข้อการประเมิน	ระดับคะแนน					น้ำหนัก	คะแนน
	5	4	3	2	1		
1. การระบุปัญหา	เขียนระบุปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์ 2 ข้อขึ้นไป	เขียนระบุปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์ 1 ข้อ และใกล้เคียง 1 ข้อขึ้นไป	เขียนระบุปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์ 1 ข้อ	เขียนระบุปัญหาได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ 2 ข้อขึ้นไป	เขียนระบุปัญหาได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ 1 ข้อ	ไม่ระบุหรือเขียนระบุไม่ถูกต้อง	10
2. แนวทางแก้ปัญหา	เขียนระบุแนวทางแก้ปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์ 2 ข้อขึ้นไป	เขียนระบุแนวทางแก้ปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์ 1 ข้อ และใกล้เคียง 1 ข้อขึ้นไป	เขียนระบุแนวทางแก้ปัญหาได้ตรงตามสถานการณ์ 1 ข้อ	เขียนระบุแนวทางแก้ปัญหาได้ใกล้เคียง 2 ข้อขึ้นไป	เขียนระบุปัญหาได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ 1 ข้อ	ไม่ระบุหรือเขียนระบุไม่ถูกต้อง	10
3. ชื่อและลักษณะของชิ้นงาน	เขียนระบุชื่อชิ้นงานได้น่าสนใจ บอกลักษณะของการทำงานได้ชัดเจน และสัมพันธ์กัน	เขียนระบุชื่อชิ้นงานได้น่าสนใจ หรือเขียนบอกลักษณะการทำงานได้ชัดเจน อย่างใดอย่างหนึ่ง	เขียนระบุชื่อชิ้นงานได้น่าสนใจและบอกลักษณะการทำงานได้ชัดเจน แต่ไม่สัมพันธ์กัน	เขียนระบุชื่อชิ้นงานได้น่าสนใจ หรือบอกลักษณะการทำงานไม่ชัดเจน อย่างใดอย่างหนึ่ง	ไม่ระบุชื่อชิ้นงานหรือไม่ระบุลักษณะของงาน อย่างใดอย่างหนึ่ง	ไม่ระบุชื่อชิ้นงานและไม่ระบุลักษณะของงาน	10
4. วัสดุและอุปกรณ์	เขียนระบุรายชื่ออุปกรณ์ที่สัมพันธ์และเหมาะสมกับการนำไปใช้ออกแบบ	เขียนระบุรายชื่ออุปกรณ์ 1-2 รายการที่ไม่สัมพันธ์หรือไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการออกแบบ	เขียนระบุรายชื่ออุปกรณ์ 3-4 รายการที่ไม่สัมพันธ์หรือไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการออกแบบ	เขียนระบุรายชื่ออุปกรณ์แต่รายการเกิดขึ้นครั้งที่ไม่สัมพันธ์หรือไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการออกแบบ	เขียนระบุรายชื่ออุปกรณ์แต่รายการไม่สัมพันธ์หรือไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการออกแบบ	ขาดรายละเอียดหรือไม่เขียนรายชื่ออุปกรณ์	10
5. ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน	เขียนได้รายละเอียดเป็นขั้นตอน อ่านเข้าใจง่าย	ขาดหัวข้อหรือขั้นตอนที่สำคัญบ้าง แต่อ่านเข้าใจง่ายเป็นส่วนใหญ่	ขาดหัวข้อหรือขั้นตอนที่สำคัญ 2-3 ขั้นตอน หรืออ่านแล้วเข้าใจอย่าง	ขาดหัวข้อหรือขั้นตอนที่สำคัญเกิดขึ้นแล้วเข้าใจยาก	ขาดหัวข้อหรือขั้นตอนที่สำคัญ หรือข้ามขั้นตอนหรืออ่านแล้วเข้าใจยาก	ไม่เขียนรายละเอียด หรือเขียนแล้วอ่านเข้าใจยากทั้งหมด	20

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง

แบบประเมินนี้มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน และตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลนักเรียน

โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องว่างหน้าข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศชายหญิง
2. นักเรียนรู้จักสะเต็มศึกษามาก่อนหรือไม่
.....รู้จักไม่รู้จักไม่แน่ใจ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียน

โปรดประเมินความพึงพอใจของท่านที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา โดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจหรือเห็นด้วยมากที่สุด 4 หมายถึง พึงพอใจหรือเห็นด้วยมาก
3 หมายถึง พึงพอใจหรือเห็นด้วยระดับพอใช้ 2 หมายถึง พึงพอใจหรือเห็นด้วยน้อย
1 หมายถึง พึงพอใจหรือเห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านประสบการณ์การเรียนรู้					
1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม					
1.2 ระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกมีความสุขที่ได้ร่วมกิจกรรมนี้					
1.3 เมื่อจบกิจกรรม ฉันรู้สึกอยากร่วมกิจกรรมลักษณะนี้อีก					
1.4 ฉันได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการเข้าร่วมกิจกรรมนี้					
2. ด้านความรู้					
2.1 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาภาษาไทยมากขึ้น					
2.2 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					
2.3 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
2.4 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีมากขึ้น					
2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น					
2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.7 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้รอบตัวเพิ่มมากขึ้น					
2.8 กิจกรรมทำให้ฉันได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ					
2.9 กิจกรรมทำให้ฉันได้นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง					
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหา					
3.2 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์					
3.3 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้รู้จักวางแผนการทำงาน					
3.4 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นกับผู้อื่น					
3.5 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
3.6 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกความเป็นผู้นำ					
3.7 กิจกรรมทำให้ฉันได้ฝึกทักษะการใช้ภาษา (ฟัง พูด อ่าน เขียน ตู)					
3.8 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันทำงานอย่างเป็นระบบ					
3.9 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันมีความกล้าแสดงออก					
4. ด้านการวัดและประเมินผล					
4.1 ฉันพอใจกับผลงานที่ออกแบบเสร็จแล้ว					
4.2 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินผลงาน					
4.3 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน					
5. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้					
5.1 เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
5.2 สถานที่ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
5.3 ความง่ายของกิจกรรมมีความเหมาะสม					
5.4 การจัดกลุ่มการทำงานมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
- ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
- ผลการประเมินเกณฑ์การประเมิน
- ผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ตารางที่ 9 ตารางแสดงผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	แผนกิจกรรมที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ผลการประเมิน	
		1	2	3	$\bar{X}$	S.D.
1. สำคัญ การเขียนสาระสำคัญกระชับ ครอบคลุมและสอดคล้องตาม เนื้อหาสาระ	1	4	5	5	4.67	0.58
	2	4	5	5	4.67	0.58
	3	4	5	4	4.33	0.58
	4	4	5	4	4.33	0.58
2. ตัวชี้วัดตามหลักสูตรฯ ตัวชี้วัดแต่ละวิชา (ภาษาไทยและสะเต็มศึกษา) มี ความสอดคล้องเหมาะสมกัน	1	5	5	5	5	0
	2	5	5	5	5	0
	3	5	5	5	5	0
	4	5	5	5	5	0
3. สาระการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แต่ละวิชา (ภาษาไทยและสะเต็มศึกษา) มี ความสอดคล้องเหมาะสมกัน	1	5	5	5	5	0
	2	5	5	5	5	0
	3	5	5	5	5	0
	4	5	5	4	4.67	0.58
4. จุดประสงค์ของกิจกรรม สอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้สามารถนำมา จัดเป็นกิจกรรมและสามารถ ประเมินผลได้	1	5	5	5	5	0
	2	5	5	5	5	0
	3	5	5	5	5	0
	4	5	5	5	5	0
5. วัสดุอุปกรณ์ สอดคล้องกับแนวการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ และ เหมาะสมกับระดับชั้นผู้เรียน	1	5	5	5	5	0
	2	5	5	5	5	0
	3	5	5	5	5	0
	4	5	5	5	5	0
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และ จุดประสงค์ของกิจกรรม	1	4	5	5	4.67	0.58
	2	4	5	5	4.67	0.58
	3	4	5	5	4.67	0.58
	4	4	5	5	4.67	0.58
6.2 มีกระบวนการการจัด กิจกรรมที่สอดคล้องกับสะเต็ม ศึกษา	1	5	5	5	5	0
	2	5	4	5	4.67	0.58
	3	5	3	5	4.33	1.15
	4	5	5	5	5	0

ตารางที่ 9 (ต่อ) ตารางแสดงผลการประเมินแผนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

รายการประเมิน	แผน กิจกรรมที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ผลการประเมิน	
		1	2	3	$\bar{X}$	S.D.
6.3 มีความยากง่ายและ ระยะเวลาเหมาะสมกับระดับชั้นของ ผู้เรียน	1	5	5	5	5	0
	2	5	5	5	5	0
	3	5	5	5	5	0
	4	5	5	5	5	0
7. การวัดประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์ของ กิจกรรมและสามารถวัดได้จากการ จัดกิจกรรม	1	4	3	5	4	1
	2	4	3	5	4	1
	3	4	3	5	4	1
	4	4	3	5	4	1
รวม					4.76	0.30

ตารางที่ 10 ตารางแสดงผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรม
ภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
1. ระบุปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	1. ปัญหาจากสถานการณ์ ข้างต้นคืออะไร	+1	+1	+1	1
2. บอกแนวทางแก้ปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้	2. แนวทางการแก้ปัญหาคือ อะไร	+1	+1	+1	1
3. ออกแบบชิ้นงานเพื่อ แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	3. ชิ้นงานที่ต้องการออกแบบ คืออะไร ดังชื่อว่าอะไร	+1	0	+1	0.67
4. ระบุวัสดุอุปกรณ์สำหรับ การออกแบบชิ้นงานได้	4. ชิ้นงานดังกล่าวต้องเตรียม วัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง	+1	+1	+1	1
5. บอกขั้นตอนการสร้าง ชิ้นงานได้	5. เขียนขั้นตอนการสร้าง ชิ้นงาน (วาดเป็นแผนภาพหรือ เขียนอธิบายเป็นข้อๆ)	+1	+1	+1	1
6. วาดภาพร่างของชิ้นงานได้	6. วาดภาพร่างของชิ้นงาน	+1	+1	+1	1
7. เขียนอธิบายรายละเอียด ของชิ้นงานได้	7. เขียนอธิบายรายละเอียดของ ชิ้นงาน	0	+1	+1	0.67

ตารางที่ 11 ตารางแสดงผลการประเมินเกณฑ์การประเมิน

จุดประสงค์	หัวข้อการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
		1	2	3	
1. ระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	1. การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1
2. บอกแนวทางแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	2. แนวทางการแก้ปัญหา	+1	0	+1	0.67
3. ออกแบบชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	3. ชื่อชิ้นงาน	+1	0	+1	0.67
4. ระบุวัสดุอุปกรณ์สำหรับการออกแบบชิ้นงานได้	4. วัสดุและอุปกรณ์	+1	+1	+1	1
5. บอกขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้	5. ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน	+1	+1	+1	1
6. วาดภาพร่างของชิ้นงานได้	6. ภาพร่างชิ้นงาน	+1	+1	+1	1
7. เขียนอธิบายรายละเอียดของชิ้นงานได้	7. รายละเอียดของชิ้นงาน	+1	+1	+1	1

ตารางที่ 12 ตารางแสดงผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	1	2	3	
1. ด้านประสบการณ์การเรียนรู้				
1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม	+1	+1	+1	1
1.2 ฉันรู้สึกมีความสุขระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรมนี้	+1	+1	+1	1
1.3 เมื่อจบกิจกรรม ฉันรู้สึกอยากร่วมกิจกรรมลักษณะนี้อีก	+1	+1	+1	1
1.4 ฉันได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการเข้าร่วมกิจกรรมนี้	+1	+1	+1	1
2. ด้านความรู้				
2.1 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาภาษาไทยมากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.2 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.3 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.4 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีมากขึ้น	+1	+1	+1	1
2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น	0	+1	+1	0.67
2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น	0	+1	+1	0.67
2.7 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้รอบตัวเพิ่มมากขึ้น	0	+1	+1	0.67
2.8 กิจกรรมทำให้ฉันได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ	0	+1	+1	0.67
2.9 กิจกรรมทำให้ฉันได้นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง	+1	+1	+1	1
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
3.1 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหา	+1	0	+1	0.67
3.2 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	+1	0	+1	0.67
3.3 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้รู้จักวางแผนการทำงาน	+1	+1	+1	1
3.4 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นกับผู้อื่น	+1	+1	+1	1
3.5 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น	+1	+1	+1	1
3.6 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกความเป็นผู้นำ	+1	+1	+1	1
3.7 กิจกรรมทำให้ฉันได้ฝึกทักษะการใช้ภาษา (ฟัง พูด อ่าน เขียน ดู)	0	+1	+1	0.67
3.8 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันทำงานอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1
3.9 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันมีความกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	1

ตารางที่ 12 (ต่อ) ตารางแสดงผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC
	1	2	3	
3. ด้านการวัดและประเมินผล				
3.1 ฉันพอใจกับผลงานที่ออกแบบเสร็จแล้ว	+1	+1	+1	1
3.2 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินผลงาน	+1	+1	+1	1
3.3 ฉันพอใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน	+1	+1	+1	1
4. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้				
4.1 เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1
4.2 สถานที่ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1
4.3 ความยากง่ายของกิจกรรมมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1
4.4 การจัดกลุ่มการทำงานมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1

ภาคผนวก ง

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

- ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา
- ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน
- ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา

ตารางที่ 13 ตารางแสดงผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย
บูรณาการสะเต็มศึกษา

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	16	64
2	20	68
3	22	84
4	34	76
5	30	76
6	16	76
7	34	66
8	42	72
9	22	66
10	28	54
11	38	66
12	14	62
13	20	58
14	40	74
15	26	62
16	20	44
17	44	74
18	34	82
19	22	68
20	32	72
21	26	88
22	38	82
23	32	62
24	18	76
25	22	82
26	42	62
27	20	64
28	36	74
29	26	74
30	38	66

ตารางที่ 13 (ต่อ) ตารางแสดงผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย
บูรณาการสะเต็มศึกษา

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
31	18	48
32	36	46
33	32	76
34	42	65
35	22	72
36	26	74
37	40	70
38	26	66
39	32	84
40	22	58
41	26	78
42	26	58
43	34	48
44	20	52
45	26	78
46	12	66
47	32	64
48	30	76
49	28	64
50	32	66
51	36	68
52	26	76
53	46	70
54	28	68
55	30	58
56	30	68
57	42	54
58	42	64
59	34	88
60	36	62

ตารางที่ 13 (ต่อ) ตารางแสดงผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย
บูรณาการสะเต็มศึกษา

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
61	36	68
62	24	64
63	30	70
64	18	46
65	42	62
66	38	62
67	48	70
68	40	72
69	22	52
70	38	66
71	24	56
72	24	74
73	24	62
74	22	60
75	34	64
76	32	76
77	42	80
78	22	82
79	32	78
80	24	78
81	26	68
82	26	62
83	44	64
84	34	74
85	22	84
86	34	76
87	44	84
88	16	62
89	24	70
90	44	82

ตารางที่ 14 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมภาษาไทย
บูรณาการสะเต็มศึกษาก่อนและหลังเรียน

→ T-Test

[DataSet1]

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Post-Test	68.32	90	9.848	1.038
	Pre-Test	27.58	90	10.305	1.088

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Post-Test & Pre-Test	90	.133	.210

Paired Samples Test								
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower	Upper		
Pair 1	Post-Test - Pre-Test	40.744	13.271	1.398	37.965	43.524	29.126	.000

*หมายเหตุ - ในตารางข้างต้น

Pre-Test หมายถึง คะแนนก่อนเรียน

Post-Test หมายถึง คะแนนหลังเรียน

() () หมายถึง ค่าสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 15 ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมภาษาไทย
บูรณาการสะเต็มศึกษา

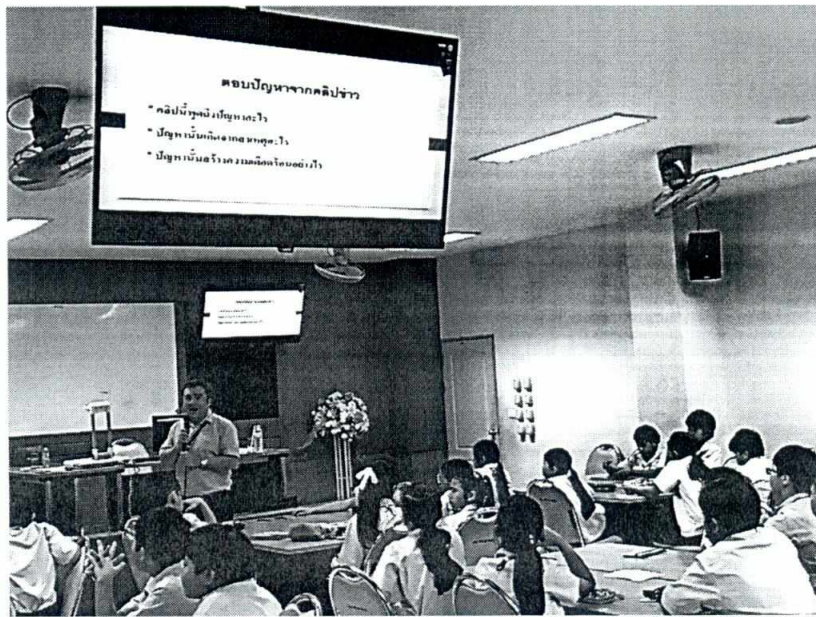
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านประสบการณ์การเรียนรู้			
1.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม	4.33	18.19	ดี
1.2 ระหว่างการเข้าร่วมกิจกรรม ฉันรู้สึกมีความสุขที่ได้ร่วมกิจกรรมนี้	4.63	25.80	ดีมาก
1.3 เมื่อจบกิจกรรม ฉันรู้สึกอยากร่วมกิจกรรมลักษณะนี้อีก	4.72	26.96	ดีมาก
1.4 ฉันได้รับประสบการณ์ที่ดีจากการเข้าร่วมกิจกรรมนี้	4.41	20.33	ดี
2. ด้านความรู้			
2.1 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาภาษาไทยมากขึ้น	4.47	22.64	ดี
2.2 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.52	21.86	ดีมาก
2.3 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.81	28.91	ดีมาก
2.4 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีมากขึ้น	4.79	27.76	ดีมาก
2.5 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์มากขึ้น	4.88	33.03	ดีมาก
2.6 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษามากขึ้น	4.83	29.78	ดีมาก
2.7 กิจกรรมทำให้ฉันมีความรู้รอบตัวเพิ่มมากขึ้น	4.66	27.79	ดีมาก
2.8 กิจกรรมทำให้ฉันได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ	4.46	21.34	ดี
2.9 กิจกรรมทำให้ฉันได้นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง	4.80	28.48	ดีมาก
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
3.1 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหา	4.74	27.81	ดีมาก
3.2 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์	4.82	29.34	ดีมาก
3.3 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้รู้จักวางแผนการทำงาน	4.71	26.50	ดีมาก
3.4 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้แสดงความคิดเห็นกับผู้อื่น	4.69	26.02	ดีมาก
3.5 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.67	26.40	ดีมาก
3.6 กิจกรรมเปิดโอกาสให้ฉันได้ฝึกความเป็นผู้นำ	4.46	24.21	ดี
3.7 กิจกรรมทำให้ฉันได้ฝึกทักษะการใช้ภาษา (ฟัง พูด อ่าน เขียน ดู)	4.62	25.39	ดีมาก
3.8 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันทำงานอย่างเป็นระบบ	4.62	24.32	ดีมาก
3.9 กิจกรรมช่วยฝึกให้ฉันมีความกล้าแสดงออก	4.49	23.45	ดี

ตารางที่ 15 (ต่อ) ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม
ภาษาไทยบูรณาการเพิ่มเติมศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
4. ด้านการวัดและประเมินผล			
4.1 จินพ่ใจกับผลงานที่ออกแบบเสร็จแล้ว	4.79	28.40	ดีมาก
4.2 จินพ่ใจเกี่ยวกับการประเมินผลงาน	4.58	24.31	ดีมาก
4.3 จินพ่ใจเกี่ยวกับการประเมินการทำงาน	4.27	18.65	ดี
5. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
5.1 เวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.89	32.07	ดีมาก
5.2 สถานที่ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.57	23.51	ดีมาก
5.3 ความยากง่ายของกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.68	26.93	ดีมาก
5.4 การจัดกลุ่มการทำงานมีความเหมาะสม	4.64	25.46	ดีมาก
รวม	4.63	3.53	ดีมาก

ภาคผนวก ง

ภาพตัวอย่างระหว่างทดลอง



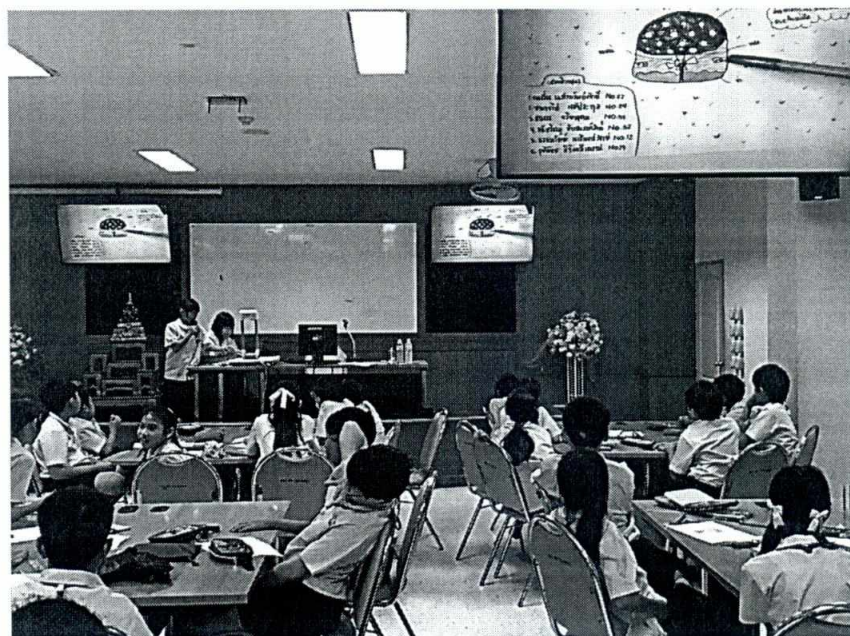
ภาพที่ 2 ภาพผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาในกิจกรรมภาษาไทยบูรณาการสะเต็มศึกษา



ภาพที่ 3 ภาพนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มตามแผนกิจกรรม



ภาพที่ 4 ภาพผู้วิจัยให้คำแนะนำระหว่างการทำกิจกรรม



ภาพที่ 5 ภาพนักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้น



ประวัตินักวิจัย

ชื่อ – สกุล

นายชันธุ์ชัย อธิเกียรติ

ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี – ครุศาสตรบัณฑิต (ภาษาไทย – เทคโนโลยีการศึกษา)

ค.บ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริญญาโท – ครุศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนภาษาไทย)

ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตำแหน่ง

รองศาสตราจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์

หน่วยงานที่สังกัด

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เบอร์โทรศัพท์

0-2310-8321 , 081-8696540

ผลงานทางวิชาการ

ตำรา

ชันธุ์ชัย อธิเกียรติ. 2559. วาทกรรมสำหรับครู (CTH 2101). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ชันธุ์ชัย อธิเกียรติ. 2558. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนภาษาไทย (CTH 3109). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

งานวิจัย

ชันธุ์ชัย อธิเกียรติ. 2556. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการแต่งร้อยกรอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้กิจกรรมผะหมี่และกลุ่มที่สอนแบบปกติ. งานวิจัยทุนอุดหนุนการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.