



การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดSTEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะ
กระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดSTEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อ
ส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

LEARNER'S DEVELOPMENT ACTIVITIES BY STEAM AND PRODUCTIVITY BASED
LEARNING TO ENHANCE THE PROCESS SKILLS AND CREATIVE ABILITIES IN
THIRD GRADE STUDENTS



By
MRS. Janjira SANTIPAIBOON

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

Department of Curriculum and Instruction
Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2018

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดSTEAM ร่วมกับการสอน
เชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการ
สร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โดย เจนจิรา สันติไพบูลย์

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสูตร โพธิ์เงิน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสูตร โพธิ์เงิน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แสงเดือน เจริญฉิม)

58263315 : หลักสูตรและการสอน แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน, แนวคิด STEAM, การสอนเชิงผลิตภาพ, ทักษะกระบวนการ, ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

นาง เจนจิรา สันติไพบูลย์: การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดSTEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิสูตร โพธิ์เงิน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ที่กำลังเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งผู้วิจัยได้มาจากการสุ่มแบบอาสาสมัคร (Volunteer Sampling) จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการ 3) แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิดของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1) ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย= 3.43,ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน= 0.37)

2) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย= 3.59 ,ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน=0.44)

3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ นักเรียนมีความชื่นชอบในการเรียน และมีความต้องการที่จะเรียนในโอกาสต่อไปเป็นส่วนมาก

58263315 : Major (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

Keyword : LEARNER DEVELOPMENT ACTIVITIES, STEAM, PRODUCTIVITY BASED LEARNING, PROCESS SKILLS, CREATIVE ABILITIES

MRS. JANJIRA SANTIPAIBOON : LEARNER'S DEVELOPMENT ACTIVITIES BY STEAM AND PRODUCTIVITY BASED LEARNING TO ENHANCE THE PROCESS SKILLS AND CREATIVE ABILITIES IN THIRD GRADE STUDENTS THESIS ADVISOR : WISUD PO NEGRN

The purposes of this research were 1) to study student's process skills in Learner's Development Activities by STEAM and Productivity Based Learning 2) to study student's creative abilities in Learner's Development Activities by STEAM and Productivity Based Learning and 3) to study the satisfaction of students after learning through Learner's Development Activities by STEAM and Productivity Based Learning. The sample group in this research was chosen by volunteer sampling technique which comprised 23 Prathomsuksa 3 Students of Anuban Tessaban Omnoi 2 School who were studying in the 2nd semester of B.E.2560. The research tools were 1) lesson plans 2) an observation form on process skills 3) a scoring rubric on creative abilities 4) a questionnaire survey of student's opinions toward the Learner Development Activities by STEAM and Productivity Based Learning. The mean and standard deviation are applied for data analysis.

The research summary as follows,

1) The evaluation results of student's process skills after learning through Learner's Development Activities by STEAM and Productivity Based Learning were positive at a good level on the criteria. (The mean= 3.43, standard deviation = 0.3)

2) The student's creative abilities after learning through Learner's Development Activities by STEAM and Productivity Based Learning were positive at a very good level on the criteria. (The mean= 3.59, standard deviation = 0.44)

3) The student's opinions toward the Learner's Development Activities by STEAM and Productivity Based Learning were positive. They liked this instrument and wished to continue.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์อย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสูตร โปธิ์เงิน ซึ่งเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอด จนเป็นวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิศเรศ พิพัฒน์มงคลพร ผู้คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้วิจัย ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์ ที่กรุณาเป็นประธานในการพิจารณาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสงเดือน เจริญฉิม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ที่ตรวจสอบข้อเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและบริหารวิชาการ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพิมล รอดเคราะห์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและวิธีสอน ผู้ให้คำแนะนำในด้านวิธีการสอน ดร.สรัญญา จันทร์สกุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากรผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล ผู้ให้คำแนะนำในการวัดผลและประเมินผล ดร.นิรุช ล้ำเลิศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และนางสาวนันทวรรณ ทองอร่าม ครูประจำวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนด่านทับตะโกราษฎร์อุปถัมภ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ผู้ให้คำแนะนำด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการสอนคณิตศาสตร์ ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ และเพื่อนที่ให้ความอนุเคราะห์ ส่งเสริมและช่วยเหลือผู้วิจัยให้มีโอกาสพัฒนาตนเอง และขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย ๒ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อผานิต คุณแม่ขวัญจิต สันติไพบูลย์ และทุกคนในครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจในการทำงานด้วยดีเสมอมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบูชาแต่บิดา มารดา อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน ตลอดจนผู้สนใจโดยทั่วไป

เจนจิรา สันติไพบูลย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	8
คำถามในงานวิจัย	13
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	13
สมมุติฐานการวิจัย.....	13
ขอบเขตของการวิจัย.....	13
นิยามคำศัพท์เฉพาะ	15
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	17
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	18
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	18
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	26
โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษา.....	29
คำอธิบายรายวิชากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	33
การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM.....	34

การจัดการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ.....	47
ทักษะกระบวนการ.....	51
ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน.....	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	65
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	69
กำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย.....	69
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	69
แบบแผนการวิจัย.....	69
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	70
การสร้างเครื่องมือประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
วิธีดำเนินการศึกษา.....	88
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	89
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
ตอนที่ 1 ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ.....	91
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ.....	94
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ.....	97
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	100
สรุปผลการวิจัย.....	101
อภิปรายผล.....	103
ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้.....	109
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	109
รายการอ้างอิง.....	110

ภาคผนวก..... 115

 ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 116

 ภาคผนวก ข หนังสือขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือ 118

 ภาคผนวก ค การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ 126

 ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 133

 ภาคผนวก ฉ รูปภาพกิจกรรม 188

ประวัติผู้เขียน..... 192



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	28
ตารางที่ 2 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2	29
ตารางที่ 3 ตารางสรุปสาระการเรียนรู้กิจกรรมชุมนุมนักเรียนระดับชั้นน้อย.....	31
ตารางที่ 4 แสดงศาสตร์การจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM.....	43
ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานตามทฤษฎีของ Besemer และ Quin 63	63
ตารางที่ 6 ตารางวิเคราะห์สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้	71
ตารางที่ 7 การแบ่งเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	73
ตารางที่ 8 แบบประเมินการประเมินทักษะกระบวนการ	77
ตารางที่ 9 เกณฑ์การแปรความหมายการประเมินทักษะกระบวนการ	78
ตารางที่ 10 แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน	81
ตารางที่ 11 เกณฑ์การแปรความหมายการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน	82
ตารางที่ 12 ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	92
ตารางที่ 13 สรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการ แบบกราฟเส้น	93
ตารางที่ 14 ผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน	94
ตารางที่ 15 สรุปผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน แบบกราฟเส้น	96
ตารางที่ 16 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินเนื้อหาแผนการจัดการเรียนรู้.....	127
ตารางที่ 17 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของของแบบประเมินทักษะกระบวนการ	130
ตารางที่ 18 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน	131
ตารางที่ 19 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน	132

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	12
แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้.....	76
แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ.....	80
แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน	84
แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น.....	87



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยในปัจจุบันกำลังก้าวเข้าสู่ยุค “ประเทศไทย 4.0” ตามนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม เป็นการใช้วิทยาการในด้านความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา เนื่องจากที่ผ่านมาประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุในอนาคต และมีสัดส่วนแรงงานที่ลดลงทำให้จำเป็นต้องเพิ่มศักยภาพและทักษะให้กับกลุ่มคนวัยทำงาน โดยมีกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมหลัก 5 กลุ่ม เป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนา คือ (1) กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (2) กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (3) กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (4) กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อเพื่อบังคับอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว และ (5) กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และการบริการที่มีมูลค่าสูง จากภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงเป็นการนำเทคโนโลยีมาสร้างเป็นนวัตกรรมเพื่อให้เกิดมูลค่า และส่งผลให้เศรษฐกิจไทยดีขึ้น ซึ่งการขับเคลื่อนนโยบายดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ภาคเอกชน ภาคการเงิน ภาคประชาชนและสถาบันการศึกษา และการศึกษาเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบายต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สุวิทย์ เมษินทรีย์ 2559)

การศึกษาของไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้เชื่อมโยงกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ เมื่อแผนพัฒนาเศรษฐกิจมีนโยบายไปในทิศทางใดแล้วการศึกษาในยุคนั้นจะผลิตคนเพื่อตอบสนองกับการขับเคลื่อนนโยบายนั้น เช่น (ร่าง)แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2559) ได้วางกรอบแนวคิด และหลักการสรุปได้ว่า ประเทศไทยยังคงเกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น การเปิดการค้าเสรี เทคโนโลยีแบบใหม่ การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ปัญหาความสามารถในการแข่งขัน คุณภาพการศึกษา แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญ คือการน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงให้คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาส่งเสริมการปฏิรูปประเทศเพื่อพัฒนาสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน และสังคมเป็นสุข และกำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนา

จำนวน 10 ยุทธศาสตร์ดังนี้ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างความเป็นธรรมลดความเหลื่อมล้ำในสังคม ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาการอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 5 ความมั่นคง ยุทธศาสตร์ที่ 6 การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการในภาครัฐและธรรมาภิบาลในสังคมไทย ยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และระบบโลจิสติกส์ ยุทธศาสตร์ที่ 8 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภูมิภาค เมืองและพื้นที่เศรษฐกิจ ยุทธศาสตร์ที่ 10 การต่างประเทศ ประเทศเพื่อนบ้านและภูมิภาค

จากกรอบแนวคิดและยุทธศาสตร์การพัฒนาทำให้เห็นว่า นโยบายที่เน้นมากคือการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์คือการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาระบบเศรษฐกิจของไทย ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นสิ่งจำเป็นและ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ทันต่อการพัฒนาในด้านต่างๆ ในปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ วัฒนธรรม ภาษา และมีทักษะในการประกอบอาชีพ และมาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัด ฝึกทักษะ กระบวนการคิด เพื่อแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง เน้นฝึกการปฏิบัติจริง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ 2551) ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ในทุกกลุ่มสาระของการเรียนรู้ 5 ประการดังนี้ 1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นการสื่อสารกับผู้อื่น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ การเลือกรับข้อมูลข่าวสารอย่างถูกต้อง 2) ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นระบบเพื่อสร้างองค์ความรู้ และนำสู่การตัดสินใจ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคที่อยู่บนหลักเหตุผล เข้าใจปัญหาแสวงหาความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต นำความรู้ต่างๆ ไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้ หลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยเลือกใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเอง สังคม การศึกษาของไทยจึงมุ่งเน้นไปในการพัฒนาคนในด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยี สารสนเทศ การสืบค้นข้อมูล การแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เน้นการปฏิบัติจริง เพื่อฝึกให้เกิดทักษะชีวิต ซึ่งทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะความร่วมมือ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะด้านสารสนเทศและสื่อเทคโนโลยี ซึ่งรูปแบบการ

จัดการเรียนการสอนต้องมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก เพื่อให้ทักษะที่จำเป็นต่างๆ ได้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน การเรียนการสอนแบบทางเดียว หรือแบบฟังบรรยายเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอที่ทำให้เกิดศักยภาพดังกล่าว เนื่องด้วยการเปลี่ยนแปลงอันรวดเร็วของโลก และข้อมูลข่าวสารที่มากมาย จึงเกิดความต้องการที่จะพัฒนาระบบเศรษฐกิจของประเทศให้ก้าวข้ามเป็น “ประเทศไทย 4.0” มีการแข่งขันทางการค้า พัฒนาคุณภาพของคนในประเทศให้มีคุณภาพที่สูงขึ้น กระจายรายได้อย่างทั่วถึง ดังนั้นการศึกษาจึงควรตอบสนองกับนโยบายการปฏิรูปของประเทศ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถตามศักยภาพของตนเองให้เป็นที่ต้องการของตลาด หรือเป็นผู้ผลิตที่มีศักยภาพในการแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้

จากผลการประเมิน PISA 2012 โดยประเมินจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จาก 65 ประเทศ สำหรับประเทศไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ทั้ง 3 วิชาคือ การรู้เรื่องการอ่าน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ อยู่ในอันดับที่ 50 ยังคงอยู่ในระดับเดิม (eduzones.com 2559) และผลการวัดระดับ ONET 2559 ในส่วนของกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสาคร (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) 2560) ซึ่งมีผลคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 32.07 คณิตศาสตร์ 24.90 ภาษาไทย 42.92 ซึ่งทุกวิชาต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย จากการรายงานของ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน 2560) นักเรียนจบการศึกษาออกมาแล้ว ไม่มีทักษะในการทำงานหรือความรู้พื้นฐานที่สามารถนำมาใช้กับการทำงานได้จริง ส่งผลให้เป็นแรงงานที่ขาดทักษะ และประสบการณ์ในการทำงาน จึงกลายเป็นผลพวงสะสมที่ทำให้เราได้แรงงานที่ไม่มีคุณภาพ ซึ่งประเทศไทยถือเป็นประเทศที่ลงทุนเกี่ยวกับการศึกษาในประเทศสูงมาก เด็กไทยใช้เวลาไปกับการเรียนแต่การเรียนรู้อาจยังไม่ตอบสนองต่อการทำงาน จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งเข้าใจถึงปัจจัยของการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อจะได้ออกแบบการศึกษาที่เหมาะสมกับการพัฒนาคนได้ สิ่งที่น่าเป็นกังวลอีกเรื่องสำหรับประเด็นปัญหาของแรงงานไทยคือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร ในอีก 30 ปีข้างหน้าประเทศไทยจะมีประชากรผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นถึงหนึ่งในสามของประชากรทั้งหมด จะส่งผลให้อัตราผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นสามเท่าจากปี 2560 ซึ่งจะทำให้ผู้ที่อยู่ในวัยทำงานจะต้องรับภาระการเลี้ยงดูผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นในอนาคต และส่งผลให้มีแรงกดดันต่อขนาดกำลังแรงงานของไทยลดลง ซึ่งจะทำให้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานจะมีแนวโน้มรุนแรงขึ้นในอนาคต

จากปัญหาข้างต้นการจัดการศึกษาจึงต้องมีการปฏิรูประบบการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนจบออกมาแล้วสามารถทำงานได้ การออกแบบการเรียนการสอนจึงต้องเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการทำงาน และสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาบูรณาการเพื่อพัฒนาตนเอง สามารถเชื่อมโยงและประยุกต์ใช้ความรู้ให้กลายเป็นแรงงานที่ตลาดมีความต้องการหรือเป็นผู้สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ให้กับการผลิตสินค้า ยกเว้นจาก

ผู้บริโภคหรือผู้ผลิตที่ตามคนอื่น ให้กลายเป็นผู้ผลิตที่สามารถสร้างสรรค์ผลงานและกลายเป็นผู้ส่งออกได้

และกระทรวงศึกษาธิการได้มีนโยบายส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยกำหนดให้เป็นโครงการสำคัญด้านหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ ของจุดเน้นยุทธศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้เป็นนวัตกรรมจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับสร้างคนรุ่นใหม่ และรองรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศอย่างเหมาะสม (สำนักงานรัฐมนตรี 2558) ซึ่งเป็นการบูรณาการของ 4 สาขาวิชาที่มาเชื่อมโยง คือกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ร่วมกับกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงเน้นการลงมือปฏิบัติจริง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหรือการสร้างนวัตกรรม โดยใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ตามหลักการของ STEM Education มีหลายรูปแบบแต่ที่นิยม คือการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และการใช้ปัญหาเป็นฐาน (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ 2017) แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ 1) STEM Education เป็นการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) STEM Professional เป็นการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นระดับชั้นอุดมศึกษาขึ้นไป เช่น นักวิชาการ นักวิจัยและพัฒนา นักชีววิทยา นักวิทยาศาสตร์ และ 3) STEM Workforce/Career หมายถึง นักปฏิบัติการด้านสะเต็ม คือการส่งเสริมและพัฒนาศาสนาอาชีพด้วยการเพิ่มผลิตภาพบุคลากรด้วยความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คือมุ่งเน้นการบูรณาการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง และมีความท้าทายผู้เรียนซึ่งระดับของการบูรณาการ แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ 1) การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary) นักเรียนได้เรียนเนื้อหา และฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสะเต็มแยกกัน 2) การบูรณาการพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสะเต็มแยกกันผ่านหัวข้อหลัก (theme) โดยการอ้างอิงถึงหัวข้อหลักในการสอนทำให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชากับหัวข้อหลัก 3) บูรณาการสหวิทยาการ (Interdisciplinary) นักเรียนเรียนเนื้อหาและฝึกทักษะที่มีความสอดคล้องกันของวิชาที่เกี่ยวข้องร่วมกันผ่านกิจกรรม ช่วยให้นักเรียนได้เห็นความสอดคล้องและสัมพันธ์กันของวิชาเหล่านั้นและ 4) การบูรณาการข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary) ซึ่งนอกจากการเรียนรู้เนื้อหาและฝึกทักษะของทั้ง 4 วิชาแล้ว นักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตัวเอง การบูรณาการทุกประเภทเป็นการนำความรู้ สาระสำคัญของแต่ละวิชา มาสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น (อภิสัทธ์ รัชไชย 2559) และมีนักวิชาการ Georgette ‘george’ Yakman ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ศิลปะ ภาษาเข้ามาในบูรณาการเพิ่มใน STEM Education เป็น STEAM Education (Georgette ‘george’ Yakman ,2008: ออนไลน์) ซึ่งได้นำศิลปะ เช่นการใช้ภาษา ศิลปะ ดนตรี เข้า

มามีส่วนร่วมในการพัฒนาชิ้นงานและในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในการทำผลงานแต่ละชิ้นของนักเรียนจำเป็นที่จะต้องอาศัยทั้งภาษาและศิลปะลงไปในการทำงานเพื่อให้งานเกิดความสมบูรณ์ที่สุด ซึ่งในการนำแนวคิด STEAM มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน อาจทำได้หลายรูปแบบเช่น การบูรณาการภายในวิชา ผ่านโครงการ หรือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสร้างผลงาน สร้างผลผลิต STEAM Education เป็นการรวมวิชาศิลปะ (Arts) เข้าไปในการจัดการเรียนการสอน โดยครูสามารถใช้ศิลปะด้านต่างๆ เช่นทัศนศิลป์ ดนตรี การเต้นหรือการแสดง การเรียน STEAM ยังช่วยพัฒนาสมอง ทั้งซีกซ้ายและขวาให้กับผู้เรียน ในประเทศสหรัฐอเมริกา และสาธารณรัฐเกาหลีจึงนิยมใช้จัดการเรียนการสอนในระดับเด็กเล็กจนถึงชั้นประถมศึกษา (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559)

ซึ่งการเรียนรู้แบบสะเต็ม เน้นการสร้างผลงาน ผลผลิต หรือชิ้นงาน ซึ่งนักเรียนควรเรียนรู้ขั้นตอน วิธีการ กระบวนการ ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (Productivity – Based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่มีมุ่งเน้นให้นักเรียนมีผลผลิตของตนเอง อาจเป็นผลผลิตด้านความคิด ด้านผลงาน ชิ้นงานในทางสร้างสรรค์ เป็นผลผลิตใหม่ๆ ที่เกิดจากความคิด สติปัญญา โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกฝนด้วยการปฏิบัติ คิดวิเคราะห์ ตั้งเป้าหมาย วางแผนการทำงาน และติดตามประเมินผล มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น ใช้ทักษะการทำงานเป็นทีม การเรียนแบบร่วมมือจากสถานการณ์จริง สร้างผลผลิตโดยใช้องค์ความรู้ และบูรณาการความรู้ที่ได้รับจนเกิดเป็นชิ้นงานสร้างสรรค์ หรือมีผลงานในลักษณะผลิตผลของโครงการ (ไพฑูรย์ สินลารัตน์ 2549), (สมพร โกมารทัต 2557) และสอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนประเทศไทยสู่การเป็นเศรษฐกิจบนพื้นฐานความคิดสร้างสรรค์ ทั่วโลกเริ่มหันมาให้ความสนใจกับการส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Industries) ด้วยแนวคิดที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้ และความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลคือ เครื่องจักรสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโตให้กับเศรษฐกิจยุคใหม่ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการคิดค้น ประดิษฐ์นวัตกรรม ส่งผลให้เกิดการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงวิธีการดำรงชีวิตและสภาพแวดล้อม ความคิดสร้างสรรค์เป็นการค้นหาแรงผลักดัน มาเป็นสิ่งเร้าในการค้นหา การพยายามสร้างแรงผลักดันจะช่วยเสริมให้เราสามารถคิดอะไรที่แตกต่างออกไป การนำสิ่งต่างๆที่เรามองออกไปจากรอบตัวเรามาระดมกันให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ ทำให้มีแนวคิดที่แตกต่างออกไปจากรอบเดิม ซึ่งกิลฟอร์ด ได้ให้คำนิยามของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความคิดแบบเอกนัย คือ ความคิดหลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล นำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมทั้งการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ (สุนันท์ สินธพานนท์ 2558) อีกทั้งในการทำงาน หรือการสร้างชิ้นงาน จำเป็นต้องทักษะอื่นๆประกอบ จากการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการเรียนวิชาความรู้อย่างเดียวยังไม่เพียงพอกับการดำรงชีวิต เพราะปัญหาเด็กและเยาวชนไทยปัจจุบันยังขาดทักษะทั้ง 3 กลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะทางปัญญา ทักษะทางสังคม และทักษะการใช้เทคโนโลยี (ทศนา แชมมณี 2557) เพราะเด็กและเยาวชน จำเป็นต้องดำรงชีวิตอยู่ภายใต้การ

เปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว ความรู้เดิมอาจไม่เพียงพอต่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดี (วิจารณ์ พานิช 2556) กล่าวว่าการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเตรียมคนออกไปเป็นคนที่ทำงานที่ใช้ความรู้ (knowledge worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (learning person) ไม่ว่าจะประกอบ สัมมาชีพใด ต้องเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ และเป็นคนที่ทำงานที่ใช้ความรู้ แม้จะเป็นชาวนาหรือเกษตรกรก็ต้องเป็นคนที่พร้อม เรียนรู้และเป็นคนที่ทำงานที่ใช้ความรู้ ดังนั้นทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษ ที่ 21 จึงเป็นทักษะของการเรียนรู้ (learning skills) การให้การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ต้องเปลี่ยนแปลงทัศนคติจากกระบวนทัศน์แบบดั้งเดิมไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ที่ทำให้โลกของนักเรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ไปไกลกว่าการได้รับความรู้แบบง่าย ๆ ไปสู่การเน้นพัฒนาทักษะและทัศนคติ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ ทัศนคติเชิงบวก ความเคารพตนเอง นวัตกรรม ความสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะและค่านิยมทางเทคโนโลยี ความเชื่อมั่นตนเอง ความยืดหยุ่น การจูงใจตนเอง และความตระหนักในสภาพแวดล้อม และเหนืออื่นใด คือ ความสามารถใช้อย่างสร้างสรรค์ ถือเป็นทักษะที่สำคัญจำเป็นสำหรับการเป็นนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ถือเป็นสิ่งที่ท้าทายในการที่จะพัฒนาเรียนเพื่ออนาคต ให้นักเรียนมีทักษะ ทัศนคติ ค่านิยม และบุคลิกภาพส่วนบุคคล เพื่อเผชิญกับอนาคตด้วยภาพในทางบวกที่มีทั้งความสำเร็จและมีความสุข

ในการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการความรู้หลากหลายวิชา เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ จำเป็นต้องจัดในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เนื่องจากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ 2553) ได้กำหนดว่ากิจกรรมชุมนุมเป็นกิจกรรมหนึ่งในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ สถานศึกษาสนับสนุนให้ผู้เรียนรวมกลุ่มกันจัดขึ้นตามความสนใจ ความถนัด ความสามารถของผู้เรียน เพื่อเติมเต็มศักยภาพของผู้เรียนตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กิจกรรมชุมนุมมีหลักการที่สำคัญคือ เป็นกิจกรรมที่เกิดจากการสร้างสรรค์และ ออกแบบกิจกรรมของผู้เรียนตามความสมัครใจ เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนร่วมกันทำงานเป็นทีม ช่วยกัน คิดช่วยกันทำ และช่วยกันแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็น กิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยและวุฒิ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัด และความต้องการของตน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถด้านการคิด วิเคราะห์สังเคราะห์ ให้เกิดประสบการณ์ทั้งทางวิชาการและวิชาชีพตามศักยภาพ เพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียนใช้เวลาให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม เพื่อให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ตามวิถี ประชาธิปไตย (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ 2553) มีหลักการสำคัญ คือ มีเป้าหมายของการจัดกิจกรรมที่ชัดเจนเป็นรูปธรรม และครอบคลุมผู้เรียนทุกคน เป็นกิจกรรมที่ ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างรอบด้านเต็มตามศักยภาพ ความสนใจ ความถนัด ความต้องการ

เหมาะสมกับวัย และวุฒิภาวะเป็นกิจกรรมที่ปลูกฝังและส่งเสริมจิตสำนึกในการบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมในลักษณะต่างๆที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต ประเพณี และวัฒนธรรมอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัยปลูกฝัง และสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ใช้องค์ความรู้ ทักษะและเจตคติ จากการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมุ่งส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปพัฒนาตนเองให้เกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี อันจะนำไปสู่คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2553)

จากการจัดการเรียนการสอนนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 พบว่าหลักสูตรและสาระรายวิชา การจัดการเรียนการสอนแยกสาระวิชาออกจากกัน แต่สาระรายวิชาก็มุ่งให้ความรู้กับผู้เรียนตามเนื้อหาที่กำหนด เนื้อหาของบางสาระวิชาได้ซ้ำซ้อนกับวิชาอื่นๆ ทำให้นักเรียนอาจเกิดการเบื่อหน่ายต่อการเรียนที่ซ้ำซ้อน และเมื่อนักเรียนพบสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือการพบเจอปัญหา หรือในการสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งใหม่ๆ โดยที่แต่ละสภาพ หรือสถานการณ์ที่นักเรียนพบไม่สามารถใช้วิชาหนึ่งวิชาใดเข้าแก้ไขปัญหาได้ แต่จำเป็นต้องบูรณาการ กลุ่มความรู้มวลประสบการณ์หลายสาระวิชา และทักษะต่างๆเพื่อจัดการกับปัญหาที่ต้องแก้ไข ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในกิจกรรมชุมนุม เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะที่จำเป็นมุ่งให้นักเรียนพัฒนาตนเอง โดยใช้องค์ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เกิดจากการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ส่งเสริมทักษะ สมรรถนะสำหรับนักเรียน และเป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ในสังคมปัจจุบัน นักเรียนต้องมีมากกว่าความรู้ที่ได้รับ แต่นักเรียนยังต้องสามารถนำความรู้ที่นำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองในการทำงานและการดำรงชีวิต จากเหตุผลดังกล่าวมาผู้วิจัยมีความสนใจที่จะการศึกษากการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ โดยใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ ภาษารวมทั้งการใช้เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้รับ ร่วมกับการส่งเสริมทักษะกระบวนการ เพื่อการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์แนวคิด เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับ

1. แนวคิดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

จากการศึกษาแนวคิดการจัดการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาที่สำคัญ คือ การพัฒนาที่สมดุลอย่างเป็นองค์รวมทุกด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีพื้นฐานทางจริยศาสตร์ความเป็นคนดีทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องสร้างองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงจำเป็นต้องเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ ทักษะและเจตคติที่เกิดจากการเรียนรู้ ใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนมาปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ครูผู้สอนควรพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ อยากลงมือทำ และภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง ครูจึงควรนำเทคนิคใหม่ๆ ที่ศึกษาจากงานวิจัยมาพัฒนารูปแบบการจัดการจัดกิจกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้เต็มศักยภาพอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและงานวิจัยต่างๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช 2544) กล่าวว่า เป็นชุดของการปฏิบัติการณ์ต่างๆ ที่มีการเตรียมการวางแผนไว้ ผู้ปฏิบัติยังเกิดผลตามที่คาดหวัง โดยกิจกรรมที่ดีทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เพิ่มประสบการณ์ มีความสุขในชีวิต ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน มีโอกาสแสดงออกทางความคิด รู้จักตนเอง ทำทนาย เกิดความอยากเข้าร่วมในกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ (กรมวิชาการ 2535) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นกิจกรรมที่จัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยรูปแบบกระบวนการวิธีการ ที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการ ปฏิบัติจริง มีความหมายและมีคุณค่าในการพัฒนา ผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์และ สังคม มุ่งสร้างเสริมเจตคติ คุณค่าชีวิตปลูกฝัง คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ส่งเสริมให้ผู้เรียน รู้จักและเข้าใจตนเอง สร้างจิตสำนึกในธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ปรับตัวและปฏิบัติตนให้เป็น สร้างประโยชน์ต่อสังคม ประเทศชาติและ

ดำรงชีวิตได้ อย่างมีความสุข (สาธิตา สำเภาทอง 2553) ในการจัดกิจกรรมนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เห็นตัวอย่างของจริง ได้เล่นได้เรียนรู้จากประสบการณ์ ตรงที่ผู้จัดกิจกรรมดำเนินการและควรเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้แสดงออกตามความถนัดของผู้เรียน เช่น การออกแบบของเล่นตามแบบที่ตนเองสนใจ การสร้างกติกาหรือวิธีการเล่นตามที่ตนเองสนใจ บนพื้นฐานของความปลอดภัยและเหมาะสม

2. แนวคิด STEAM

จากการศึกษาแนวคิด สะเต็มศึกษาประเทศไทย (2554), (Moomaw and Davis 2010) , (พรทิพย์ ศิริภัทรราชัย 2556), (เกศินี อินถา 2558) , (จรรย์ส อินทลาภาพร 2558), (เลิศนารี รอดกำเนิด 2559), (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559), (อัญชลี ไสยวรรณ 2559) ได้กล่าวถึงความหมายคำว่า “สะเต็ม” หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษ ของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงการนำองค์ความรู้วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ มาเชื่อมโยงกันในโลกเพื่อปรับปรุง แก้ไขปัญหา พัฒนางค์ความรู้สร้างสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น เพราะความเป็นจริงในการทำงานและการดำรงชีวิตต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน มีแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิด การตั้งคำถาม การแก้ปัญหาและสร้างทักษะความร่วมมือการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้ เป็นการสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ให้นักเรียนได้เห็นว่าการเรียนวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน

(Yakman 2008), (Soon Beom Kwon 2011), (Yilip Kim. 2012), (Lee Hyonyong 2012), (David A. Sousa and Tom Pilecki 2013), (จรรย์พร ผลมูล 2558), (หทัยภัทร ไกรวรรณ 2559) , (วิสูตร โปธิ์ เงิน 2560) ได้ทำการวิจัยและได้พัฒนาจาก แนวคิดSTEM เป็น STEAM โดยการเพิ่มตัว A คือศิลปะ ภาษา การแสดง สังคมและทัศนคติ โดยนำศาสตร์เข้าไปบูรณาการกับกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ในการจัดการเรียนการสอน เป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา โดยการใช้ศิลปศาสตร์ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ให้สมองซีกขวาและสมองซีกซ้าย

เกิดความสมดุลในการทำงานร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน การเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM เน้นการสร้างสรรค์ผลงาน ปัจจัยพื้นฐานของ STEAM คือการออกแบบสร้างสรรค์ และการสร้างความจับใจโดยที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเองบนพื้นฐานความรู้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ไขปัญหาที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด เข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และฝึกฝนให้นักเรียนใช้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดเชิงวิชาการ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากการสังเคราะห์ ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของแนวคิด STEAM ดังนี้ เป็นการนำศาสตร์ทั้ง 5 มาบูรณาการในการเรียนรู้เข้าด้วยกัน ได้แก่ S หมายถึง Science หรือวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ความจริงที่มีอยู่ในธรรมชาติรอบตัว เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต คน พืช สัตว์ สิ่งของ การศึกษาธรรมชาติของโลก เป็นการเรียนรู้แบบสืบค้น ทดลอง พิสูจน์ เป็นการเรียนรู้เพื่อหาความความจริงและนำไปใช้ T หมายถึง Technology หรือเทคโนโลยี/เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำสิ่งที่อยู่รอบตัวมาใช้ประโยชน์ เช่น ความรู้ ความคิด เทคนิคกระบวนการ เพื่อสร้างสรรค์ พัฒนาหรือแก้ไขปัญหา ในการทำงาน และในชีวิตประจำวัน E หมายถึง Engineering หรือ วิศวกรรมศาสตร์ การออกแบบแก้ปัญหา และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหาและอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ A หมายถึง Arts หรือศิลปะศาสตร์/ศิลปกรรมศาสตร์ การใช้ศิลปะด้านต่างๆ ทัศนศิลป์ ดนตรี การแสดง การเต้น และการใช้ภาษา เพื่อช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา ในการทำงานและในชีวิตประจำวัน

3. แนวคิดการสอนเชิงผลิตภาพ

จากการศึกษาแนวคิดการสอนเชิงผลิตภาพ (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์ 2549) , (ชมแข พงษ์เจริญ 2555) , (สมพร โกมารทัต 2557), ได้เสนอกระบวนการ Productivity Based Learning เป็นวิธีการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติจนเกิดชิ้นงาน โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆทั้งในด้านวิชาการและด้านผลผลิต ค้นคว้าด้วยตนเอง คิดและออกแบบกระบวนการทำงานกลุ่มเองและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกันเองตามความสนใจและความสามารถ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาประเทศให้ก้าวไปสู่ ประเทศไทย 4.0 เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งสร้างให้ผู้เรียนมีผลผลิตของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นผลผลิตในเชิงความคิด งานวิชาการ สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ การเรียนการสอนแนวนี้มุ่งเน้นให้ครูและผู้เรียนได้พัฒนางาน ต่างๆ ได้เอง โดยมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้น ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย ขั้นที่ 3 การวางแผนและการดำเนินงาน 3.1) การวางแผน 3.2) การดำเนินงานตามแผน และขั้นที่ 4 การติดตามประเมินผลงาน

4. ทักษะกระบวนการ

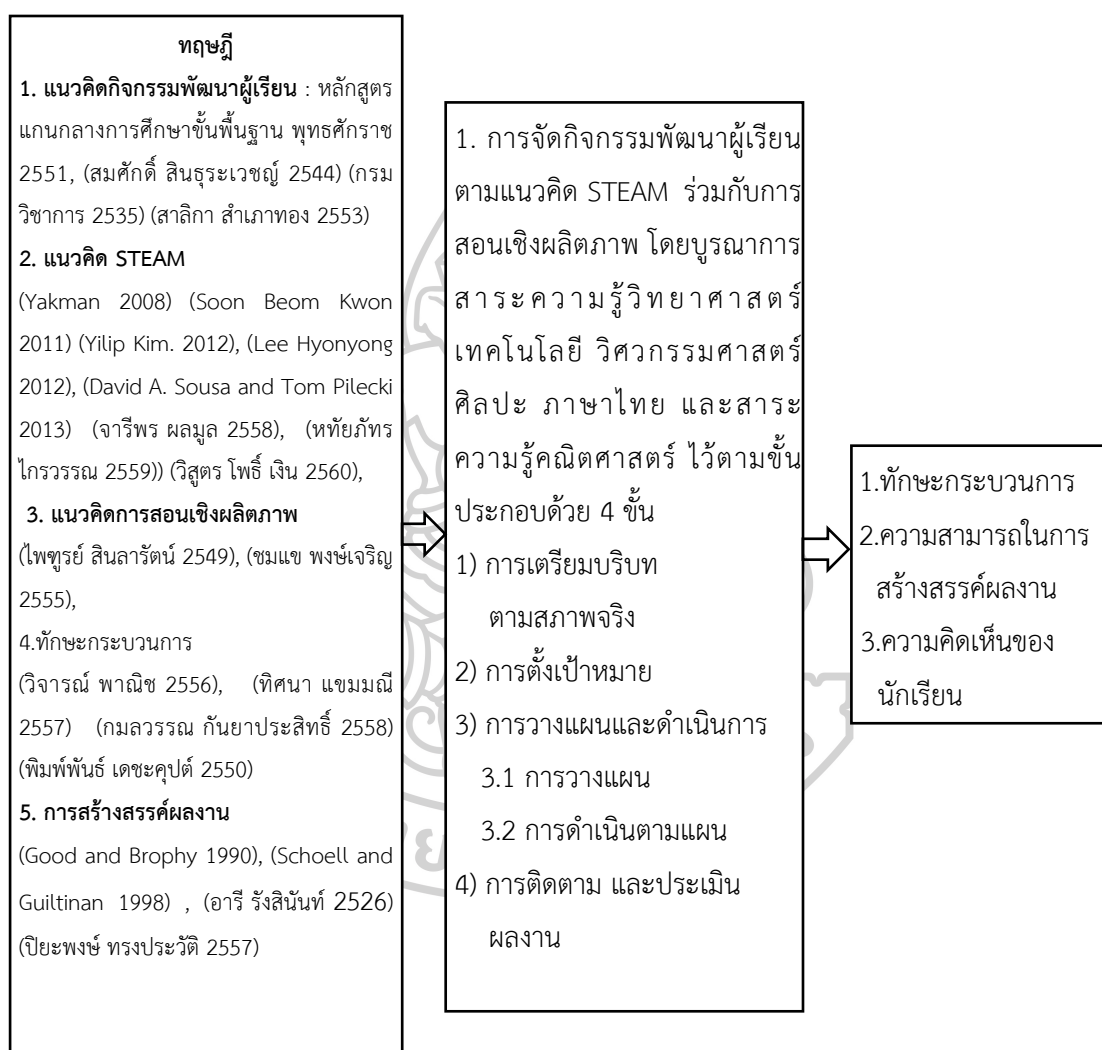
จากการศึกษาแนวคิด (วิจารณ์ พาณิช 2556) , (ศรัณยู หมื่นเดช 2556) , (ทีศนา แชมมณี 2557), (สุคนธ์ สินธพานนท์ 2558) , (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ 2550) ทักษะกระบวนการเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นในศตวรรษที่ 21 แบ่งออกเป็น 3 ทักษะ คือ 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน 2) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ 3) ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี ในการทำงานนั้น จำเป็นต้องอาศัยทักษะกระบวนการในการช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในทักษะที่เรียน และสามารถลงมือกระทำตามความรู้ ความเข้าใจในทักษะนั้น จนสามารถทำได้อย่างถูกต้อง และเกิดความชำนาญ บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่ง (ทีศนา แชมมณี 2557) ได้แบ่งทักษะกระบวนการออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) ทักษะกระบวนการปฏิบัติ หมายถึง การทำงานเป็นขั้นตอน 2) ทักษะกระบวนการทางปัญญา หมายถึง ความสามารถในการใช้สมองดำเนินการคิดให้บรรลุวัตถุประสงค์ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ 3) ทักษะกระบวนการทางสังคม หมายถึง ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตาม ทักษะการแก้ปัญหา

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยได้สังเคราะห์ทักษะที่เหมาะสมกับงานวิจัยครั้งนี้มี 3 ทักษะคือ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการแก้ปัญหา และ 3) ทักษะการทำงานกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติและใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

5. การสร้างสรรค์ผลงาน

จากการศึกษาการสร้างสรรค์ผลงาน (Good and Brophy 1990), (Schoell and Gultinan 1998) , (อารี รังสินนท์ 2526), (ปิยะพงษ์ ทรงประวัติ 2557) การสร้างสรรค์ผลงานเป็นผลสืบเนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ที่บุคคลเกิดความคิดจินตนาการ และสร้างจินตนาการออกมาเป็นผลงาน เป็นการสร้างสรรค์ผลงานผ่านศิลปะ แปลกใหม่ โดยผสมผสานความรู้ ความคิดสิ่งแปลกใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์เดิมใส่ความริเริ่ม เป็นการต่อยอดนวัตกรรม ทำให้เกิดประโยชน์มีคุณค่า ในการสร้างสรรค์หรือการประดิษฐ์ผลงานสามารถ แบ่งผลงานหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) ผลงานนวัตกรรม (innovation product) หรือผลงานใหม่ที่แท้จริง เป็นการริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานใหม่ที่มีขึ้นเป็นครั้งแรก 2) ผลงานดัดแปลง (modification product) หรือผลงานปรับปรุงใหม่ เป็นการพัฒนาผลงานเดิมที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เกิดผลงานใหม่อีกครั้ง 3) ผลงานเลียนแบบ (imitation product) หรือผลงานทดแทน เป็นการสร้างผลงานตามอย่างผลงานเดิมที่มีอยู่แล้ว

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่บูรณาการสาระความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ ภาษา และคณิตศาสตร์ มาจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียน โดยเน้นการปฏิบัติให้แก่นักเรียนที่เจอปัญหาขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้จากสิ่งที่สงสัย และมีวิธีการหาคำตอบอย่างมีขั้นตอนสามารถสร้างชิ้นงานได้ เกิดเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการวิจัย ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

คำถามในงานวิจัย

1. ทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ อยู่ในระดับใด
2. ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ อยู่ในระดับใด
3. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

สมมุติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการ หลังใช้กิจกรรมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 45 คน โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้มบง จังหวัดสมุทรสาคร ที่กำลังเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งผู้วิจัยได้มาจากการสุ่มแบบอาสาสมัคร (Volunteer Sampling) จำนวน 23 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนโดยใช้แนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1. ทักษะกระบวนการ ได้แก่

1) ทักษะการวิเคราะห์ 2) ทักษะการแก้ปัญหา 3) ทักษะการทำงานกลุ่ม

2.2.2 ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ได้แก่

1) ด้านความคิดสร้างสรรค์ 2) ด้านความถูกต้องในการทำงาน

3) ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน 4) ด้านทักษะการทำงาน

5) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM

2.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

3. เนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้จัดในกิจกรรมชุมนุมนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้ศึกษาจาก กลุ่มสาระการเรียนรู้ 4 กลุ่ม คือ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ ภาษา และบูรณาการวิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี นักเรียนได้เรียนรู้ลักษณะของวัสดุ จำแนกวัสดุ ที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน การคำนวณการวัด การเขียน การออกแบบ การใช้เครื่องมือ และการใช้งานศิลปะ โดยนำความรู้มาสร้างสรรค์ชิ้นงาน ประกอบด้วย 3 เรื่อง ดังนี้ 1) เรื่องบันทึกสัตว์โลกจำนวน 5 ชั่วโมง 2) เรื่อง Tangram จำนวน 5 ชั่วโมง 3) เรื่อง สนามแข่งดินน้ำมัน จำนวน 6 ชั่วโมง

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เป็นเวลา 16 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง

นียมคำศัพท์เฉพาะ

1. **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน** หมายถึง ชุมนุมนักประดิษฐ์น้อย โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้พัฒนาความสามารถตนเองอย่างเต็มศักยภาพ โดยเป็นกิจกรรมที่พัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านตามศักยภาพ ใช้อองค์ความรู้ ทักษะ เจตคติ จากการเรียนมา ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์กับตนเองอย่างสูงสุด

2. **กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM** หมายถึง การนำศาสตร์ทั้ง 5 มาบูรณาการในการเรียนรู้เข้าด้วยกัน ได้แก่ **S** หมายถึง **Science** หรือวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ ความจริงที่มีอยู่ในธรรมชาติรอบตัว สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต สมบัติของสาร จำแนกชนิดส่วนประกอบ ประโยชน์ของสมบัติที่นำมาประกอบเป็นของเล่นของใช้ ทดลอง พิสูจน์ เป็นการเรียนรู้ เพื่อหาความความจริง และนำไปใช้ **T** หมายถึง **Technology** หรือเทคโนโลยี/เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำสิ่งที่อยู่รอบตัวมาใช้ ประโยชน์ เช่น ความรู้ ความคิด เทคนิคกระบวนการ การสืบค้นข้อมูล เพื่อสร้างสรรค์พัฒนาหรือแก้ไขปัญหาในการทำงานและในชีวิตประจำวัน **E** หมายถึง **Engineering** หรือ วิศวกรรมศาสตร์ การออกแบบ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหาและอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ **A** หมายถึง **Arts** หรือศิลปะศาสตร์/ศิลปกรรมศาสตร์ การใช้ศิลปะด้านต่างๆ ทัศนศิลป์ การใช้ภาษาในการสื่อสาร และการเขียน เพื่อช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา ในการทำงานและในชีวิตประจำวัน **M** หมายถึง **Mathematic** หรือ คณิตศาสตร์ การใช้สูตรวิธีการในการคำนวณ ปริมาณ จำนวน รูปร่าง จำนวน ตัวเลข พื้นผิว เรขาคณิต โครงสร้าง เพื่อแก้ปัญหาและหาผลลัพธ์

3. **การสอนเชิงผลิตภาพ (Productivity – Based)** หมายถึง การสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างผลผลิตเป็นชิ้นงาน โดยฝึกฝนและปฏิบัติงานจากกิจกรรมหรือปัญหาที่พบตามสภาพจริง มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอนนี้ ขั้นที่ 1) การเตรียมบริบทตามสภาพจริง ขั้นที่ 2) การตั้งเป้าหมาย ขั้นที่ 3) การวางแผนและการดำเนินงาน 3.1) ขั้นวางแผนงาน 3.2) ขั้นดำเนินงานตามแผน ขั้นที่ 4) การติดตามประเมินผลงาน

4. **กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างผลผลิตเป็นชิ้นงาน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง ครูเตรียมข้อมูลหรือแหล่งข้อมูล ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย ครูช่วยนักเรียนกำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ในการทำงาน ขั้นที่ 3 การวางแผนและการดำเนินงาน นักเรียนวางแผนการทำงาน และปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ ถ้าทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งหน้าที่ใน

การทำงาน ชั้นที่ 4 การติดตามประเมินผลงาน นักเรียนตรวจสอบชิ้นงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด โดยบูรณาการสาระความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ ภาษาไทย และ สาระความรู้คณิตศาสตร์ ไว้ตามชั้นต่างๆ ทั้ง 4 ชั้น

5. ทักษะกระบวนการ หมายถึง ความสามารถในการกระทำ หรือลงมือทำหรือปฏิบัติ อย่างเป็นขั้นตอน มี 3 ทักษะที่สำคัญ ดังนี้ 1) ทักษะการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการ ดำเนินการคิดให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยใช้การพิจารณาไตร่ตรอง มีการจำแนกรายละเอียด การจัดหมวดหมู่ จัดลำดับ จัดกลุ่ม การเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบข้อมูล และสรุปผลจากสิ่งที่ กำหนดให้ 2) ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่าง เหมาะสมและเป็นระบบ สามารถระบุปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ไข และตรวจสอบผลผลลัพธ์ 3) ทักษะการทำงานกลุ่มหมายถึง ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการ อยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการแบ่งหน้าที่ แสดงความคิดเห็น การให้ความร่วมมือเพื่อให้ งานเสร็จตามกำหนด

6. ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน หมายถึง ระดับความสามารถในการสร้างชิ้นงาน ที่มีลักษณะเป็นผลงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นใหม่มีอัตลักษณ์เป็นของตนเองหรือเป็น ผลงานที่ดัดแปลง หรือเป็นผลงานที่มีอยู่ก่อนแล้ว แต่นำมาปรับปรุงใหม่จนสมบูรณ์ ซึ่งมีเกณฑ์การ ประเมิน 5 ด้าน 1) ด้านความคิดสร้างสรรค์ 2) ด้านความถูกต้องในการทำงาน 3) ด้านคุณสมบัติของ ชิ้นงาน 4) ด้านทักษะการทำงาน 5) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM

7. ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของเห็นปลายเปิดของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม พัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และ ความสามารถ ในการสร้างสรรค์ผลงาน มี 3 ตอนประกอบด้วย ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบคำถาม ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการ สอนเชิงผลิตภาพ มี 5 ประเด็นคำถาม คือ 1) ด้านการจัดการเรียนการสอนในการนักเรียนชอบ เรื่องใดที่สุด เพราะเหตุใด 2) นักเรียนใช้ความรู้วิชาใดบ้างในการสร้างผลงานและชอบวิชาใดมากที่สุด 3) ครูมีสื่อหรืออุปกรณ์ในการสอนทุกครั้งหรือไม่ 4) นักเรียนชอบบรรยากาศในห้องเรียนตอนจัด กิจกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด 5) กิจกรรมชุมนุมนักเรียนมีประโยชน์กับนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม นักเรียนอยากบอกอะไรให้ครูทราบเกี่ยวกับกิจกรรม ชุมนุมนักประดิษฐ์น้อย

8. **นักเรียน** หมายถึงผู้ที่กำลังเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาองค์ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือ ออกแบบชิ้นงาน โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ และ ช่วยให้ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้
2. นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานกลุ่ม โดย บูรณาการองค์ความรู้ต่างๆได้
3. ครูสามารถนำความรู้ที่ได้รับการวิจัยครั้งนี้ ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน
4. โรงเรียนได้แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอน เชิงผลิตภาพ



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรม เอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน : หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM

การจัดการเรียนสอนเชิงผลิตภาพ

การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

ทักษะกระบวนการ

ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญามีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถพร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 นอกจากนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11(พ.ศ. 2555 – 2559) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้ มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทันให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกายสติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรมสามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2559) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะ

ด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551)

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัยปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ใช้องค์ความรู้ ทักษะและเจตคติจากการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียนมาปฏิบัติกิจกรรมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิดความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะส่งผลในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ รักชาติ ศาสน์กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทยและมีจิตสาธารณะ เกิดทักษะการทำงาน และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก

(สมศักดิ์ สินธุระเวช 2544) กล่าวว่า เป็นชุดของการปฏิบัติการต่างๆ ที่มีการเตรียมการวางแผนไว้ ผู้ปฏิบัติยังเกิดผลตามที่คาดหวัง โดยกิจกรรมที่ดีทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เพิ่มประสบการณ์ มีความสุขในชีวิต ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน มีโอกาสแสดงออกทางความคิด รู้จักตนเอง ทำทาย เกิดความอยากเข้าร่วมในกิจกรรม สนุกสนาน บรรยากาศเป็นกันเอง มีความหลากหลายในกิจกรรม

(กรมวิชาการ 2535) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นกิจกรรมที่จัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยรูปแบบกระบวนการวิธีการ ที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการ ปฏิบัติจริง มีความหมายและมีคุณค่าในการพัฒนา ผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์และ สังคม มุ่งสร้างเสริมเจตคติ คุณค่าชีวิตปลูกฝัง คุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ส่งเสริมให้ผู้เรียน รู้จักและเข้าใจตนเอง สร้างจิตสำนึกในธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ปรับตัวและปฏิบัติตนให้เป็น สร้างประโยชน์ต่อสังคม ประเทศชาติและดำรงชีวิตได้ อย่างมีความสุข

(สาธิตา สำเภทอง 2553) ในการจัดกิจกรรมนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เห็นตัวอย่างของจริง ได้เล่นได้เรียนรู้จากประสบการณ์ ตรงที่ผู้จัดกิจกรรมดำเนินการและควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามความถนัดของผู้เรียน เช่น การออกแบบของเล่นตามแบบที่ตนเองสนใจ การสร้างกติกาหรือวิธีการเล่นตามที่ตนเองสนใจ บนพื้นฐานของความปลอดภัยและเหมาะสม

จากความหมายของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน พอสรุปได้ว่า กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนหมายถึง กิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นเพื่อสนองความต้องการและความสนใจของผู้เรียน โดยมีพื้นฐานจากการ เจริญเติบโตทางสังคม แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และแนวทางในการพัฒนาประเทศ เป็นกิจกรรมที่ทำให้ นักเรียนได้พัฒนาครบทุกด้าน ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดี ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรม การดำรงชีวิตในสังคม เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพในสังคม

หลักการ

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมีหลักการสำคัญ ดังนี้

1. มีเป้าหมายของการจัดกิจกรรมที่ชัดเจน เป็นรูปธรรม และครอบคลุมผู้เรียนทุกคน
2. เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างรอบด้านเต็มตามศักยภาพตามความสนใจ ความถนัด ความต้องการ เหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะ
3. เป็นกิจกรรมที่ปลูกฝังและส่งเสริมจิตสำนึกในการบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ ต่อสังคมใน ลักษณะต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต ประเพณี และวัฒนธรรมอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ
4. เป็นกิจกรรมที่ยึดหลักการมีส่วนร่วม โดยเปิดโอกาสให้ครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง ผู้นำชุมชน ประชาชนชาวบ้าน องค์กร และหน่วยงานอื่น มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม

เป้าหมาย

การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมุ่งพัฒนาให้บุคคลรู้จักและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่นมีวุฒิ ภาวะทางอารมณ์ มีกระบวนการคิด มีทักษะในการดำเนินชีวิตอย่างเหมาะสม และมีความสุข มี จิตสำนึกในการรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัว สังคมและประเทศชาติ โดยกำหนดเป้าหมายในการ จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย เกิดความรู้ความชำนาญ ทั้ง วิชาการดูแลวิชาชีพอ่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ค้นพบความสนใจ ความถนัด และพัฒนา ความสามารถพิเศษเฉพาะตัวมองเห็นช่องทางในการสร้างงาน อาชีพในอนาคตได้เหมาะสมกับตนเอง เห็นคุณค่าขององค์ความรู้ต่างๆ สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการพัฒนาตนเอง และ ประกอบอาชีพ พัฒนาบุคลิกภาพ เจตคติ ค่านิยมในการดำรงชีวิต และสร้างศีลธรรม จริยธรรม และผู้เรียนมีจิตสำนึกและทำประโยชน์เพื่อสังคมและประเทศชาติ

แนวการจัดกิจกรรม

สถานศึกษาจัดให้ผู้เรียนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรม โดยมีแนวการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. มีการกำหนดวัตถุประสงค์และแนวปฏิบัติที่ชัดเจนเป็นรูปแบบ
2. จัดให้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ ความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียน
3. บูรณาการวิชาการกับชีวิตจริง ให้เรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ตลอด

ชีวิต โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ฝึกให้คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์จินตนาการ ที่เป็นประโยชน์และสัมพันธ์กับชีวิตในแต่ละช่วงวัยอย่างต่อเนื่อง

4. จำนวนสมาชิกมีความเหมาะสมกับลักษณะของกิจกรรม
5. มีการกำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และเป้าหมายของสถานศึกษา
6. ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการ มีครูเป็นที่ปรึกษา ถือเป็นหน้าที่และงานประจำโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
7. ยึดหลักการมีส่วนร่วม โดยเปิดโอกาสให้ครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง ชุมชน องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม
8. มีการประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยวิธีการที่หลากหลายและสอดคล้องกับกิจกรรมอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยให้ถือว่าเป็นเกณฑ์การประเมินผลการผ่านช่วงชั้นเรียน

ขอขบช่วยการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

สถานศึกษาต้องจัดกิจกรรมให้ครบทั้ง 3 ลักษณะ คือ กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ โดยสามารถจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนได้หลากหลายรูปแบบและวิธีการ โดยมีขอขบช่วย ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ให้กว้างขวางลึกซึ้งยิ่งขึ้น ในลักษณะเป็นกระบวนการเชิงบูรณาการโดยยึดหลักคุณธรรมจริยธรรม ตลอดจนสามารถ บูรณาการระหว่างกิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์
2. เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความสนใจ ความถนัด และความต้องการของผู้เรียนตาม ความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของวิชาความรู้ อาชีพ และการดำเนินชีวิต ที่ดีงาม ตลอดจนเห็นแนวทางในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ
3. เป็นกิจกรรมที่ปลูกฝังและส่งเสริมจิตสำนึกการทำประโยชน์ต่อสังคมในลักษณะ ต่าง ๆ สนับสนุนค่านิยมที่ดีงามและเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
4. เป็นกิจกรรมที่ฝึกการทำงานและการให้บริการด้านต่าง ๆ ทั้งที่เป็นประโยชน์ ต่อตนเอง และต่อส่วนรวม เพื่อเสริมสร้างความมีน้ำใจ ความเอื้ออาทร ความเป็นพลเมืองดี และความรับผิดชอบ ต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ลักษณะ ดังนี้

1. กิจกรรมแนะแนว

เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักตนเอง รู้รักษ์สิ่งแวดล้อม สามารถคิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนชีวิตทั้งด้านการเรียนและอาชีพ สามารถปรับตัว ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจผู้เรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมที่ช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาแก่ผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมพัฒนาผู้เรียน

2. กิจกรรมนักเรียน

เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาความมีระเบียบวินัย ความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี ความรับผิดชอบการทำงานร่วมกัน การรู้จักแก้ปัญหา การตัดสินใจที่เหมาะสม ความมีเหตุผล การช่วยเหลือแบ่งปันเอื้ออาทรและสมานฉันท์ โดยจัดให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน ให้ได้ปฏิบัติด้วยตนเองในทุกขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงาน เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับวุฒิภาวะของผู้เรียนและบริบทของสถานศึกษาและท้องถิ่น กิจกรรมนักเรียนประกอบด้วย

- 2.1 กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร
- 2.2 กิจกรรมชุมนุม ชมรม

3. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนบำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน และท้องถิ่นตามความสนใจในลักษณะอาสาสมัคร เพื่อแสดงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ความดีงาม ความเสียสละต่อสังคม และการมีจิตสาธารณะ เช่น กิจกรรมอาสาพัฒนาต่าง ๆ กิจกรรมสร้างสรรค์สังคม (กระทรวงศึกษาธิการ 2551)

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การประเมินการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการประเมินโดยผู้เรียนต้องมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรม ปฏิบัติกิจกรรม และมีผลงาน/ชิ้นงาน/คุณลักษณะผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด ประเมินการปฏิบัติกิจกรรมหรือผลงาน/ชิ้นงาน/คุณลักษณะของผู้เรียน เป็นระยะอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำถามของตน สะท้อนแนวคิดจากการปฏิบัติกิจกรรม การทำงานกลุ่ม และการมีจิตสาธารณะ โดยให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการประเมินสถานศึกษา ควรกำหนดแนวทางที่ชัดเจนในการ

ประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 2 ประการ คือ การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนรายกิจกรรม และการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อการตัดสิน

1. การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนรายกิจกรรม การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนรายกิจกรรมมีแนวปฏิบัติ ดังนี้

- 1.1 ให้ตรวจสอบเวลาเข้าร่วมกิจกรรมให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด
- 1.2 ประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจากการปฏิบัติกิจกรรม/ผลงาน/ชิ้นงาน/ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดด้วยวิธีการที่หลากหลาย เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในการปฏิบัติกิจกรรม
- 1.3 ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม มีการปฏิบัติกิจกรรม และมีผลงาน/ชิ้นงาน/คุณลักษณะตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด เป็นผู้ผ่านการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนรายกิจกรรม และนำผลการประเมินไปบันทึกในกระเบียนแสดงผลการเรียน
- 1.4 ผู้เรียนที่มีผลการประเมินไม่ผ่านในเกณฑ์เวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรม และผลงาน/ชิ้นงาน/คุณลักษณะตามที่สถานศึกษากำหนด ครูหรือผู้รับผิดชอบต้องดำเนินการซ่อมเสริมและประเมินจนผ่าน ควรดำเนินการให้เสร็จสิ้นในปีการศึกษานั้น เหตุยกเว้นสุดวิสัยให้อยู่ในดุลพินิจของสถานศึกษา

2. การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อการตัดสิน

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผ่านกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ใช้ในการตัดสินเลื่อนชั้นและจบระดับการศึกษา และสรุปผลการผ่านในแต่ละกิจกรรม เพื่อเลื่อนชั้นและประมวลผลรวมในปีสุดท้ายในการจบแต่ละระดับการศึกษา โดยการดำเนินการดังกล่าวมีแนวปฏิบัติ ดังนี้

- 2.1 กำหนดให้มีผู้รับผิดชอบในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของผู้เรียนทุกคนตลอดระดับการศึกษา
- 2.2 ผู้รับผิดชอบสรุปและตัดสินผลการร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของผู้เรียน เป็นรายบุคคลตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด เกณฑ์การจบแต่ละระดับการศึกษาที่สถานศึกษากำหนด นั้น ผู้เรียนจะต้องผ่านกิจกรรม 3 กิจกรรมสำคัญ ดังนี้
 - 2.2.1 กิจกรรมแนะแนว
 - 2.2.2 กิจกรรมนักเรียน ได้แก่
 - 1) กิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด ผู้บำเพ็ญประโยชน์ และนักศึกษาวิชาทหาร โดยเลือกเพียง 1 กิจกรรม

2) กิจกรรมชุมชน ชมรม

2.2.3 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

2.3 ผู้รับผิดชอบเสนอผลการประเมินต่อคณะกรรมการกลุ่มสาระการเรียนรู้และ
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ความเห็นชอบ

2.4 ผู้รับผิดชอบเสนอผู้บริหารสถานศึกษาพิจารณา เพื่ออนุมัติผลการประเมิน
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนผ่านเกณฑ์การจบแต่ละระดับการศึกษา

เกณฑ์การตัดสิน

ผู้เรียนจะต้องได้รับการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและผ่านเกณฑ์ตามสถานศึกษา
กำหนด โดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินอย่างเหมาะสม ดังนี้

1. กำหนดคุณภาพหรือเกณฑ์ในการประเมินตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กำหนดไว้ 2 ระดับ คือ ผ่าน และไม่ผ่าน

2. กำหนดประเด็นการประเมินให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ในแต่ละกิจกรรม และกำหนด
เกณฑ์การผ่านการประเมิน ดังนี้

2.1 เกณฑ์การตัดสินผลการประเมินรายกิจกรรม

ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมครบตามเกณฑ์ ปฏิบัติกิจกรรมและมี
ผลงาน/ชิ้นงาน/คุณลักษณะตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

ไม่ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนมีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมไม่ครบตามเกณฑ์ ไม่ผ่านการปฏิบัติกิจกรรม
หรือมีผลงาน/ชิ้นงาน/คุณลักษณะ ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

2.2 เกณฑ์การตัดสินผลการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนรายปี/รายภาค

ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนมีผลการประเมินระดับ “ผ่าน” ในกิจกรรมสำคัญทั้ง 3
ลักษณะ คือ กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

ไม่ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนมีผลการประเมินระดับ “ไม่ผ่าน” ในกิจกรรมสำคัญ
กิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งจาก 3 ลักษณะ คือ กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน กิจกรรมเพื่อสังคม
และสาธารณประโยชน์

2.3 เกณฑ์การตัดสินผลการประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อจบระดับการศึกษา

ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนมีผลการประเมินระดับ “ผ่าน” ทุกชั้นปีในระดับศึกษานั้น
ไม่ผ่าน หมายถึง ผู้เรียนมีผลการประเมินระดับ “ไม่ผ่าน” บางชั้นปี ในระดับ
การศึกษา

บทบาทของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

สถานศึกษาสามารถกำหนดบทบาทหน้าที่ของบุคลากรตามความเหมาะสม เพื่อจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ

บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษา

กำหนดแผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา และโดยการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ทำความเข้าใจ และสร้างความตระหนักให้บุคลากรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนเห็นคุณค่าและร่วมมือในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน สนับสนุนให้ครูมีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ และมีความทันสมัยในการจัดกิจกรรม สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และสถานการณ์ปัจจุบันอย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ สร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเผยแพร่ผลงานที่ประสบผลสำเร็จกับหน่วยงาน และประสานความร่วมมือ ให้คำปรึกษา ประเมินผล นิเทศ ติดตาม และสร้างขวัญกำลังใจแก่ผู้ปฏิบัติงาน และความเข้าใจอันดีระหว่างสถานศึกษา กับผู้เรียน ผู้ปกครอง ชุมชน องค์กรภาครัฐและภาคเอกชน

บทบาทของครูผู้รับผิดชอบกิจกรรม

ศึกษาหลักการ วัตถุประสงค์ ขอบข่าย แนวการจัดกิจกรรม การประเมินผลพัฒนา ผู้เรียน และจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมาย ชี้แจงและทำความเข้าใจกับผู้เรียนและผู้ปกครอง เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยร่วมกับผู้เรียนออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ของผู้เรียน ส่งเสริมกระตุ้น ให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระในการจัดทำแผนงาน โครงการ ร่วมปฏิบัติกิจกรรม และการประเมินผล ให้คำปรึกษา ดูแล ติดตาม ประสานงาน และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน และประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียน และซ่อมเสริมกรณีที่ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ นำผลการจัดกิจกรรมมาพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข รายงานผลการดำเนินกิจกรรมให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ

บทบาทของผู้เรียน

ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ตนเอง และเข้าร่วมกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถ หรือตามข้อเสนอแนะของสถานศึกษา เข้าร่วมการประชุมนิเทศจากครูผู้รับผิดชอบกิจกรรม ร่วมประชุมเลือกตั้งคณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ ตามลักษณะของกิจกรรม ร่วมประชุมจัดทำแผนงาน โครงการ ปฏิทินงาน และปฏิบัติกิจกรรม ด้วยความเอาใจใส่อย่างสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมในการประเมินการปฏิบัติกิจกรรม นำผลมาพัฒนาตนเอง มีการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถอดประสบการณ์ ทบทวน และสะท้อนความรู้สึกรายหลัง รวมทั้งสร้างเครือข่ายจิตอาสาและขยายผล

บทบาทของผู้ปกครองและชุมชน

ผู้ปกครองควรมีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดกิจกรรม และอาสาสมัครกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานศึกษาและชุมชน ยอมรับในศักยภาพของผู้เรียน ให้ออกกำลังกายได้สำรวจตนเองเพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกแผนการเรียน การศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพควรดูแล เอาใจใส่ผู้เรียน และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ป้องกัน และแก้ไขปัญหาของผู้เรียน เป็นที่ปรึกษาหรือแนะแนวทางการดำเนินชีวิตที่ดีงามให้แก่ผู้เรียน ร่วมมือกับสถานศึกษาเพื่อติดตามประเมินผลพัฒนาและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล มีความเข้าใจในความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจ คำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การทำงาน การอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม



ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6

สาระการเรียนรู้/กิจกรรม	ระดับประถมศึกษา					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80
ประวัติศาสตร์	40	40	40	40	40	40
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	840	840	840	840	840	840
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120
รายวิชา/กิจกรรมที่สถานศึกษาจัด เพิ่มเติมความพร้อมและจุดเน้น	40	40	40	40	40	40
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	ไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง/ปี					

ตารางที่ 1 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6

ที่มา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษา

โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม./ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	
ท13101 ภาษาไทย	200
ค13101 คณิตศาสตร์	200
ว13101 วิทยาศาสตร์	80
ส13101 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	80
ส13102 ประวัติศาสตร์	40
พ13101 สุขศึกษาและพลศึกษา	80
ศ13101 ศิลปะ	80
ง13101 การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40
อ13101 ภาษาต่างประเทศ	40
รวมเวลาเรียนวิชาพื้นฐาน	840
รายวิชาเพิ่มเติม	
ส13201 อาเซียนศึกษา	40
ส13231 หน้าที่พลเมือง	40
อ13201 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	40
รวมเวลาเรียนวิชาเพิ่มเติม	80
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	
ก101 กิจกรรมแนะแนว	40
ก102 ลูกเสือ/เนตรนารี	40
ก103 ชุมนุม	40
ก104 กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	10
รวมเวลาเรียนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	130
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1,050 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2
 ที่มา โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ปีการศึกษา 2560
 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ในงานวิจัย คือ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ในงานวิจัย คือ

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ในงานวิจัย คือ

สาระที่ 2 การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆเขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด

มาตรฐาน ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด และความรู้สึกในโอกาสต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์

สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย

มาตรฐาน ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษา และพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษา ภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ในงานวิจัย คือ

มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิวิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 3 ตารางสรุปสาระการเรียนรู้กิจกรรมชุมนุมนักเรียนระดับชั้นน้อย

1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร	มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์
1.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	
สาระที่ 2 การวัด	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด
สาระที่ 3 เรขาคณิต	มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย	
สาระที่ 2 การเขียน	มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด	มาตรฐาน ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมี วิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด และ ความรู้สึกลงในโอกาสต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณแล สร้างสรรค์
สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย	มาตรฐาน ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลัก ภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของ ภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษา ภาษาไทยไว้ เป็นสมบัติของชาติ
4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ	
สาระที่ 1 ทักษะศิลป์	มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตาม จินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 3 ตารางสรุปสาระการเรียนรู้กิจกรรมชุมนุมนักเรียนระดับชั้นน้อย



คำอธิบายรายวิชากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

กิจกรรมชุมนุมนักประดิษฐ์น้อย

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กิจกรรมนักเรียน (กิจกรรมชุมนุม)
เวลา 20 ชั่วโมง

มีความรู้ความเข้าใจและสามารถบูรณาการความรู้เกี่ยวกับ STEAM ในเรื่องของเกม
ของใช้ วัสดุพื้นผิว คุณสมบัติ การเข้าใจสมบัติของสาร จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็น
ส่วนประกอบของของเล่นของใช้ อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด ทดลองและอธิบาย
ผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุโดยทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็น อภิปรายประโยชน์และ
อันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ การนำสิ่งที่อยู่รอบตัวมาใช้ประโยชน์ การใช้
เทคนิคกระบวนการ การใช้เครื่องมือ การค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต หนังสือ การใช้ทักษะในการ
ปฏิบัติ การออกแบบ การวาด การระบายสี การออกแบบตกแต่ง การใช้ภาษา การพูด การสื่อสาร
การเขียน การใช้สูตร การในการคำนวณ การวัด การนับ รูปร่าง รูปทรงเรขาคณิต จำนวน ตัวเลข
พื้นผิว โครงสร้าง การคาดคะเน

เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์โดยบูรณาการความรู้ STEAM มีการ
สร้างสรรค์ผลงาน สามารถค้นคว้า และแก้ปัญหาในการทำงานอย่างมีระบบ มีทักษะในการคิด
วิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม

เพื่อให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนกิจกรรมชุมนุม

ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบูรณาการความรู้ STEAM ในการสร้างชิ้นงานได้
2. นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม
3. นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้
4. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนกิจกรรมชุมนุม

ที่มา แนวคิด STEAM (Yakman 2008), การสอนเชิงผลิตภาพ (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์ 2549)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM

1. ความเป็นมาและความสำคัญของ STEM Education

การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEM) ได้รับความสนใจจากมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา เนื่องจากแนวโน้มในการพัฒนาผู้เรียนด้านเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ยังไม่ดีพอ การปฏิบัติงานทุกระดับต้องการประยุกต์ใช้สาระความรู้สะเต็มมากขึ้น (สะเต็มศึกษา ประเทศไทย 2554) , (Moomaw 2013), (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม เกี่ยวข้องกับการได้เป็นผู้นำทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลก และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ดังนั้นประชากรรุ่นใหม่ของประเทศต้องพัฒนาให้เป็นผู้ที่ใช้ความรู้ และแนวทางสร้างสรรค์แบบใหม่โดยบูรณาการ 4 สาขาวิชา ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และควรเร่งรัดพัฒนาการคิดในลักษณะต่างๆให้สามารถก้าวไปสู่การแข่งขันระดับนานาชาติ โดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นผู้ริเริ่มใช้คำดังกล่าว หลักของ STEAM คือนำเนื้อหาสาระบางสาขาวิชา หรือสาขาทั้ง 4 วิชา มาบูรณาการเป็นหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนโดย ใช้เทคโนโลยีในบางส่วนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และหาวิธีใหม่ในการแก้ปัญหา นำไปประยุกต์ต่อสิ่งที่เรียนรู้ การจัดการศึกษาสะเต็มศึกษามุ่งเน้นการเรียนรู้โดยบูรณาการในระดับหลักสูตรหรือรายวิชา ซึ่งเนื้อหาสาระในแต่ละเรื่องไม่จำเป็นต้องมีสัดส่วนที่เท่ากัน อาจเน้นเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือบูรณาการในวิชาอื่นไปพร้อมกัน มาเชื่อมโยงกันเพื่อปรับปรุง แก้ไขปัญหา พัฒนาองค์ความรู้สร้างสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น เพราะความเป็นจริงในการทำงานและการดำรงชีวิตต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน ซึ่งเป็นการสอนที่แตกต่างจากอดีต นักเรียนได้เรียนรู้โดยลงมือทำมีการทดลองปฏิบัติเน้นการคิดเพื่อสร้างสรรค์และแก้ปัญหาต่างๆ

แนวคิดการจัดการเรียนรู้ STEAM ได้พัฒนาจากสะเต็มศึกษา STEM Education แนวคิดดังกล่าวมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ STEAM เป็นข้อมูลสำหรับการศึกษา ดังนี้ (Yakman 2008), (Soon Beom Kwon 2011) , (Yilip Kim. 2012) , (Lee Hyonyong 2012), (David A. Sousa and Tom Pilecki 2013), (จารีพร ผลมูล 2558), (หทัยภัทร ไกรวรรณ 2559) , (วิสูตร โพธิ์เงิน 2560) ได้ให้แนวคิดในการจัดการศึกษา STEM เป็นทีมโดยเพิ่มอักษรตัว A เข้ามา ซึ่งตัว A หมายถึง Arts หรือศิลปะศาสตร์ ไม่ใช่เฉพาะทางด้านศิลปกรรมเท่านั้นรวมถึงเรื่องของภาษา วรรณกรรม ปรัชญา จิตวิทยา สังคมและมนุษย์ เป็นแนวทางการจัดการศึกษามุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนใน วิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) คณิตศาสตร์ (Mathematics) และเพิ่มตัว A Arts คือศิลปะ ภาษา การแสดง สังคมและทัศนคติ

2. ความหมายการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM

(จำรัส อินทลาภาพร 2558) STEM เป็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการใน 4 สาขาวิชา ได้แก่วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ มีความหมายครอบคลุมถึงการเกษตร สิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ การศึกษาและการแพทย์

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2559) ให้ความหมาย สะเต็มศึกษา เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ รวมถึงการบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็น เพื่อนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพในอนาคต

(หทัยภัทร ไกรวรรณ 2559) สเต็มศึกษา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการ วิทยาศาสตร์ 5 ศาสตร์ ได้แก่ S (Science)วิทยาศาสตร์ T (Technology) เทคโนโลยี E (Engineering) วิศวกรรมศาสตร์ A (Arts) ศิลปะ และM (Mathematics)คณิตศาสตร์ นำมาบูรณาการในการจัดกิจกรรม ดังนี้

วิทยาศาสตร์ S (Science) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กเรียนรู้ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) และทักษะการพยากรณ์ (Predicting) ขณะปฏิบัติกิจกรรม

เทคโนโลยี T (Technology) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้เลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่สายวัด ไม้บรรทัด กาว กรรไกร เทปใส ในการประดิษฐ์ผลงาน

วิศวกรรมศาสตร์ E (Engineering) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้วางแผน ออกแบบผลงานตามความคิดของตนเอง และประดิษฐ์ผลงานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดตลอดจนตรวจสอบและปรับปรุงผลงาน

ศิลปะ A (Arts) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้ความรู้ด้านองค์ประกอบศิลป์ ได้แก่ สี พื้นผิว รูปร่าง/รูปทรง ในการทำกิจกรรม การปั้น การฉีก ตัดปะ การประดิษฐ์

คณิตศาสตร์ M (Mathematics) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้ความรู้เกี่ยวกับ จำนวน การวัด และเรขาคณิต ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ สาระที่ 1จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด และสาระที่ 3เรขาคณิต

(Yakman 2008) , (Soon Beom Kwon 2011) (Yilip Kim. 2012), (Lee Hyonyong 2012) , (David A. Sousa and Tom Pilecki 2013), (จารีพร ผลมูล 2558), (หทัยภัทร ไกรวรรณ 2559), (วิสูตร โพธิ์ เงิน 2560) ได้จำแนกหลักของSTEAM ไว้ ดังนี้

Science หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติความรู้และกฎความเป็นจริงที่อยู่ในธรรมชาติรอบตัวทางที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการสืบค้นทดลองพิสูจน์และเรียนรู้เพื่อหาความจริง

Technology เทคโนโลยี หมายถึง สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น การแพทย์ เกษตรกรรม การก่อสร้าง การผลิต การคมนาคม การเปลี่ยนแปลงธรรมชาติและสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากขึ้นด้วยการนำความคิดเทคนิคต่างๆมาใช้ในการแก้ปัญหาสร้างสรรค์ในการทำงานในชีวิตประจำวัน

Engineering วิศวกรรมศาสตร์ หมายถึง การใช้ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ตรรกศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีเป็นตัวเชื่อมโยงสร้างผลงาน เคมี โยธา การเกษตร คอมพิวเตอร์ ไฟฟ้า การออกแบบ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์

Arts ศิลปะ หมายถึง การพัฒนาสังคมและผลกระทบ ทักษะคิด จิตวิทยา การเมือง ปรัชญา ศิลปะในด้านต่างๆ เช่น ดนตรี ศิลปะ การวาด การปั้น การใช้สี การเต้น การแสดง การผลิตหนังสือ วีดิโอ แอนิเมชัน หรือการเขียนอย่างสร้างสรรค์ วรรณกรรม สถาปัตยกรรม การออกแบบสวน (วิสูตร โพธิ์ เงิน 2560)การสร้างความเข้าใจแนวคิดทฤษฎีขนบธรรมเนียมประเพณีที่ส่งต่อจากอดีตสู่ปัจจุบัน

Mathematics คณิตศาสตร์ หมายถึง ตัวเลข พีชคณิต เรขาคณิต การวิเคราะห์ ความน่าจะเป็น การแก้ปัญหา หลักทฤษฎี ตรรกศาสตร์ หลักการในการนำสูตรและวิธีต่างๆในการคำนวณแก้ปัญหา หาผลลัพธ์ หาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข พื้นผิว เรขาคณิต และโครงสร้าง

(วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559) STEAM เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงความรู้และบูรณาการความรู้ทั้ง 4 สาขาวิชา คือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาให้มนุษย์มีทักษะในศตวรรษที่ 21 บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ จัดการบูรณาการวิชาการในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารการเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถนำทักษะความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาตนเองและพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจ สังคม สาธารณสุข และความมั่นคงของประเทศ

(หทัยภัทร ไกรวรรณ 2559) สติมศึกษา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการศาสตร์ 5 ศาสตร์ ได้แก่ S (Science)วิทยาศาสตร์ T (Technology) เทคโนโลยี E (Engineering) วิศวกรรมศาสตร์ A (Arts) ศิลปะ และM (Mathematics)คณิตศาสตร์ นำมาบูรณาการในการจัดกิจกรรม ดังนี้

วิทยาศาสตร์ S (Science) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กเรียนรู้ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observing) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) และทักษะการพยากรณ์ (Predicting) ขณะปฏิบัติกิจกรรม

เทคโนโลยี T (Technology) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้เลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่ สายวัด ไม้บรรทัด กาว กรรไกร เทปใส ในการประดิษฐ์ผลงาน

วิศวกรรมศาสตร์ E (Engineering) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้วางแผน ออกแบบผลงานตามความคิดของตนเอง และประดิษฐ์ผลงานภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดตลอดจนตรวจสอบและปรับปรุงผลงาน

ศิลปะ A (Arts) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้ความรู้ด้านองค์ประกอบศิลป์ ได้แก่ สี พื้นผิว รูปร่าง/รูปทรง ในการทำกิจกรรม การปั้น การฉีก ตัดปะ การประดิษฐ์

คณิตศาสตร์ M (Mathematics) หมายถึง การจัดกิจกรรมให้เด็กได้ความรู้เกี่ยวกับ จำนวน การวัด และเรขาคณิต ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด และสาระที่ 3 เรขาคณิต

(ยศวีร์ สายฟ้า 2555) ได้กล่าวถึง ประเภทของศาสตร์การสอนที่แยกย่อยลงไปนั้น ประกอบด้วยดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (S: Science) วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการปลูกฝังความรู้สึก สงสัยใคร่รู้ (Curiosity) ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมกระบวนการสืบสอบ (Investigation) ตลอดจนการทดลองสิ่งต่างๆ (Experiment) ก็เป็นกระบวนการสำคัญสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ การกระตุ้นกระบวนการคิด (Thinking Skill) สามารถทำได้จากการตั้งคำถามกับนักเรียนบ่อยๆ สิ่งสำคัญ คือ ครูต้องมองว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่ภายในห้องเรียนหรือตำราเท่านั้น แต่วิทยาศาสตร์นั้นคือ ประสบการณ์เรียนรู้ในทุกๆ วัน (Everyday Experiences) และนักเรียนจะมีวิธีการคิดในลักษณะของการตั้งสมมุติฐาน (Hypothesis) อยู่เสมอ

2. เทคโนโลยี (T: Technology) เครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Tool) เป็นเครื่องมือธรรมดา ที่เป็นเครื่องใช้งานทั่วไป ที่อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำสิ่งต่างๆ ให้ลุล่วง เช่น ดินสอสี ไม้บรรทัด แวนชยาย กรรไกร เป็นต้น

3. วิศวกรรมศาสตร์ (E: Engineering) เป็นกระบวนการที่เริ่มต้นมาจากการระบุปัญหา (Problem) จากนั้นจึงมุ่งเน้นไปที่กระบวนการคิดแก้ปัญหา (Problem-Solving Thinking Skill) และทดลองวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มดำเนินการด้วยตนเอง

4. ศิลปศาสตร์ (A: Arts) การเพิ่มศาสตร์ทางศิลปศาสตร์ (Arts) เข้าไปใน STEM จะช่วยทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ถ่ายทอดหรือประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญ (Concept) ด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการมากยิ่งขึ้น นักเรียนสามารถสื่อสารความคิดของตนเองออกมาในรูปแบบของดนตรีและการเคลื่อนไหว การสื่อสารด้วยภาษาท่าทาง หรือการสื่อสารออกมาในรูปแบบของการวาดภาพ หรือการสร้างโมเดลจำลอง

5. คณิตศาสตร์ (M: Mathematics) คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน หมายถึง กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ซึ่งประกอบด้วย การเปรียบเทียบ การจำแนก/จัดกลุ่ม การจัดแปรรูป (Patterns) และการบอกรูปร่างและคุณสมบัติ ภาษาคณิตศาสตร์มีความสำคัญเพราะเวลานักเรียนถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกว่า น้อยกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า การส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-Level Math Thinking) ไม่ได้เกิดขึ้นจากการฝึกฝนอย่างหนักจากการทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน แต่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรือจากการทำ กิจกรรมการเล่นของนักเรียนได้เช่นกัน

จากแนวคิดเกี่ยวกับความหมายและการจัดการเรียนรู้แบบ STEAM ที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าแนวคิด STEAM เป็นการบูรณาการความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และภาษา ซึ่งการสอน STEAM เป็นการบูรณาการความรู้ที่เชื่อมโยงกัน ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา โดยเริ่มจากใช้ความจำเดิมร่วมกับความเข้าใจในการเรียนใหม่ สร้างองค์ความรู้แล้วนำความรู้ที่ได้ไปใช้กับการวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา ทำให้เกิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สืบค้นคิดแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ใหม่โดยใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่เชื่อมโยง 5 สาขาวิชาคือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันหรือเป็นการสร้างนวัตกรรมใหม่ผ่านชิ้นงาน ดังนี้

S หมายถึง Science หรือวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต คน พืช สัตว์ สิ่งของการศึกษาธรรมชาติของโลก เป็นการเรียนรู้แบบสืบค้น ทดลอง พิสูจน์ เป็นการเรียนรู้เพื่อหาความจริง และนำไปใช้

T หมายถึง Technology หรือเทคโนโลยี/เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำสิ่งที่อยู่รอบตัวมาใช้ประโยชน์ เช่น ความรู้ ความคิด เทคนิคกระบวนการ เพื่อสร้างสรรค์ พัฒนาหรือแก้ไขปัญหา ในการทำงานและในชีวิตประจำวัน

E หมายถึง Engineering หรือ วิศวกรรมศาสตร์ การออกแบบ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหาและอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์

A หมายถึง Arts หรือศิลปะศาสตร์/ศิลปกรรมศาสตร์ การใช้ศิลปะด้านต่างๆ ทัศนศิลป์ ดนตรี การแสดง การเต้น และการใช้ภาษา เพื่อช่วยทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาหรือ แก้ไขปัญหา ในการทำงานและในชีวิตประจำวัน

M หมายถึง Mathematic หรือ คณิตศาสตร์ การใช้สูตรวิธีการในการคำนวณ ปริมาณ จำนวน รูปร่าง จำนวน ตัวเลข พื้นผิว เรขาคณิต โครงสร้าง เพื่อแก้ปัญหาและหาผลลัพธ์

3. หลักการจัดการเรียนการสอน STEM Education

(วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน แบบ STEM มี 5 ประเภทได้แก่

1. โรงเรียนที่สอน STEM อย่างเต็มรูปแบบและจะจัดการสอนทั้งระบบ คือโรงเรียนที่มี จุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมและ คณิตศาสตร์เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการสอนทุกวันหรือทั้งสัปดาห์ และมีการบูรณาการวิชาอื่นๆ เสริม เช่นสังคมศึกษา ซึ่งต้องใช้เวลาวางแผนงาน

2. โรงเรียนที่สอน STEM อย่างไม่เต็มรูปแบบ ซึ่งโรงเรียนจะจัดการสอนเตรียมในบางวันและ บางชั้นเรียน หรือเฉพาะคน อาจเป็นโรงเรียนที่อยู่ในระยะทดลอง และศึกษาว่าจะเปลี่ยนแปลง โรงเรียนทั้งระบบหรือไม่ แล้วจึงขยายไปสอนทุกระดับทุกชั้น

3. โรงเรียนที่สอน STEM เป็นวิชาเสริมหลักสูตร คือสอนในเวลาเรียนเป็นวิชาเลือกเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนส่วนใหญ่มีข้อจำกัดการสอนเป็นแบบรายวิชามีเนื้อหาที่ต้องมีการประเมินผลยากที่จะสอนให้มีวิชา STEM ทั้ง 4 วิชาครูไม่ทำงานประสานกันทั้งโรงเรียนโรงเรียนยังไม่พร้อมในการจัดการเรียนการสอนแบบเต็มรูปแบบ หรือครึ่งรูปแบบทางโรงเรียนอาจใช้กิจกรรม ชุมนุมต่างๆ ที่เสริมหลักสูตรในเวลาเรียนโดยจัดให้ STEM Education เป็นส่วนหนึ่งในวิชาชุมนุมให้ เด็กได้เลือกเรียน หรือให้ครูที่มีความสามารถบูรณาการหัวข้อ ในเรื่อง STEM ร่วมกับครูอื่นๆจัดการ เรียนการสอน

4. โรงเรียนที่จัดการศึกษา STEM โรงเรียนที่จัดการศึกษาเสริมหลังเลิกเรียน โดยเสีย ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่สนใจในด้าน STEM Education อาจเป็นโปรแกรมเกี่ยวกับ เทคโนโลยีและวิศวกรรมที่ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม เพราะวัสดุอุปกรณ์มีราคาสูงเช่นโปรแกรมสร้างหุ่นยนต์ ต่างๆหรือโปรแกรมต่อโลกหุ่นยนต์ บางโรงเรียนอาจร่วมมือกับบริษัทต่างๆมาจัดหลักสูตรในโรงเรียน หรืออาจมีการร่วมมือระหว่างบริษัทผู้ปกครองชุมชนเพื่อจัดกิจกรรมหลังเลิกเรียน

5. โรงเรียนที่จัดโปรแกรม STEM Education ให้กับนักเรียนช่วงปิดเทอม โรงเรียนอาจจัด โปรแกรมการสอนเสริมในช่วงปิดเทอม หรือร่วมกับสถาบันการสอน หรือหน่วยงานที่จัดกิจกรรมเด็ก มีกิจกรรมทัศนศึกษาให้ความรู้และเดินทางไปทัศนศึกษาและมีหลักในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

5.1 เน้นการบูรณาการความรู้การบูรณาการตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไป โดยครูเชื่อมโยงการสอน หลายหลายวิชาเข้าด้วยกันเช่นคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ซึ่งการสอนแบบนี้เราเรียกว่า สหวิทยาการช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดกับความรู้ที่ได้รับ โดยใช้นวัตกรรมการสอนใช้ ความคิดด้านต่างๆเช่นสร้างสรรค์แก้ปัญหา หรือคิดในสถานการณ์ที่ได้รับมอบหมาย

5.2 การสร้างความสัมพันธ์ คือการคิดนำความรู้ที่ได้รับ ไปใช้ประโยชน์โดยการเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์

5.3 การเน้นทักษะของศตวรรษที่ 21 โดยเน้นหาความรู้และใช้ความรู้สอนเด็ก ให้เกิด ความคิดสร้างสรรค์แก้ปัญหา สื่อสารความรู้และความคิดเป็นการทำงานเป็นทีม

5.4 สร้างการสอนที่ท้าทายความรู้ความสามารถตามวัย และระดับชั้น เน้นทักษะในศตวรรษ ที่ 21

5.5 รู้จักประยุกต์โดยใช้ผสมผสานการเรียนการสอนแบบ STEM โดยนำวิธีการสอน ที่หลากหลายมาประยุกต์ในการจัดการเรียนการสอน

หลักของการบูรณาการคือการบูรณาการอย่างมีความหมายสนับสนุนความรู้ของเด็กในแต่ละ วิชาไม่จำเป็นต้องบูรณาการและรายวิชา สิ่งที่สำคัญคือการประเมินผลและกลยุทธ์ในการบูรณาการ STEM เพื่อการเรียนรู้และสติปัญญา (Honry, Pearson and Schweingruber, 2014: อ้างใน (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559)

จากข้อความที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนอาจสอนแบบเต็ม รูปแบบ สอนบางวัน บางชั้น สอนเสริมหลักสูตร หรือสอนหลังเลิกเรียน ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละ สถานศึกษา และในด้านการจัดการเรียนการสอน เป็นการบูรณาการตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไปโดย สอดแทรกความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา ศิลปะ วิศวกรรม การออกแบบ เทคโนโลยี รวมทั้งการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการสร้างชิ้นงาน ซึ่งการสร้างชิ้นงานต้องเป็นการแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

4. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM

นักวิชาการทางการศึกษา กล่าวถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ดังนี้ (Rufo, Henriksen อ้างใน (จารีพร ผลมูล 2558))

Rufo อ้างใน (จารีพร ผลมูล 2558) กล่าวถึง ศิลปศาสตร์เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้แบบ STEAM สร้างความตื่นตัวในการเรียนรู้ ซึ่งเห็นจากการแสดงความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ผ่าน การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ มุ่งให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันโดยดำเนินกิจกรรมไปตาม กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เรียนรู้ขั้นตอนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ปัญหา สมมุติฐานเก็บข้อมูล ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง
2. นักเรียนออกแบบและดำเนินการทดลองตามอิสระให้สอดคล้องกับทฤษฎี
3. นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยใช้ศิลปะศาสตร์สื่อความหมาย ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันในรูปแบบต่างๆ เช่น การแต่งเพลง ภาพวาด การเต้น บทกวี ประติมากรรมหรือการสาธิต เพื่อสร้างนวัตกรรมที่น่าสนใจ ตื่นเต้น และบันเทิงให้กับผู้เข้าชม

Henriksen อังใน (จารีพร ผลมุล 2558) กล่าวถึง ในอนาคต STEM กลายเป็นนวัตกรรม เพราะศิลปะศาสตร์ (ความคิดเชิงสร้างสรรค์) เป็นพื้นฐานแห่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงทำให้ STEAM เป็นปัจจัยสำคัญ สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเห็นได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดย ไกเซน (Geisen) จัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการใช้รูปภาพ ในการอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งมีการตั้งคำถามกลับเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนระดม ความคิดเชื่อมโยงความรู้หลายสาขาวิชา จึงนำไปสู่กระบวนการคิดรวบยอดในการค้นหาคำตอบ ซึ่งในการจัดกิจกรรมนี้ มีการผสมผสานกลวิธีการสอนหลากหลาย โดยใช้ศิลปะศาสตร์บูรณาการร่วมกับการเรียนวิทยาศาสตร์ เช่นการวาดภาพเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเซลล์พืช และเซลล์สัตว์ การแต่งเพลง และวาดภาพ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงบทบาทเป็นตัวละครในเรื่อง เช่น แสดงเป็นสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ นักเรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายไปตามบริบทของตัวละคร จากการจัดกิจกรรมการบูรณาการแบบ STEAM ดังกล่าว ทำให้นักเรียนตื่นเต้น สนุกสนาน และเข้าใจ ทฤษฎี จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานด้วยตนเอง

(จารีพร ผลมุล 2558) ให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM คือการ นำศิลปะศาสตร์ผสมผสานในการจัดการเรียนรู้นั้น จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยครูจะต้อง มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การวาดภาพเพื่อสื่อความหมาย การแสดงบทบาทสมมุติ การสร้างบทเรียนผ่านเสียงเพลง เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ได้ง่ายขึ้น นาไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ที่สำคัญมุ่งต้องการให้นักเรียนได้ถ่ายทอดจินตนาการและ ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในผลงาน และมีเจตคติที่ดีต่อ การเรียนรู้

(หทัยภัทร ไกรวรรณ 2559) ให้หลักในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษามี กระบวนการที่จัดขึ้น 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา (Identify a Challenge) คือการนำเข้าสู่กิจกรรมโดยเล่านิทานที่ผู้วิจัย แต่งเอง จำนวน 3 เล่ม และผู้อื่นแต่ง จำนวน 3 เล่ม หรือเล่าข่าวหรือกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ พร้อม

กับใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กร่วมกันระดมความคิดเห็นเพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงปัญหาว่าปัญหาคืออะไร มีสาเหตุมาจากสิ่งใด

ขั้นที่ 2 ค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore ideas) คือ การสำรวจโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อศึกษาค้นคว้า แสวงหาวิธีการ แนวทางในการแก้ปัญหาจากสื่อที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่างๆ

ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) คือ การเลือกวิธี/แนวทางการแก้ปัญหา ด้วยการอธิบายเพื่อนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองเลือก ให้ผู้อื่นเข้าใจว่ามีวิธีการอย่างไร และใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง โดยวาดภาพออกแบบชิ้นงานของตนเอง

ขั้นที่ 4 ทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) คือ การลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาตามวิธีการและขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ตามความคิดของตนเอง และทดสอบชิ้นงานตามเงื่อนไขหรือข้อจำกัดที่กำหนด โดยสามารถปรับปรุงและพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

ขั้นที่ 5 นำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) คือ การนำเสนอชิ้นงานที่แปลกใหม่ของตนเอง โดยสนทนาถึงผลที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา แนวทางแก้ไขและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของผลงานที่สร้างขึ้น และการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น

(วิสูตร โพร้ เงิน 2560) ให้หลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว STEAM มี 3 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสภาพปัญหาบริบทเชื่อมโยงกับชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเพื่อให้มีข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการคิดขั้นต้น

ขั้นที่ 2 การออกแบบสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างอิสระโดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญในด้านความคิดสร้างสรรค์การสื่อสารการร่วมมือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันการแก้ปัญหาเริ่มจากผู้เรียนตัดสินใจในความเป็นจริงและความจำเป็นของสถานการณ์นั้นผู้เรียนจำเป็นต้องเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นสุดท้ายการสร้างความรู้สึกรับรู้เป็นการขยายสิ่งที่ค้นพบโดยเน้นเจตคติต่อสิ่งที่เรียนรู้ผ่านการลงมือทำผ่านประสบการณ์ทำนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาการรับรู้การแสดงผลการเห็นใจผู้อื่นมีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้

ข้อสรุปแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM เป็นการใช้การเชื่อมโยงหลากหลายสาขาวิชาที่นำไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้ศิลปะเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สนุกสนานในการเรียน เป็นการสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้าศาสตร์การจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงศาสตร์การจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM

STEAM ประเด็น	S	T	E	A	M
(Yakman 2008)	ชีววิทยา, เคมี- ชีววิทยา, เคมี, ฟิสิกส์, อวกาศ เทคโนโลยี ชีวภาพ การแพทย์	การเกษตร, ก่อสร้าง, การ สื่อสารข้อมูล, การขนส่ง	การบินและ อวกาศ, เกษตร, สถาปัตยกรรม, คอมพิวเตอร์, โยธา, ไฟฟ้า, สิ่งแวดล้อม, ระบบ อุตสาหกรรม, วัสดุ, หุ่นยนต์	ภาษา, การเมือง, จิตวิทยา, สังคม, การศึกษา ทัศนคติ	พีชคณิต, แคลคูลัส, การ วิเคราะห์ ข้อมูล, ความ น่าจะเป็น, รูปทรง เรขาคณิต, การแก้ไข ปัญหา, หลักทฤษฎี, ตรีโกณมิติ
(ยศวีร์ สายฟ้า 2555)	วิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นการ ปลูกฝัง ความรู้สึก สงสัยใคร่รู้ (Curiosity) ให้เกิดขึ้นกับ นักเรียนเป็น สำคัญส่งเสริม กระบวนการ	เครื่องมือหรือ อุปกรณ์ (Tool) แต่ สำหรับ นักเรียนแล้ว เทคโนโลยี เป็นเครื่องมือ ธรรมดาที่ เป็นเครื่องใช้ สอย ทั่วไปที่	เป็น กระบวนการ ที่เริ่มต้นมา จากการระบุ ปัญหา (Problem) จากนั้นจึง มุ่งเน้นไปที่ กระบวนการ คิด แก้ปัญหา (Problem-	การเพิ่ม ศาสตร์ทาง ศิลปะศาสตร์ เข้าไปใน STEAM จะ ช่วยทำให้ นักเรียนมี โอกาสได้ ถ่ายทอดหรือ ประยุกต์ใช้ แนวคิดสำคัญ (Concept)	คณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียน หมายถึง กระบวนการ คิดทาง คณิตศาสตร์ ซึ่ง ประกอบด้วย การ เปรียบเทียบ

STEAM ประเด็น	S	T	E	A	M
(ยศวีร์ สายฟ้า 2555)	สืบสอบ กระบวนการ สำคัญสำหรับ การสอน วิทยาศาสตร์ การกระตุ้น กระบวนการ คิดจากการตั้ง คำถาม วิทยาศาสตร์ นั่นคือ ประสบการณ์ เรียนรู้ทุกๆ วัน	อำนวยความสะดวก สะดวกแก่ นักเรียนใน การทำสิ่ง ต่างๆ ให้ลุล่วง เช่น ดินสอสี ไม้บรรทัด แว่นขยาย กรรไกร	Solving Thinking Skill)และ ทดลอง วิธีการ แก้ปัญหาทั้ง3 กระบวนการ นักเรียนเป็น ผู้ริเริ่ม ดำเนินการ ด้วยตนเอง	ด้วยความคิด สร้างสรรค์ และมี จินตนาการ มากยิ่งขึ้น นักเรียน สามารถ สื่อสาร ความคิดของ ตนเองออกมา ในรูปแบบของ ดนตรีและการ เคลื่อนไหว การ สื่อสาร	การจำแนก/ จัดกลุ่ม และ การบอก รูปร่างและ คุณสมบัติ ภาษา คณิตศาสตร์มี ความสำคัญ เพราะเวลา นักเรียน ถ่ายทอด ความคิดหรือ ความเข้าใจ ความคิดรวบ
(วศินีส อิศร เสนา ณ อยุธยา 2559)	ความรู้และกฎ ความเป็นจริงที่ อยู่ในธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิตเป็น กระบวนการ เรียนรู้ที่ใช้ใน การสืบค้น ทดลองพิสูจน์ และเรียนรู้เพื่อ หาความจริง	หมายถึงการ เปลี่ยนแปลง ธรรมชาติ และสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว มาใช้ให้เป็น ประโยชน์ มากขึ้นด้วย การนำ ความคิด เทคนิคต่างๆ มาใช้ในการ แก้ปัญหา สร้างสรรค์ใน	การออกแบบ แก้ปัญหา และ สร้างสรรค์สิ่ง ใหม่ๆด้วย หลักการทาง คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ และอำนวยความสะดวก ให้กับมนุษย์	ศิลปะในด้าน ต่างๆ เช่น ดนตรี ศิลปะ การวาด การ ปั้น การใช้สี การตั้งคำถาม แสดงการผลิต หนัง วิดีโอ แอนิเมชัน หรือการเขียน อย่าง สร้างสรรค์ วรรณกรรม สถาปัตยกรรม	หลักการใน การนำสูตร และวิธีต่างๆ ในการคำนวณ แก้ปัญหา หา ผลลัพธ์ หา ข้อเท็จจริง เกี่ยวกับ จำนวน ตัวเลข พื้นผิว เรขาคณิต และโครงสร้าง

STEAM ประเด็น	S	T	E	A	M
(วคินีส อิศร เสนา ณ อยุธยา 2559)		การทำงานใน ชีวิตประจำวัน		การออกแบบ สวน การวาด ภาพการสร้าง โมเดลจำลอง ทำทาง หรือ การสื่อสาร	
(วิสูตร โพธิ์ เงิน 2560)	ประวัติศาสตร์ ธรรมชาติ แนวคิดและ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์ ชีววิทยา ชีวเคมีเคมี ธรณีวิทยา ฟิสิกส์และ อวกาศ เทคโนโลยีชีว ภาพและชีว การแพทย์	ธรรมชาติของ เทคโนโลยี เทคโนโลยีกับ สังคม การออกแบบ ประโยชน์จาก เทคโนโลยีใน โลกรวมถึง เทคโนโลยีการ เกษตร การก่อสร้าง การสื่อสาร ข้อมูล การผลิต การแพทย์ ไฟฟ้าและ พลังงานการ ผลิตและการ ขนส่ง	การใช้เหตุผล หลักการ และ การ สร้างสรรค์ บนพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ โดยใช้ เทคโนโลยีใน การสร้างสรรค์ การบินและ อวกาศ การเกษตร สถาปัตยกรรม เคมีโยธา คอมพิวเตอร์ ไฟฟ้า สิ่งแวดล้อม ของเหลว อุตสาหกรรม	การสื่อสารการ สร้างความ เข้าใจแนวคิด ทัศนคติและ ขนบธรรมเนียม ประเพณีที่ส่ง ต่อมาจาก อดีตสู่ ปัจจุบัน และอนาคต ทัศนศิลป์ ดนตรีการ เคลื่อนไหว ร่างกาย/ นาฏศิลป์การ แสดงภาษา วรรณกรรม รวมทั้ง การศึกษา ประวัติศาสตร์ ปรัชญา	ตัวเลขและ การปฏิบัติ (คำนวณ): พีชคณิต แคลคูลัส เรขาคณิต ตรีโกณมิติ การสื่อสาร การวิเคราะห์ ข้อมูล ความ น่าจะเป็น การ ดำเนินการ แก้ปัญหา การ มีเหตุผลและ หลักฐาน ทฤษฎี

STEAM ประเด็น	S	T	E	A	M
(วิสูตร โปธิ เงิน 2560)			และระบบ วัสดุ เครื่องจักรกล สินแร่ นิวเคลียร์ กองทัพเรือ และ มหาสมุทร อาร์ต	การเมือง จิตวิทยา สังคมวิทยา เทววิทยา	
สังเคราะห์ แนวคิด STEAM	เป็นสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต คน พืช สัตว์ สิ่งของ การศึกษา ธรรมชาติของ โลก เป็นการ เรียนรู้แบบ สืบค้น ทดลอง พิสูจน์ เป็น การเรียนรู้เพื่อ หาความความ จริง และ นำไปใช้	การนำสิ่งที่อยู่ รอบตัวมาใช้ ประโยชน์ เช่น ความรู้ ความคิด เทคนิค กระบวนการ เพื่อสร้างสรรค์ พัฒนาหรือ แก้ไขปัญหา ในการทำงาน และในชีวิต ประจำวัน	การออกแบบ แก้ปัญหา และ สร้างสรรค์สิ่ง ใหม่ๆ ด้วย หลักการทาง คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไข ปัญหาและ อำนวยความสะดวก ให้กับ มนุษย์	การใช้ศิลปะ ด้านต่างๆ ทัศนศิลป์ ดนตรี การ แสดง การเต้น และการใช้ ภาษา เพื่อ ช่วยให้เกิด ความคิด สร้างสรรค์ใน การพัฒนา หรือแก้ไข ปัญหา ในการ ทำงานและ ในชีวิต ประจำวัน	การใช้สูตร วิธีการในการ คำนวณ ปริมาณ จำนวน รูปร่าง จำนวน ตัวเลข พื้นผิว เรขาคณิต โครงสร้าง เพื่อแก้ปัญหา และหา ผลลัพธ์

ตารางที่ 4 แสดงศาสตร์การจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM

การจัดการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ

1. ความหมายเชิงผลิตภาพ

ความหมายของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ (Productivity-Based Learning)

(ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ 2549) กล่าวว่า Productivity Based Learning เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่มุ่งสร้างให้ผู้เรียนมีผลผลิตของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นผลผลิตในเชิงความคิด งานวิชาการ สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ การเรียนการสอนแนวนี้มุ่งเน้นให้ครูและผู้เรียนได้พัฒนางานโครงการต่างๆ ได้เอง

(ชมแข พงษ์เจริญ 2555) กล่าวว่า เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย การเรียนรู้จึงต้องสร้างขึ้นโดยผู้เรียน คือผู้เรียนได้ฝึกฝนและปฏิบัติงานจาก กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณค่าต่อสังคม ภายใต้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และการแก้ปัญหาที่แตกต่าง กันตามความสนใจ

(สมพร โกมารทัต 2557) กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้สร้างผลงาน ผลผลิตหรือชิ้นงาน

(ศิริสุภกร ศิริโชคชัยตระกูล 2558) กล่าวว่า เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบของการทำ โครงการที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและปฏิบัติงานจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย และแนวทางปฏิบัติในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันตามความสนใจ

สรุปความหมายของการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เป็นการสอนที่มุ่งให้ นักเรียนสร้างผลผลิตเป็นชิ้นงาน โดยฝึกฝนและปฏิบัติงานจากกิจกรรมหรือปัญหาที่พบตามสภาพจริง

2. หลักการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ

(ชมแข พงษ์เจริญ 2555) ได้อธิบายถึงรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ (Productivity-Based Instruction Model) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ปฏิบัติกิจกรรมที่มีคุณค่าต่อสังคมภายใต้การเรียนรู้ที่หลากหลายและการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันตาม ความสนใจการเรียนรู้แบบรวมพลังโครงการเป็นรากฐานแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญรูปแบบการเรียน การสอนนี้นำไปสู่การพัฒนาคุณลักษณะด้านรวมพลังสร้างสรรค์สังคม

(สมพร โกมารทัต 2557) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เป็นการเรียนการสอนที่ผลลัพธ์ ของการเรียนรู้ คือผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตผลงานที่เกิดจากความรู้ ประสบการณ์ กิจกรรมต่างๆ ตลอดจนความร่วมมือกันของผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน ฉะนั้นการเรียนรู้เพื่อสร้างผลงาน ผลผลิตนับเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดต้องอาศัยแนวคิดและทฤษฎีการเรียนการสอนที่หลากหลาย กว่า ผู้เรียนจะสร้างผลงานสำเร็จต้องมีการพัฒนาพฤติกรรม และความคิดผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนลงมือกระทำ

1. การเรียนรู้ของผู้เรียนและการดำเนินการสอนของผู้สอน ต้องปรับเปลี่ยนให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้จากสถานการณ์และประสบการณ์จริง (Experiential-Based Learning) ให้มาก

2. ผู้สอนต้องลดการบรรยาย (Lecture-Based) เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

3. เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน (Self-Study Based) ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบต่างๆ ได้แก่ การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงและประสบการณ์จริง (Experiential-Based Learning) เช่น การศึกษาดูงาน ทัศนศึกษา การฝึกปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ หรือสถานการณ์จริงเป็นต้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นบริบทให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ แสวงหาและบูรณาการความรู้ในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ โดยเน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบเน้นการกระทำกิจกรรม และการคิดร่วมกันของผู้เรียนครูหรือผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนและกระตุ้น (Facilitator) ผลจากการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนได้ความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและสามารถนำไปใช้ได้ ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดที่หลากหลาย และนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิผล

4. บทบาทผู้สอน คือ กระตุ้นผู้เรียนได้คิด ส่งเสริมการสร้างสรรค์ และพัฒนาองค์ความรู้ด้วยการวิจัย (Research-based) เพิ่มกระบวนการสอนที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การคิดเพื่อสร้างสรรค์ (Creative Thinking)

5. การจัดการเรียนการสอนเน้นการเรียนรู้แบบอภิปราย (Discussion-Based) การคิดเพื่อการแก้ปัญหา (Problem-Based) ประกอบกับการทำกิจกรรมต่างๆ (Activity-Based) ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม (Team-Based) ตลอดจนการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-Based) จนตกผลึกทางความรู้ สร้างเป็นผลงาน ผลผลิตใหม่ๆ

(ศิริสุกร ศิริโชคชัยตระกูล 2558) วิธีการสอนรูปแบบนี้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการค้นหาความรู้ด้วยตนเองหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและเหมาะสมโดยผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย และได้ใช้วิจัยมาร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เน้นกระบวนการกลุ่ม การระดมความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสร้างสรรค์ จนเกิดเป็นทักษะที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์ปัญหาใหม่ ๆ ที่ต้องเผชิญในอนาคตและเสริมสร้างภูมิคุ้มกันที่จะทำให้ผู้เรียนเติบโตและดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบันอย่างมีสติและมีความสุข

สรุปหลักการเรียนรู้เชิงผลิตภาพ เป็นการสอนที่เน้นด้านผลผลิตหรือผลลัพธ์เป็นชิ้นงาน เน้นกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนต้องลดการบรรยาย กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ เน้นการแก้ปัญหา ด้านผู้เรียนต้อง เรียนรู้ด้วยตนเอง การทำงานและการคิดอย่างเป็นขั้นตอน มีเหตุผลใช้ทักษะที่มีแก้ปัญหาหรือสร้างชิ้นงานใหม่ๆ

3. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ

(ไพฑูริย์ สีนลรัตน์ 2549) และ (ชมแข พงษ์เจริญ 2555) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนที่นำไปสู่การสร้างผลงานไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง การเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง Repair real learning con text based learning

1.1 ผู้สอนเตรียมแหล่งการเรียนรู้หรือข้อมูล ผู้สอนจัดหาแหล่งข้อมูลแหล่งการเรียนรู้หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ความรู้ตามสภาพจริง ในประเด็นที่จะเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ผลงานโดยแสวงหาบุคคลองค์กรและชุมชนภายนอกมาสนับสนุนการเรียนการสอน

1.2 ผู้สอนเตรียมกรณีตัวอย่าง

1.3 ผู้สอนจัดหาประเด็นที่เด็กจะมีการเรียนรู้เพื่อให้ข้อมูลจากสภาพจริง

ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย การเรียนรู้แบบกำกับตนเองการเรียนแบบร่วมมือ

2.1 กำหนด ผู้สอนช่วยผู้เรียนในการกำหนดจุดประสงค์จุดมุ่งหมายและขอบข่ายการเรียนรู้

2.2 เลือก ผู้เรียนเลือกกิจกรรมหรือโครงการ

2.3 นำเสนอ ผู้เรียนนำเสนอโครงการต่อผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับแก้

ขั้นที่ 3 วางแผนดำเนินการ การเรียนรู้ร่วมกัน

3.1 ทำงานกลุ่ม ผู้เรียนแบ่งกลุ่มการทำงาน

3.2 ผู้เรียนปฏิบัติการเรียนรู้ร่วมกันโดยมีผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญกำกับดูแลและให้ข้อเสนอแนะ โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นเป็นสำคัญเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำการวิจัยค้นคว้าแบบอิสระ

ขั้นที่ 4 ติดตามและประเมินผลงาน การเรียนจากสภาพจริง

4.1 ตรวจสอบ ผู้เชี่ยวชาญและครูร่วมกันตรวจสอบกระบวนการทำงาน

4.2 ติดตาม ผู้เชี่ยวชาญและครูร่วมกันติดตามความก้าวหน้าของผลงาน

4.3 ปรับปรุง ผู้เรียนปรับปรุงแผนงาน

4.4 ผลิต ผู้เรียนดำเนินการจนได้ผลงาน

4.5 ประเมิน ประเมินผลงานเทียบกับเป้าหมายโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้สอน

จากขั้นตอนดังกล่าว สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนสอนเชิงผลิตภาพ เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติผ่านขั้นตอนกระบวนการ การวางแผน การดำเนินงาน อย่างเป็นขั้นตอนจนเกิดเป็นชิ้นงาน และมีการประเมินผลงานทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง ขั้นที่ 2

การตั้งเป้าหมาย ชั้นที่ 3 การวางแผนและการดำเนินงาน 3.1) การวางแผน 3.2) การดำเนินงานตามแผน และชั้นที่ 4 การติดตามประเมินผลงาน

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดSTEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด STEAM และการสอนเชิงผลิตภาพ นั้นพบว่า เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกัน มีความเชื่อมโยงกันในด้านองค์ความรู้และวิธีการ นักเรียนได้บูรณาการความรู้ที่ได้รับและนำความรู้ที่นำมาสร้างเป็นชิ้นงานที่มีประโยชน์ สร้างคุณค่าเป็นการเรียนรู้สิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะไม่เกิดการเบื่อหน่ายต่อการเรียน เพราะรู้ว่าสิ่งที่เรียนสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ รวมทั้งเป็นการเพิ่มพูนทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิด STEAM ของ (Yakman 2008) และการสอนเชิงผลิตภาพของ (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์ 2549) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกิจกรรมชุมนุม ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ โดยมีขั้นตอนการสอน 4 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง การเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง

1.1 ผู้สอนเตรียมแหล่งการเรียนรู้หรือข้อมูล ในประเด็นที่จะเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ผลงาน โดยสร้างสถานการณ์ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพคิดถึงปัญหาที่เกิดขึ้นแบบรูปธรรม

1.2 เป็นช่วงทบทวนบทเรียนหรือเพื่อความรู้อื่นๆ เกี่ยวกับ STEAM โดยบูรณาการความรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระศิลปะ สาระภาษาไทย สาระคณิตศาสตร์

ชั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย การเรียนรู้แบบกำกับตนเองการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 กำหนดจุดประสงค์จุดมุ่งหมายและขอบข่ายการเรียนรู้ ร่วมกับผู้เรียน

ชั้นที่ 3 วางแผนดำเนินการ การเรียนรู้ร่วมกัน

3.1 ผู้เรียนแบ่งกลุ่มการทำงาน

3.2 วางแผนการสร้างชิ้นงาน ออกแบบ เลือกว่าวัสดุอุปกรณ์ บูรณาการความรู้ STEAM

ชั้นที่ 4 ติดตามและประเมินผลงาน การเรียนจากสภาพจริง

4.1 ตรวจสอบการทำงาน ปรับปรุงแผนงาน และผลิตชิ้นงาน

4.2 ประเมินผลงาน

ทักษะกระบวนการ

1. ความหมายของทักษะกระบวนการ

(วิจารณ์ พาณิช 2556) แนวคิดสำคัญในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจทั้งสาระวิชา และได้ทักษะ 3 กลุ่ม คือ ทักษะ ชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ ทักษะด้าน สารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี เป็นการเรียนที่ลงมือทำ สัจธรรมของการเรียนรู้สมัยใหม่ผู้ จะเรียนได้ต้องลงมือทำ Learning by Doing and Thinking เพื่อที่จะให้เกิดทักษะ 3 ด้าน คือทักษะ ชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี

(พรทิพย์ ศิริภัทราชัย 2556) ได้กล่าวว่าทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีจุดเริ่มต้นมาจากการประชุมร่วมกันของนักวิชาการหลายสาขาใน สหรัฐอเมริกาการประชุมร่วมกัน โดยรัฐบาล ต้องการพัฒนา คุณภาพประชากรประเทศเพื่อยกระดับขีดความสามารถของ ประเทศกับนานาชาติ และต้องการให้ประชากรนั้นมีคุณภาพ และศักยภาพในสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกที่มีการ เปลี่ยนแปลงต่างๆ อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้องค์ประกอบในด้าน ต่างๆ ที่ ควรเกิดขึ้นในผู้เรียนจากการจัด การศึกษาในศตวรรษ ที่ 21 (21st Century Student Outcomes) ได้แก่ ความรู้ ทักษะ ความ เชี่ยวชาญ (The Partnership for 21st Century Skills, 2009) ดังต่อไปนี้

1. ความรู้ในวิชาหลักและเนื้อหาประเด็นที่สำคัญ สำหรับศตวรรษที่ 21 (Core Subjects and 21st Century Themes) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ การอ่าน ศิลปะในการใช้ภาษา ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หน้าที่ พลเมือง และการ ปกครอง ซึ่งควรครอบคลุมเนื้อหาในสาขาใหม่ๆ ที่มีความ สำคัญต่อการทำงานและ ชุมชน แต่สถาบันการศึกษาไม่ได้ให้ ความสำคัญ ได้แก่ จิตสำนึกต่อโลก ความรู้พื้นฐานด้านการ เงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้พื้น ฐานด้านพลเมือง และความตระหนักใน สุขภาพและสวัสดิภาพ

2. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ได้แก่ ความคิด สร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งครอบคลุมไปถึง การคิดแบบสร้างสรรค์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น และการนำความคิด นั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์

การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)

หมายความรวมถึงการ คิดอย่างมีเหตุผล การคิดเชิงระบบ การคิดตัดสินใจและการ คิดแก้ปัญหา

การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) ซึ่งเน้นการสื่อสาร โดยใช้สื่อรูปแบบ ต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพ ชัดเจน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ซึ่งใน ศตวรรษที่ 21 นี้ นับได้ว่ามีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มาก ดังนั้นผู้เรียนจึงควรมีทักษะดังต่อไปนี้ คือ

การรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy) การรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy)
การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT (Information, Communications & Technology) Literacy)

4. ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ในการดำรงชีวิตและในการทำงาน นั้นไม่เพียงต้องการ คนที่มีความรู้ ความสามารถในการค้นหาความรู้ หรือทักษะการ คิดเท่านั้น หากแต่ยังต้องการผู้ที่สามารถทำงานในบริบทที่มี ความซับซ้อนมากขึ้นอีกด้วย ทักษะที่จำเป็น ได้แก่ ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Flexibility and Adaptability) ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง (Initiative and Self Direction) ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Social and Cross-cultural Skills) การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิดชอบ(Productivity and Accountability) ความเป็นผู้นำ (Leadership and Responsibility)

(ทศนา แชมมณี 2557) ได้ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถในการกระทำ การลงมือทำ หรือการปฏิบัติ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความคิดหรือประสบการณ์เป็นพื้นฐานในการกระทำ และเมื่อกระทำแล้วมักเกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น เมื่อบุคคลลงมือทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ก็จะต้องรู้วิธีการทำสิ่งนั้นก่อน ระบุขั้นตอนหรือกระบวนการในการทำว่า จนกระทั่งทำได้ ทำเป็น ทำคล่อง ทำชำนาญ จึงเกิดเป็นทักษะในระดับต่างๆ กัน ดังนั้น ทักษะจึงหมายถึงความสามารถในการกระทำที่มีลักษณะเป็นขั้นตอน คือ มีการดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน หรือเป็นกระบวนการ (process)

(กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์ 2558) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการยากในการให้ความหมายที่แน่นอน เพราะบริบททางสังคมแตกต่างกัน หลายประเทศมีการวิจัย ถึงทักษะที่จำเป็น ดังนี้

1. วิธีแห่งความคิด คือ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ความช่างสงสัยและมีจินตนาการ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การคิดตัดสินใจ
2. วิธีแห่งการทำงาน คือ การสื่อสาร การรับรู้ตอบสนอง การเข้าถึงความรู้และข้อมูล
3. วิธีแห่งการใช้ชีวิต คือ ความเป็นพลเมือง ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ความสามารถและตระหนักรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรม ก้าวออกไปสำรวจโลกภายนอกที่เหนือไปจากสิ่งแวดล้อมที่ตนอยู่

จากการศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการ คือความสามารถในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้ประสบการณ์เดิมหรือการได้รับประสบการณ์ใหม่ แล้วนำไปฝึกจนเกิดความชำนาญ จนเกิดเป็นทักษะต่างๆ เพื่อใช้ในแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์สิ่งใหม่ และพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น

2. ประเภทของทักษะกระบวนการ

น้การศึกษาต่างมีแนวคิดเกี่ยวกับทักษะสำคัญที่เด็ก และเยาวชนควรมีในศตวรรษที่ 21 ดังนี้ (วิจารณ์ พานิช 2556) ,(Bernie Trilling and Charles Fade (2009 : 175-177) อ่างใน (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ 2558)) แบ่งทักษะได้ดังนี้

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี ความรู้ด้านสุขภาพ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจยารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ หรือ **3R และ 4C**ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

- 3 R ได้แก่ Reading (การอ่าน), การเขียน(Writing) และ คณิตศาสตร์ (Arithmetic) และ
- 4 C ได้แก่ Critical Thinking - การคิดวิเคราะห์, Communication- การสื่อสาร

Collaboration-การร่วมมือ และ Creativity-ความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี และการบริหารจัดการด้านการศึกษาแบบใหม่

ทักษะด้านสารสนเทศ ได้แก่ ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อ ความรู้ด้านเทคโนโลยี

ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ได้แก่ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ

(ทศนา แวมมณี 2557) ได้แบ่งประเภทของทักษะกระบวนการ 3 ประเภท ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการปฏิบัติ (performance skills) หมายถึงความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติงานใดๆ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้งานนั้นสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการกระทำ ทักษะนี้สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรงจากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้กระทำ เช่น ทักษะการพูด อ่าน เขียน ทักษะการเย็บปักถักร้อย ทักษะการทำงานช่างทักษะการวาดรูป เล่นดนตรี และอื่นๆ อีกมาก ทักษะการใช้สื่อและเทคโนโลยีซึ่งเป็นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นับเป็นทักษะที่จัดอยู่ในประเภทนี้

2. ทักษะกระบวนการทางปัญญา (cognitive skills) หมายถึง ความสามารถในการใช้สมองดำเนินการคิดให้บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมองของบุคคลที่มองไม่เห็น ผู้อื่นจะทราบได้ก็ต่อเมื่อผู้คิดแสดงออกโดยการบอกเล่าหรืออนุมานอ้างอิงจากผลงานที่ทำ ทักษะการคิดมีจำนวนมากทั้งทักษะการคิดพื้นฐานและทักษะการคิดขั้นสูงเช่นทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์

ทักษะการคิดวิพากษ์ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะทางปัญญา เหล่านี้ล้วนเป็นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

3. ทักษะกระบวนการทางสังคม (social skills) หมายถึง ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้แก่ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตาม ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการลด/ขจัดความขัดแย้ง เป็นต้น นอกจากนี้ทักษะกระบวนการทางสังคมยังหมายรวมถึง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (interpersonal skills) และทักษะด้านในของบุคคล (intrapersonal skills) ด้วย เช่น ทักษะการรู้จักตนเอง การมีสติรับรู้สิ่งต่างๆ ตามความเป็นจริง การยอมรับตนเอง การได้ตรง ทบทวน และปรับปรุงตนเอง

จากการศึกษาประเภทของทักษะกระบวนการ สรุปได้ว่า ทักษะที่เหมาะสมและนำไปใช้กับงานวิจัยครั้งนี้ คือทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม ซึ่งทั้ง 3 ทักษะ มีความจำเป็นต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพราะในการทำงานหรือการสร้างผลงานนั้น สิ่งที่เกิดในระหว่างการเรียนรู้ คือการคิดวิเคราะห์ ข้อมูลหรือวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องแก้ไข และเมื่อเกิดปัญหาต้องหาวิธีที่จะจัดการกับปัญหานั้น รวมทั้งในการทำงานแต่ละครั้งนักเรียนต้องมีการสื่อสาร มีการทำงานเป็นกลุ่ม การสร้างจุดมุ่งหมายในการทำงาน การแบ่งหน้าที่ สร้างภาวะผู้นำและผู้ตาม สร้างการเคารพสิทธิของผู้อื่น ซึ่งจะเห็นว่าทักษะทั้ง 3 อย่างเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบันให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

3. การประเมินทักษะกระบวนการ

ทักษะกระบวนการ เป็นทักษะเกี่ยวกับพฤติกรรมแสดงออก ทางด้านความคิด การแก้ปัญหา และการทำงานกลุ่ม ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะกระบวนการในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (scoring rubrics) เนื่องจากในปัจจุบันนักการศึกษาได้ให้ความสนใจอย่างมากกับเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกทั้งนี้มาจากการวัดและการประเมินผลกำลังเปลี่ยนแปลงสู่การประเมินตามสภาพจริง และการประเมินอิงการปฏิบัติมากขึ้น ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกสามารถวิเคราะห์งานได้อย่างละเอียด และจำแนกคุณภาพของงานได้ถูกต้อง

องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. ประเด็นที่จะประเมิน คือสิ่งที่สะท้อนผลการเรียนรู้หลักๆ หรือมาตรฐานการเรียนรู้ ที่เป็นเป้าหมาย

2. ระดับความสามารถ ส่วนมากกำหนดเป็นเลขคู่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการให้คะแนนที่ตกอยู่ตรงกลาง ทำให้จำแนกความสามารถได้ยาก แต่ละระดับอาจกำหนดเป็นตัวเลข หรือคำแสดงคุณภาพต่างๆ เช่น ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง

3. คำอธิบายคุณภาพของแต่ละระดับความสามารถ ว่าคุณภาพของความสามารถแต่ละระดับที่คาดหวังเป็นอย่างไร ภาษาเข้าใจง่าย อธิบายชัดเจน เห็นความแตกต่างของแต่ละระดับ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีคแบ่งออกเป็น 2 ชนิด (บุญเรียง ขจรศิลป์ 2554) ดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินในภาพรวม (holistic rubric) คือ แนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน จะมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจนลักษณะเป็นองค์รวม เช่น ทักษะการเขียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสละสลวยของภาษา

2. เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (analytic rubric) คือ แนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากแต่ละส่วนของงาน ซึ่งแต่ละส่วนจะต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนโดยมีคำนิยามหรือคำอธิบายลักษณะของงานส่วนนั้นๆ ในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจนแล้วนำแต่ละส่วนหรือองค์ประกอบของคุณลักษณะมารวมกันเป็นคะแนนรวม

การกำหนดคะแนนในรูบรีค

การกำหนดระดับคะแนน มีตั้งแต่ 3 – 8 ขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน และความต้องการของผู้สร้างแบบประเมิน เช่น สูง ปานกลาง ต่ำ หรือ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง

ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

ในการสร้างสรรค์ผลงานงานมีองค์ประกอบมาจากความคิดสร้างสรรค์เป็นหลัก เพราะความคิดสร้างสรรค์คือการคิดนอกกรอบ คิดค้นหาคำตอบ ใช้จินตนาการที่ช่วยคลี่คลายปัญหาต่างๆ เป็นส่วนที่ช่วยผลักดันให้เกิดนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่ดี มีเอกลักษณ์

1. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

(Wallanch M.A. 1965, Guilford 1967) ความคิดสร้างสรรค์คือความคิดที่สามารถต่อเนื่องสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่เรียกว่าความคิดโยงสัมพันธ์คือเมื่อระลึกถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งสิ่งนั้นจะเป็นสะพานช่วยเชื่อมโยงระลึกถึงสิ่งอื่นๆที่สัมพันธ์กันไปได้เรื่อยๆยิ่งคิดเชื่อมโยงได้มากเพียงไรก็ยิ่งบ่งชี้ถึงศักยภาพของความคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้นเพียงนั้น

(Guilford 1967) นักจิตวิทยาชาวอเมริกาเป็นผู้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดเอกนัยคือความคิดหลายทิศทางหลาย

แ่งมุมคิดได้กว้างไกลซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้นำไปสู่ความคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงค้นพบวิธีการแก้ไขปัญหาก็สำเร็จด้วยความคิดอันเก๋ไก๋ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเป็นคนกล้าคิดไม่กลัวถูกวิพากษ์วิจารณ์และมีอิสระในการคิด ความคิดสร้างสรรค์เป็นความริเริ่มของมนุษย์โดยแสดงถึงความสามารถพิเศษ โดยเฉพาะของสมองที่พยายามคิดให้แปลกและแตกต่างจากเดิม เพื่อนำไปสู่ความคิดใหม่ๆ

(Torrance 1972) ความคิดสร้างสรรค์เป็นจินตนาการประยุกต์ apply imagine เช่น หมายถึงจินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อคลี่คลายปัญหายุ่งยากที่มนุษย์ประสบอยู่ความคิดในการจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ซึ่งจะนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นหรือการผลิตสิ่งแปลกใหม่ aspirin 1957 ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการบูรณาการประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมาเพื่อสร้างรูปแบบใหม่ความคิดใหม่หรือผลผลิตใหม่ที่แปลกและแตกต่างไปจากเดิม

(De Bono. Edward 1982) ความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถในการมองหาทางเลือกหลายทิศทางโดยการคิดอย่างรอบด้านครอบคลุมทั้งในแนวกว้างและแนวลึกตลอดจนสามารถสร้างแนวคิดใหม่ซึ่งต่างจากแนวคิดเดิมบ้างเล็กน้อยหรือแปลกไปจนไม่คงแนวเดิมๆไว้เลย

(อารี รังสินันท์ 2526) ความคิดสร้างสรรค์คือการประยุกต์ความคิดจินตนาที่สามารถนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ค้นพบใหม่ทางเทคโนโลยี เป็นความคิดในลักษณะที่คนอื่นคาดไม่ถึง อาจเกิดจากการคิดผสมผสานเชื่อมโยงระหว่างความคิดในใหม่ที่แก้ปัญหา และอำนวยความสะดวกต่อตนเองและสังคม

(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ 2553) สรุปความหมายของความสามารถเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ขยายความคิดออกไปจากกรอบของความคิดเดิม เพื่อนำไปสู่ความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น

จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดที่กล่าวมานี้จะสามารถสรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดที่มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ และทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป เกิดผลงานในลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นตัวของ ตัวเอง และไม่ซ้ำซ้อนแบบของผู้อื่น อนึ่ง ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นอยู่ในสภาวะที่มีอิสรภาพทางความคิด

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์

การศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์มีแนวคิดพื้นฐานมาจากกิลฟอร์ด นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน และคณะ ได้ทำการศึกษาและวิจันการวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) เน้นเรื่องความคิดสร้างสรรค์ ความมีเหตุผลในการแก้ปัญหา

(ประพันธ์ศิริ สุขเสารัจ 2553) ได้กล่าวถึงทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์นักจิตวิทยาทางจิตวิเคราะห์หลายคนเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นผลงานจากความขัดแย้งภายในจิตใจได้สำนึกกระหว่างแรงขับทางเพศกับความรู้สึกผิดชอบทางสังคมส่วนนักจิตวิทยาวิเคราะห์แนวใหม่กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นเกิดขึ้นระหว่างการรู้สึกกับจิตใจได้สำนึกซึ่งอยู่ในขอบเขตของจิตเรียกว่าจิตก่อนสำนึก

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยมนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้โดยเน้นที่ความสำคัญของแรงเสริมการตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะหรือสถานการณ์นอกจากนี้ยังได้เน้นความสัมพันธ์ทางปัญญาคือเกิดการมีสิ่งเร้าและการโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังความสัมพันธ์ต่างๆทำให้เกิดความคิดใหม่หรือสิ่งใหม่เกิดขึ้น

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมนุษยนิยมนักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์มีติดตัวมาตั้งแต่กำเนิดผู้ที่สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ออกมาใช้ได้คือผู้ที่มีสัตว์จากการแห่งตน คือรู้จักตนเองพอใจตนเองและใช้ตนเองเต็มตามศักยภาพ โดยขึ้นอยู่กับการสร้างสภาวะหรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวย เช่นความต้องการความปลอดภัยความอิสระความมั่นคงของจิตความต้องการที่จะรับประสบการณ์ใหม่

4. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล โดยมีแนวคิดที่ว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่ในตัวมนุษย์ทุกคนและสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นโดยใช้ปัจจัย 4 ประการประกอบด้วย

4.1 การตระหนัก คือตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง สังคม ทั้งในปัจจุบันและอนาคต และตระหนักถึงความสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตนเองด้วย

4.2 ความเข้าใจ คือมีความรู้เข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่างๆที่เกี่ยวข้องกับความความคิดสร้างสรรค์

4.3 เทคนิควิธี คือการรู้เทคนิควิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้งที่เป็นเทคนิคส่วนบุคคลและเทคนิคที่เป็นมาตรฐาน

4.4 การตระหนักในความจริงของสิ่งต่างๆ คือการรู้ตระหนักในตนเองพอใจในตนเองและพยายามใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพ โดยรวมทั้งเปิดกว้างรับประสบการณ์ต่างๆ โดยมีการปรับตัวได้อย่างเหมาะสมการตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน การผลิตผลงานด้วยตนเองและการมีความคิดที่ยืดหยุ่นเข้ากับทุกรูปแบบของชีวิต

องค์ประกอบทั้ง 4 จะผลักดันให้บุคคลสามารถดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของตนเองออกมา กล่าวได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคนและ ที่จะพัฒนาให้สูงขึ้นโดยอาศัยการเรียนรู้และการจัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวย

จากคำนิยามที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงความคิดที่แปลกและแตกต่างออกไปจากเดิม นำไปสู่การประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ หรือเพื่อแก้ไขปัญหาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์

3. กระบวนการสร้างสรรค์ (creative process)

กระบวนการสร้างสรรค์ เป็นวิธีคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จโดย โดยที่ (Osborn A.F. 1963) อธิบายกระบวนการคิดสร้างสรรค์ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การคิดถึงปัญหาเป็นการระบุ หรือทราบประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 การเตรียมและรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ เป็นการคิดพิจารณาและจัดส่งข้อมูล

ขั้นที่ 4 การใช้ความคิด หรือคัดเลือกเพื่อหาทางเลือกต่างๆ เป็นขั้นที่พิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบทางเลือกที่เป็นไปได้ไว้หลายๆทาง

ขั้นที่ 5 การคิดและการกระทำให้กระจ่าง เป็นขั้นที่ทำให้จิตใจว่างและในที่สุดก็เกิดความคิดบางอย่างขึ้นมาแล้วทำให้ความคิดนั้นชัดเจนขึ้น

ขั้นที่ 6 การสังเคราะห์หรือการบรรจุชิ้นส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 7 การประเมินผล เป็นการคัดเลือกจากคำตอบที่มีประสิทธิภาพที่สุด

(Guilford 1967) กล่าวว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความฉับไว ที่จะรับรู้ปัญหา มองเห็นปัญหา สามารถจะเปลี่ยนแปลงความคิดใหม่ๆได้ง่าย มีความสามารถที่จะสร้างหรือแสดงความคิดเห็นใหม่ และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งวิธีคิดของคนเราเป็นลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การรับรู้และการเข้าใจ (cognition) หมายถึง ความสามารถของสมอง ในการเข้าใจสิ่งต่างๆได้อย่างรวดเร็ว

ขั้นที่ 2 การจำ (Memory) คือความสามารถของสมอง ในการจัดส่งข้อมูลต่างๆที่ได้เรียนรู้มา และสามารถจะระลึกออกมาได้ตามต้องการ

ขั้นที่ 3 การคิดแบบแตกนัย (divergent thinking) หมายถึง ความสามารถของสมองในการให้คำตอบได้หลายๆอย่างจากสิ่งเร้าที่กำหนดโดยไม่จำกัดจำนวนคำตอบ

ขั้นที่ 4 การคิดแบบเอกนัย (convergent Thinking) หมายถึง ความสามารถของสมองในการให้การตอบสนองที่ถูกต้องและดีที่สุดจากข้อมูลที่กำหนดให้

ขั้นที่ 5 การประเมินค่า หมายถึงความสามารถของสมองในการตัดสินใจข้อมูลที่กำหนดให้ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ทอแรนซ์ (Torrance 1972) เรียกกระบวนการนี้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (creative problem solving) โดยอธิบายว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกไว ต่อปัญหาหรือสิ่งบกพร่องที่ขาดหายไปแล้ว จึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นข้อสมมติฐานขึ้น จากนั้นในการรวบรวมข้อมูลต่างๆเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ขั้นตอนต่อไปจึงเป็นการรายงานผลที่ได้รับจากการทดสอบสมมติฐานเพื่อเป็นแนวคิดและแนวทางใหม่ต่อไป

กระบวนการแก้ปัญหาของทอแรนซ์แบ่งออกเป็นขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 การพบความจริง (fact finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึก กังวลใจ มีความสับสนวุ่นวายเกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (problem finding) เป็นท่านที่ทราบว่าการกังวลใจความสับสนวุ่นวายใจมันก็คือการมีปัญหาเกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (idea - finding) เป็นขั้นที่พยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้นและพยายามรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปทดสอบสมมติฐานต่อไป

ขั้นที่ 4 พบคำตอบ (solution finding) เป็นขั้นตอนของการค้นพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 5 การทำให้เกิดการยอมรับการค้นพบ (acceptance finding) ที่ปฏิบัติให้เกิดการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์ซึ่งคำตอบนี้จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนสร้างแนวคิดสิ่งใหม่ๆหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ทำหายความคิดต่อไปเรียกว่า New Challenge

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า กระบวนการสร้างต่างๆนั้น จัดลำดับขั้นตอนไว้แตกต่างกัน แต่โดยหลักการแล้วมีความสอดคล้องกับเป็นส่วนใหญ่ อาจสรุปได้ถึงลักษณะร่วมกันว่า กระบวนการสร้างสรรค์ให้ความสำคัญกับการระบุปัญหาเป็นอันดับแรก และพยายามเชื่อมโยงองค์ประกอบของปัญหาและข้อมูลต่างๆเข้าด้วยกัน เกิดเป็นภาพต่อที่สมบูรณ์อย่างชัดซึ่งนำไปสู่คำตอบในที่สุด

4. ความหมายของการสร้างสรรค์ผลงาน

(กรมวิชาการ 2535) อธิบายว่า ผลงานสร้างสรรค์เป็นการสร้างผลงานที่มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบเดิมที่เคยปฏิบัติและสร้างผลงานใหม่โดยการผสมผสานความรู้ ความคิดต่างๆ ได้อย่างกลมกลืน นำรูปแบบที่สังเกตจากธรรมชาติไปใช้ หรือดัดแปลงในการทำงาน รวมทั้งการใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์งาน การแสดงออกเป็นไปอย่างมีจุดหมายและเชื่อมั่นมีลักษณะเฉพาะในทางดั่งามที่เป็นของตนเอง แสดงถึงการมีความคิดริเริ่มของผู้ปฏิบัติงาน

(สำนักงานบริหารยุทธศาสตร์และการบูรณาการการศึกษา 2552) อธิบายว่าผลงานสร้างสรรค์ หมายถึง ผลงานทางศิลปะที่แสดงออกถึงแนวทางการทดลองหรือการพัฒนาจากแนวคิด

การสร้างสรรค้เดิม เพื่อเป็นต้นแบบหรือความสามารถในการบุกเบิก ศาสตร์ทางศิลปะ ซึ่งครอบคลุมถึงสิ่งประดิษฐ์และงานออกแบบ มีคุณค่าและคุณประโยชน์

จากความหมายของผลงานสร้างสรรค์ สามารถสรุปได้ว่า เป็นการสร้างชิ้นงานที่มีมีความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิม โดยใช้จินตนาการ ความรู้ต่างๆ เพื่อสร้างงานที่เป็นประโยชน์ โดยผลงานที่แสดงออกเป็นการพัฒนา ทดลอง มีจุดมุ่งหมายเป็นสิ่งที่ดีงาม

5. ลักษณะของการสร้างผลงาน

การสร้างผลงานหรือการสร้างสรรค้ผลงานใหม่ (productive) เป็นการถ่ายโอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ไปสู่การออกแบบ การสร้างสรรค้หรือการประดิษฐ์ผลงานออกมาซึ่ง (Schoell and Guiltinan 1998) แบ่งผลงานหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

5.1 ผลงานนวัตกรรม (innovation product) หรือผลงานใหม่ที่แท้จริง เป็นการริเริ่มสร้างสรรค้ผลงานใหม่ที่มีขึ้นเป็นครั้งแรก

5.2 ผลงานดัดแปลง (modification product) หรือผลงานปรับปรุงใหม่ เป็นการพัฒนาผลงานเดิมที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เกิดผลงานใหม่อีกครั้ง

5.3 ผลงานเลียนแบบ (imitation product) หรือผลงานทดแทน เป็นการสร้างผลงานตามอย่างผลงานเดิมที่มีอยู่แล้ว

(Good and Brophy 1990) อธิบายว่า ผลงานที่สร้างสรรค้จะต้องมีลักษณะดังนี้คือ มีความแปลกใหม่และมีคุณค่าโดยงานสร้างสรรค้ต้องเป็นที่ยอมรับว่ามีความถูกต้อง คือ สามารถใช้งานได้ดี ดีงาม ไพเราะ หรือมีสุนทรีย์ภาพ

(สำนักงานก.พ. 2559) ได้กล่าวถึงลักษณะผลผลิตที่มีความสร้างสรรค์ (creative product) ไว้ 6 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 การแสดงออกอย่างอิสระในด้านความคิดริเริ่ม โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงาน

ชั้นที่ 2 การผลิตงานโดยอาศัยทักษะบางอย่างไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่ๆ

ชั้นที่ 3 การแสดงถึงความคิดใหม่ของบุคคล ไม่ได้ลอกเลียนมาจากใครแม้ว่าจะมีผู้อื่นคิดไว้

แล้วก็ตาม

ชั้นที่ 4 การประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ เป็นผลการประดิษฐ์สิ่งใหม่โดยไม่ซ้ำแบบใคร

ชั้นที่ 5 การพัฒนาผลงานที่ประดิษฐ์ได้ในชั้นที่ 4 ให้ดีขึ้น

ชั้นที่ 6 การใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นนามธรรมขั้นสูงสุด เช่น การค้นพบทฤษฎีหลักการใหม่ๆ

สรุปลักษณะของการสร้างงาน นำองค์ความรู้ที่มีมาสร้างเป็นชิ้นงานใหม่ ดัดแปลง คิดใหม่หรือเลียนแบบชิ้นงานเดิมแต่มีการพัฒนาให้ดีขึ้น

6. การประเมินการสร้างผลงาน

Besemer and Quin, 1999 อ้างใน (วีรพล แสงปัญญา 2554) เสนอว่าผลงานการสร้างสรรคของบุคคลสามารถประเมินใน 3มิติ คือ

1. นิตินวภาพ (novelty) พิจารณาจากวัสดุใหม่ วิธีการใหม่ หรือมโนทัศน์ใหม่ รวมทั้งการมีอิทธิพลต่อการสร้างผลงานของตนเองหรือผู้อื่น

1.1 ความคิดริเริ่ม (origin) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่ไม่เหมือนกับผลงานการสร้างสรรคทั่วไป หรือไม่ซ้ำกับผลงานการสร้างสรรคของผู้อื่น ที่มีอายุประสบการณ์หรือได้รับการฝึกใกล้เคียงกัน

1.2 ความน่าประหลาดใจ (surprising) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่ทำให้ผู้พบเห็นเกิดความประหลาดใจ ไม่คาดหวังว่าจะได้เห็นผลงานในลักษณะนี้

1.3 การเพาะความคิด (germinal) เป็นการสร้างสรรคที่มีอิทธิพลต่อการสร้างสรรคงานของตนเองหรือ อื่นเป็นงานลักษณะเดียวกันในอนาคต

2. มิติการแก้ปัญหา (resolution) พิจารณาจากระดับความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ปัญหาของผลงานการสร้างสรรคนั้น

2.1 การมีคุณค่า (valuable) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่มีคุณค่าต่อผู้พบเห็นหรือผู้ใช้ตามเกณฑ์ของความต้อการทางด้านกายภาพ ด้านจิตวิทยา ด้านการดำรงชีวิต

2.2 ความสมเหตุสมผล (logical) เป็นการสร้างผลงานการสร้างสรรค ด้วยวิธีการที่เหมาะสม และสมเหตุสมผล

2.3 การใช้ประโยชน์ (useful) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางปฏิบัติ

3. มิติการต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์ (elaboration and synthesis) พิจารณาจากความสมบูรณ์ ความซับซ้อน ความประณีต แสดงถึงฝีมือและความชำนาญ พร้อมทั้งสื่อความหมายได้ประกอบด้วย

3.1 การจัดส่วนประกอบ (organic) เป็นผลงานการสร้างสรรค ที่มีการจัดส่วนประกอบเป็นรูปร่างที่สมบูรณ์แบบ มีความเป็นหนึ่งเดียวกัน

3.2 ความประณีตสวยงาม เป็นผลงานการสร้างสรรคที่มีความกลมกลืน ประณีตและดึงดูดใจต่อผู้พบเห็น

3.3 ความซับซ้อน (complex) ผลงานการสร้างสรรค ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายองค์ประกอบมีการประดับประดาที่น่าสนใจ

3.4 การเป็นที่เข้าใจได้ (understandable) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่ผู้พบเห็นหรือผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย และชัดเจน

3.5 ความมีฝีมือและความชำนาญ (well - crafted) เป็นผลงานการสร้างสรรค์ที่ถูกสร้างด้วยความพิถีพิถันตั้งใจทำอย่างดี

สรุปได้ว่าผลิตผลการสร้างสรรค์ต้องเป็นสิ่งใหม่ แต่ไม่จำเป็นต้องขั้นสูงสุด หรือค้นคว้าประดิษฐ์ของใหม่ขึ้นมาเสมอไป แต่ต้องเป็นสิ่งที่ใช้ประโยชน์ได้ และมีคุณภาพสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ปัญหาของการสร้างสรรค์นั้น โดยที่ผลิตผลการสร้างสรรค์อาจอยู่ในชีวิตประจำวันในบ้าน ความสัมพันธ์ของคนในการทำงาน หรือในสังคมก็ได้

7. เกณฑ์ในการพิจารณาและประเมินผลงานสร้างสรรค์

(Tardif and Sternberg 1988) ได้สรุปว่าความคิดสร้างสรรค์ต้องเป็นผลผลิตของใหม่ ซึ่งไม่เป็นการเลียนแบบหรือเป็นผลผลิตที่มีอยู่แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับ (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา 2537) ได้กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ที่ใหม่แปลกแตกต่างจากเดิม อาจเกิดจากการคิดปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่แล้ว หรือการใช้จินตนาการคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ขึ้นมาโดยเป็นการคิดมุ่งแก้ปัญหา และเป็นความคิดที่มีคุณค่า เป็นประโยชน์

ในการประเมินผลงานว่าเป็นผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์หรือไม่ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตั้งเกณฑ์ที่นำมาใช้ประเมินที่สำคัญคือในเรื่องของความใหม่ (newness) และการใช้ประโยชน์ (useful)

(Young 1985) ได้พยายามเสนอเกณฑ์ในการประเมินผลงานว่า จะต้องมียุทธศาสตร์ใหม่ (Newness) และมีคุณค่า (Value serve) จำแนกเป็นลักษณะย่อยดังนี้

1.ความแปลกใหม่ (newness) คือ ใหม่ในฐานะต้นคิด (new as original) ใหม่จากกลุ่มอ้างอิง (new as statistically infrequency) ใหม่ในลักษณะที่แตกต่างจากแนวทางทั่วไป (new as a change from the regular way) และใหม่ในฐานะสร้างขึ้นใหม่ (new as renovated, rejuvenated or regenerated)

2.ควรมีคุณค่า (Value serve) ประเมินจากคุณค่าต่อผู้สร้าง (value to the creator) และคุณค่าต่อคนอื่น (Value to others)

Besemer และ Treffinger 1981 อ้างถึงใน (พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ 2553) ได้เสนอทฤษฎีการวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยการประเมินผลงานขึ้น ในรูปแบบของเมตริก การวิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์จากผลงาน(The Creative Product Analysis Matrix or COAM)

จากข้อความข้างต้น การพิจารณาผลงานผ่านชิ้นงานควรคำนึงถึงความแปลกใหม่ ให้คุณค่าและก่อให้เกิดประโยชน์

Besemer และ Quin 1986 อ้างถึงใน (สมาน ถาวรรัตน์วิช 2541) ได้พัฒนาแบบเกณฑ์การประเมิน CPSS (The creative Product semantic Scale) จากทฤษฎีเมตริกการวิเคราะห์

ความคิดสร้างสรรค์จากผลงาน (The Creative Product Analysis Matrix or CPAM) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานดังตารางที่ 5 ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานตามทฤษฎีของ Besemer และ Quin ที่มา (สมาน ถาวรรัตนวิช 2541)

มิติ/มโนทัศน์	ความหมาย
นิตินวภาพ (novelty)	พิจารณาจากกระบวนการใหม่ วิธีการใหม่ วัสดุใหม่ รวมทั้งการอิทธิพลต่อการสร้างผลงานของตนเองและผู้อื่นที่เป็นงานลักษณะเดียวกันในอนาคต
ความคิดริเริ่ม(origins)	เป็นงานประดิษฐ์ที่ไม่เหมือนกับงานประดิษฐ์ทั่วไปหรือไม่ซ้ำกับงานประดิษฐ์ของผู้อื่นที่มีอายุประสบการณ์ หรือได้รับการฝึกใกล้เคียงกัน
ความน่าประหลาดใจ (surprising)	เป็นงานประดิษฐ์ที่ทำให้ผู้พบเห็นเกิดความประหลาดใจ ไม่คาดหวังว่าจะพบเห็นงานลักษณะนี้
การแก้ปัญหา(resolution)	พิจารณาจากระดับความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ปัญหาของงานประดิษฐ์นั้น
การมีคุณค่า (valuable)	เป็นงานประดิษฐ์ที่มีคุณค่าต่อผู้พบเห็น หรือผู้ใช้ตามเกณฑ์ของความต้องการทางด้านกายภาพด้านจิตวิทยา ด้านการดำรงชีวิต
ความสมเหตุสมผล (logical)	เป็นงานประดิษฐ์ที่สร้างด้วยวิธีการที่เหมาะสม และสมเหตุสมผล
การใช้ประโยชน์ (useful)	เป็นงานประดิษฐ์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางปฏิบัติ
การต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์ (elaboration and synthesis)	พิจารณาจากความสมบูรณ์ ความประณีตสวยงามของการประดิษฐ์

มิติ/มโนทัศน์	ความหมาย
การจัดส่วนประกอบ (organic)	เป็นงานประติษฐ์ที่มีการจัดส่วนประกอบ เป็น รูปร่างที่สมบูรณ์แบบและมีความเป็นหนึ่งเดียวกัน
ความประณีตสวยงาม (elegant)	เป็นงานประติษฐ์ที่มีความกลมกลืน ประณีตและดึงดูดใจต่อผู้พบเห็น
ความซับซ้อน (complex)	เป็นงานประติษฐ์ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆ องค์ประกอบ มีการประดับประดา และน่าสนใจ
การเป็นที่เข้าใจได้ (understanding)	เป็นงานประติษฐ์ที่ผู้พบเห็น หรือผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย และชัดเจน
ความมีฝีมือและความชำนาญ (well-crafted)	เป็นงานประติษฐ์ที่ถูกสร้างด้วยความพิถีพิถันตั้งใจทำเป็นอย่างดี

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์จากผลงานตามทฤษฎีของ Besemer และ Quin (1986) ที่มา (สมาน ถาวรรัตนวิช 2541)

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (scoring rubrics) เนื่องจากในปัจจุบันนักการศึกษาได้ให้ความสนใจอย่างมากกับเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคทั้งนี้มาจากการวัดและการประเมินผลกำลังเปลี่ยนแปลงสู่การประเมินตามสภาพจริง และการประเมินอิงการปฏิบัติมากขึ้น ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคสามารถวิเคราะห์งานได้อย่างละเอียด และจำแนกคุณภาพของงานได้ถูกต้อง เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคแบ่งออกเป็น 2 ชนิด (บุญเรียง ขจรศิลป์ 2554) ดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินในภาพรวม (holistic rubric) คือ แนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน จะมีคำอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจนลักษณะเป็นองค์รวม เช่น ทักษะการเขียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสละสลวยของภาษา

2. เกณฑ์การประเมินแบบแยกส่วน (analytic rubric) คือ แนวทางการให้คะแนนโดยพิจารณาจากแต่ละส่วนของงาน ซึ่งแต่ละส่วนจะต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนโดยมีคำนิยามหรือคำอธิบายลักษณะของงานส่วนนั้นๆ ในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจนแล้วนำแต่ละส่วนหรือองค์ประกอบของคุณลักษณะมารวมกันเป็นคะแนนรวม

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า เหนือกว่าการประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่มีความเชื่อมโยงกับการวิจัยครั้งนี้เป็นเรื่องของ ความสามารถในการสร้างชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นผลงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นใหม่ หรือเป็นผลงานที่ดัดแปลง หรือเป็นผลงานที่มีอยู่ก่อนแล้ว แต่นำมาปรับปรุงใหม่จนสมบูรณ์ โดยตั้งเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน มาจากแนวคิดแนวคิด STEAM ร่วมกับแนวคิดการสอนเชิงผลิตภาพ และแนวคิดการสร้างสรรคจากผลงานตามทฤษฎีของ Besemer และ Quin (1986) อ้างใน (วีรพล แสงปัญญา 2554) มาเป็นตัวกำหนดในการออกแบบการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียน จำนวน 5 ด้านดังนี้ 1) ด้านความคิดสร้างสรรค์ 2)ด้านความถูกต้องในการทำงาน 3) ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน 4) ด้านทักษะการทำงาน 5) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

(วิยะดา ธารามงคลกุล 2552) กิจกรรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของโรงเรียนประทุมมนุสรณ์ พบว่าผลการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน

(สาธิตา สำเภาทอง 2553) การพัฒนากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ของเล่นพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 1)ผลการศึกษาการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนควรใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมโดยใช้ ของเล่นพื้นบ้าน ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และใช้ความรู้วิทยาศาสตร์บนพื้นฐานความเป็นไทย 2) แผนการ จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.59 /80.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 3) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4)ผลการประเมินและปรับปรุงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ในภาพรวม แผนที่ 8 ปัจฉิมนิเทศ มีคะแนนสูงสุด ระดับคุณภาพดี นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมพัฒนา ผู้เรียนโดยใช้ของเล่นพื้นบ้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

(จารีพร ผลมูล 2558) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3:กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพรผล ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) หน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.65/78.33 ตามเกณฑ์ 80/80 นักเรียนเกิด

ความคิดรวบยอด และเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และฝึกฝนให้นักเรียนใช้เหตุผลในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเชิงสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิชาการ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อน และการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการแบบ steam ส่งเสริมพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาให้เกิดสมดุลนักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีอิสระในการทำงานเป็นกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกิดความสามัคคี และสามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เนื่องจากกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติลงมือทำทำให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อมได้วิเคราะห์ปัญหาและส่งผลไปถึงการปฏิบัติตนที่ดีในการดูแลสิ่งแวดล้อม

(ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล 2558) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ (CRP) รายวิชา ส 14101 สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม พบว่าทักษะการแก้ปัญหานักเรียนคะแนนหลังเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เป็นกิจกรรมที่มีการฝึกพัฒนาการแก้ปัญหาอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอผู้สอนได้ใช้สถานการณ์ปัญหาที่เป็นจุดเริ่มต้นในการค้นคว้าหาคำตอบ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้สืบค้นข้อมูล มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ให้ความสนใจในการจัดกิจกรรมและในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำกิจกรรมกัน การสอนเชิงผลิตภาพช่วยทำให้ทักษะการแก้ปัญหานักเรียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้กับการเรียนได้เป็นอย่างดี ในด้านผลของความคิดสร้างสรรค์ผลการทดสอบพบว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นการสอนด้วยวิธีเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดใหม่ฝึกความคิดสร้างสรรค์ จากการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองปฏิบัติ จนเกิดการออกแบบผลผลิตที่สร้างสรรค์หรือนวัตกรรมใหม่ แนะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน

(พิรุณ ไพบสนิท 2558) ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนากลยุทธ์วิธีวิจัยเพื่อยกระดับการรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนกลยุทธ์การวิจัยเพื่อยกระดับการรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เพราะการเรียนรู้ภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้ CRP เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียน ต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามประเด็นที่ผู้สอนให้แนวทางไว้ กว้างกว้างภายใต้ความเชื่อที่ว่ากระบวนการถ่ายทอดความรู้ในลักษณะการเขียนการพิจารณาการไตร่ตรองการอภิปรายและการวิเคราะห์วิจารณ์ซึ่งเป็นสื่อสำคัญ ที่ช่วยในการให้ผู้เรียนสามารถถ่วงถองความนึก

คิด จนเกิดการตกลึกทางความคิดไว้ด้วยตนเอง และได้ผลผลิตที่เป็นงานเขียนเชิงวิชาการ นักเรียน ได้ฝึกฝนและปฏิบัติจากกิจกรรมที่มีคุณค่าต่อสังคม

(เลิศนารี รอดกำเนิด 2559) ศึกษาผลการจัดประสบการณ์แบบโครงการโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา ผสานแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงคราม ที่มีต่อความเข้าใจนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 2/4 โรงเรียนอนุบาลสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 37 คน ผลการวิจัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา ผสานแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงครามมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง จากการบันทึกการสังเกตพฤติกรรมความเข้าใจนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เด็กมีความเข้าใจนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นทั้ง 9 นิทัศน์

(หทัยภัทร ไกรวรรณ 2559) ได้ศึกษาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็ก ปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็ม ศึกษา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือ เด็กปฐมวัยชาย- หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนประตูลี จังหวัด พระนครศรีอยุธยาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ใช้ระยะเวลาจัดประสบการณ์ 10 สัปดาห์ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 40 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา จำนวน 20 แผน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย และแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ วิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้แบบ สเต็มศึกษา 5 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 การระบุปัญหา ชั้นที่ 2 การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ชั้นที่ 3 การวางแผนและพัฒนา ชั้นที่ 4 การทดสอบและการ ประเมินผล และชั้นที่ 5 การนำเสนอผลลัพธ์ มี ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการจัด ประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

(วิสูตร โพธิ์ เงิน 2560) ได้เขียนบทความ เรื่อง STEAM ศิลปะเพื่อสะเต็มศึกษา: การพัฒนาการรับรู้ความสามารถและแรงบันดาลใจให้เด็ก ผลการวิจัยพบว่า การนำ STEAM มาใช้จัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการ แก้ไขปัญหาที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ โดยมีความรู้ความเข้าใจ กับสิ่งที่เกี่ยวข้องผ่านการเรียนรู้ตามแนวคิด STEM เพื่อค้นหาคำตอบ แนวทางการแก้ไขปัญหา หรือ ผลงานสร้างสรรค์ที่เป็นกระบวนการออกแบบ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่บูรณาการสอดประสาน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์ โดยใช้ศิลปะเป็นสื่อกลางในการสร้างสรรค์จาก

ความคิดมาเป็นของจริงในรูปแบบงานศิลปะ สะท้อนถึงสิ่งที่ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและอาจจะสามารถแก้ไขปัญหาได้จริง ซึ่งสร้างความภูมิใจให้กับผู้เรียน ได้เห็นถึงความสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับชีวิตจริง สร้างแรงจูงใจ และแรงบันดาลใจในการอยากเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง

งานวิจัยต่างประเทศ

(Yakman 2008) บทความเรื่อง STEAM Education : an overview of creating a model of integrative education. เป็นการคิดค้นการเพิ่ม ตัว A (Arts) เข้าไปในการสอนแบบ STEM ซึ่งกลายมาเป็น STEAM มีออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นการบูรณาการ โดยนำเสนอกรอบแนวคิดเป็นแบบ พีระมิด แบ่งระดับของการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้น และนำไปใช้กับนักเรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย นักเรียนมีความสนใจที่จะค้นหา ฝึกทักษะต่างๆ และเข้าใจการทำงานเป็นทีม สอนให้นักเรียนรู้จักการคิดอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา

(Soon Beom Kwon 2011) บทความเรื่อง ผลของการเรียนแบบร่วมมือกันของ สะติม และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ในนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้การบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และศิลปะ ซึ่งศิลปะมีผลต่อการพัฒนาให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนานักเรียนให้เกิดการคิดอย่างสรรค์

(Yilip Kim. 2012) งานวิจัยเรื่อง The Effect of STEAM Education on Elementary School Student's Creativity Improvement เป็นการศึกษาผล STEAM ของการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา เกี่ยวกับการประดิษฐ์ในด้านการเพาะปลูก โดยใช้นวัตกรรม และการประดิษฐ์ โดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม มาศึกษา และสร้างผลงานในด้านการเกษตร มีผลให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education และวิธีการสอนเชิงผลิตภาพ เป็นการส่งเสริมนักเรียนด้านความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ โดยใช้ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ นำมาบูรณาการสร้างสรรค์เป็นผลงาน และพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด STEAM Education และวิธีการสอนเชิงผลิตภาพ มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเรื่อง การกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (The One – Shot Case Study) โดยมีหน่วยการวิเคราะห์ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังนี้

กำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กำหนดประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 คน โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้ม้วน จังหวัดสมุทรสาคร ปีการศึกษา 2560

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้ม้วน จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้มาจากการสุ่มแบบอาสาสมัคร (Volunteer Sampling) (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในทั้งหมด 16 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์

แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Pre-Experimental Research) โดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียน (The One – Shot Case Study) (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558) มีแบบแผนการวิจัยดังนี้

ทดลอง	สอบ
X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X หมายถึง กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาจาก กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆดังนั้นก็กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่น ของใช้ นักเรียนได้เรียนรู้ลักษณะของวัสดุ จำแนกวัสดุ ที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ในชีวิตประจำวัน การคำนวณ การวัด การเขียน การออกแบบ การใช้เครื่องมือ และการใช้งาน ศิลปะ โดยนำความรู้มาสร้างสรรค์ชิ้นงาน ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บ้านทึกสัตว์โลก จำนวน 5 ชั่วโมง

เรียนรู้เรื่อง ประเภท ลักษณะ ชนิด คุณสมบัติ และการใช้งานของกระดาษชนิดต่างๆ และนำกระดาษมาสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งมีขั้นตอนคือการเลือกชนิดกระดาษ เลือกสัตว์ที่ต้องการพับ และสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ข้อมูลเกี่ยวกับการวิธีการพับกระดาษ การวัด รูปทรง ประเภท ของสัตว์ ที่อยู่ของสัตว์ อาหาร เมื่อพับกระดาษเป็นสัตว์ที่ชอบแล้วนำมาออกมาออกแบบบ้านทึกสัตว์โลก โดยมีการจัดวางองค์ประกอบสัตว์ เขียนภาพและข้อมูลของสัตว์ชนิดนั้น เพื่อประกอบเป็นบ้านทึกสัตว์โลก

2) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง Tangram จำนวน 5 ชั่วโมง

เรียนรู้เรื่องแทนแกรม (Tangram) เป็นแผ่นตัวต่อปริศนามี 7 แผ่น เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ประกอบไปด้วยรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมจัตุรัส หลากหลายขนาด ใช้การสืบค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด และเลือกกระดาษที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการผลิตชิ้นงาน โดยเรียนรู้เรื่องมุมและรูปทรงเพื่อสร้างแทนแกรม และสร้างภาพใหม่จากแทนแกรม

3) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สนามแข่งดินน้ำมัน จำนวน 6 ชั่วโมง

เรียนรู้ประเภทดินน้ำมัน ซึ่งมี 2 ประเภท คือ 1. Modeling clay 2. แป้งโด การทดลองคุณสมบัติของดินน้ำมัน สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตในการผลิตแป้งโดว์ การวัด การชั่งตวงในการผลิต การออกแบบสนามแข่งรถ

ตารางที่ 6 ตารางวิเคราะห์สาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง	สาระสำคัญ
บันทึกสัปดาห์โลก	
Science	ชนิด ประเภท การใช้งานของกระดาษ
Technology	การใช้เครื่องมือ การสืบค้นข้อมูล youtube
Engineering	กระบวนการออกแบบ
Arts	การตั้งชื่อผลงาน การใช้สีระบายตกแต่ง
Math	การพับ รูปทรง การวัด
Tangram	
Science	คุณสมบัติ ชนิดกระดาษ
Technology	การใช้เครื่องมือ การสืบค้นข้อมูล youtube
Engineering	กระบวนการออกแบบ
Arts	การใช้สี ตกแต่งชิ้นงาน สร้างชิ้นงาน
Math	รูปทรง การวัด มุม
สนามแข่งดินน้ำมัน	
Science	ชนิดของดินน้ำมัน
Technology	การใช้เครื่องมือในการสร้าง /การสืบค้นข้อมูล youtube
Engineering	ออกแบบ วางโครงสร้าง เลือกว่าวัสดุ กระบวนการออกแบบ
Arts	การใช้สีในการตกแต่งผลงาน การอธิบายผลงาน
Math	การคำนวณ การวัดความยาว

การสร้างเครื่องมือประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน จำนวน 3 แผน จำนวน 16 ชั่วโมง ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บันทึกสัตว์โลก	จำนวน 5 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง Tangram	จำนวน 5 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สนามแข่งดินน้ำมัน	จำนวน 6 ชั่วโมง

2. แบบประเมินทักษะกระบวนการ ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อใช้ประเมินทักษะกระบวนการ 3 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการแก้ปัญหา 3) ทักษะการทำงานกลุ่ม โดยแบบประเมินนี้ใช้ประเมินรายกลุ่ม ซึ่งลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) 4 ระดับ และกำหนดเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Score) ใช้ประเมินขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แต่ครั้งมีคะแนนเต็ม 12 คะแนน รวมประเมินทั้งหมด 6 ครั้ง แล้วนำคะแนนมาคิดเป็นค่าเฉลี่ย

3. แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อใช้ประเมินทักษะกระบวนการ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดสร้างสรรค์ 2) ด้านความถูกต้องในการทำงาน 3) ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน 4) ด้านทักษะการทำงาน 5) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM โดยแบบประเมินนี้ใช้ประเมินรายบุคคล ซึ่งลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) 4 ระดับ และกำหนดเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Score) ใช้ประเมินขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แผนละ 1 ครั้ง แต่ครั้งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน รวมประเมินทั้งหมด 3 ครั้ง แล้วนำคะแนนมาคิดเป็นค่าเฉลี่ย

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบคำถาม ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มี 5 ประเด็นคำถาม คือ 1) ด้านการจัดการเรียนการสอนในการนักเรียนชอบเรื่องใดที่สุด เพราะเหตุใด 2) นักเรียนใช้ความรู้วิชาใดบ้างในการสร้างผลงานและชอบวิชาใดมากที่สุด 3) ครูมีสื่อหรืออุปกรณ์ในการสอนทุกครั้งหรือไม่ 4) นักเรียนชอบบรรยากาศในห้องเรียนตอนจัดกิจกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด 5) กิจกรรมชุมนุมนักเรียนมีประโยชน์กับนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

เพิ่มเติม นักเรียนอยากบอกอะไรให้ครูทราบเกี่ยวกับกิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อย เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นปลายเปิด

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 การศึกษาข้อมูลหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย ๒ พุทธศักราช 2559 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระภาษาไทย สาระศิลปะ สาระคณิตศาสตร์ ซึ่งศึกษาในส่วนของคำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ และเนื้อหาสาระ

1.2 วิเคราะห์ เลือกและกำหนดเนื้อหาเพื่อนำมาสร้าง กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ โดยแบ่งออกเป็น 3 แผน ดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 การแบ่งเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	บันทึกสัตว์โลก	1. นักเรียนสามารถอธิบายประเภท และคุณสมบัติของ กระจดาศ (S) /K 2. นักเรียนสามารถใช้หลักทางคณิตศาสตร์ในการพับ กระจดาศเป็นรูปสัตว์ได้ (M) /P 3. นักเรียนสามารถหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ในการพับสัตว์ และการสืบค้นความรู้เรื่องสัตว์ที่ตนเอง เลือกได้ (T) / P 4. นักเรียนสามารถจัดทำบันทึกข้อมูลสัตว์โลกทาง วิทยาศาสตร์ (S) โดยใช้สัตว์ที่พับเป็นองค์ประกอบในการ ออกแบบตกแต่งบันทึก (A) / K 5. นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K	5

แผนที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
2	Tangram	1. นักเรียนทราบถึงที่มา วิธีการ กฎ และวิธีการเล่น Tangram (M) /K 2. นักเรียนวาดภาพ Tangram (M,A,E)/ P 3. นักเรียนสร้าง Tangram ด้วยตนเอง (M)/P 4. นักเรียนนำ Tangram มาสร้างเป็นชิ้นงานใหม่ (A,E,M)/P 5. นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K	5
3	สนามแข่งดินน้ำมัน	1. นักเรียนรู้ประเภทของดินน้ำมัน (S)/K 2. นักเรียนร่างภาพสนามแข่งดินน้ำมันของตนเอง (A,E,M)/P 3. นักเรียนผลิตดินน้ำมัน (แป้งโดว์) ด้วยตนเอง (S,M)/P 4. นักเรียนสร้างสนามแข่งดินน้ำมันเป็นกลุ่ม (E,T,A,M)/P 5. นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K STEAM เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน	6
รวม			16

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้น ขั้นที่ 1) การเตรียมบริบทตามสภาพจริง ขั้นที่ 2) การตั้งเป้าหมาย ขั้นที่ 3) การวางแผนและการดำเนินงาน 3.1) ขั้นวางแผนงาน 3.2) ขั้นดำเนินงานตามแผน ขั้นที่ 4) การติดตามประเมินผลงาน

1.4 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีสอน จำนวน 2 ท่าน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) จากสูตร\

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

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญของความคิดเห็นทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

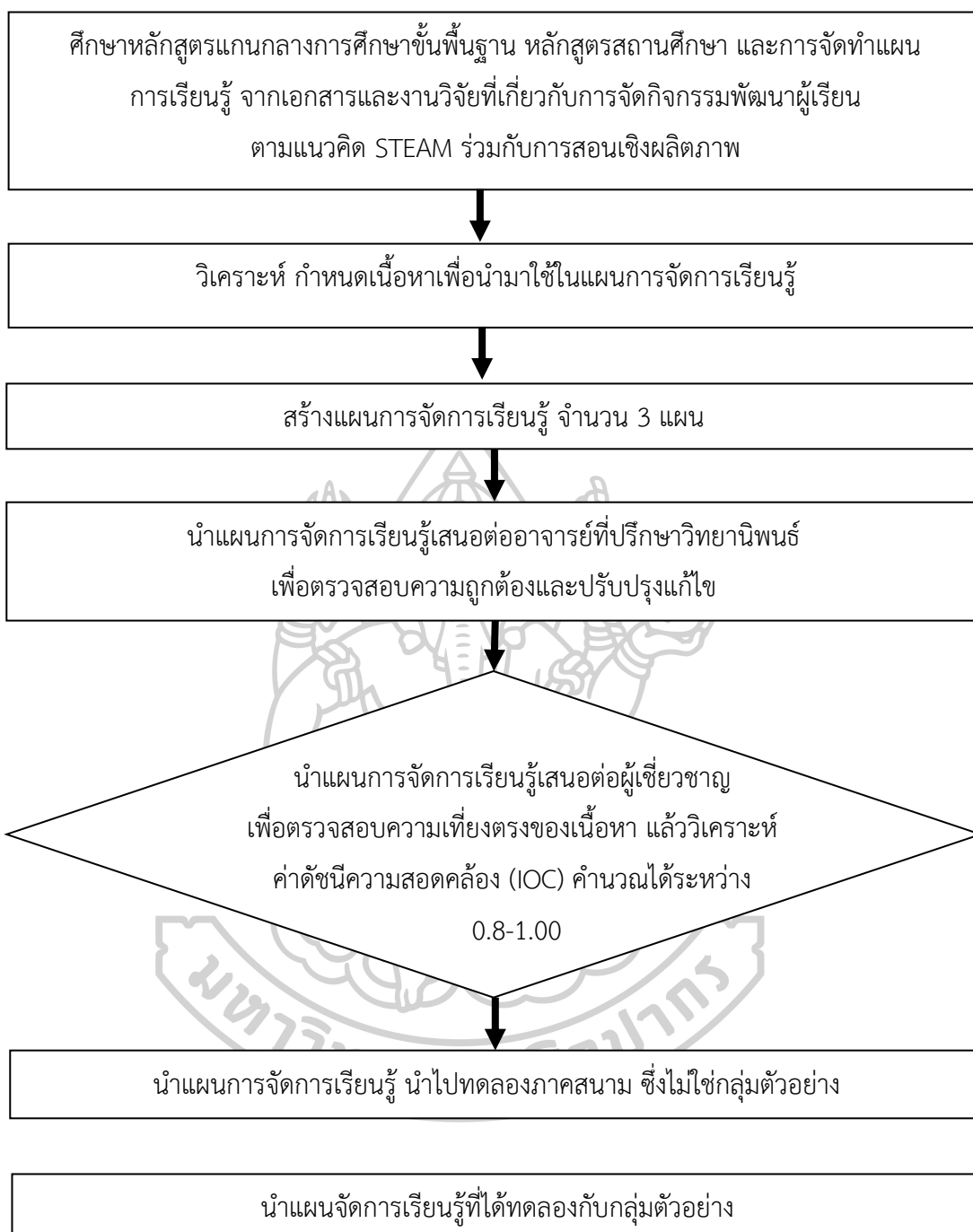
ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง 0.80 - 1.00 (ดังรายละเอียดแนบท้ายตารางที่ 16 ภาคผนวก ค หน้า120-122)

1.5 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำผลการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ มาปรับปรุงแก้ไขดังนี้ 1) ในการเขียนสาระการเรียนรู้ ควรเขียนแบบบูรณาการให้ครบทั้ง 5 ศาสตร์ของ STEAM 2) ควรเพิ่ม K,P,A ให้ครบในสาระการเรียนรู้ 3)การแก้ไขคำที่พิมพ์ผิด

1.6 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน จำนวนหนึ่งแผนไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มทดลอง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ซึ่งมีผลที่ได้ดังนี้ 1) การนำกระดาษมาใช้พับควรมีขนาดไม่เล็กและใหญ่เกินไป 2) ควรนำแบบการพับสัตว์ชนิดต่างๆแยกสารให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติตาม

1.7 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.การสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

2.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการและวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ

2.3 วิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระวิทยาศาสตร์ สาระภาษาไทย สาระศิลปะ สาระคณิตศาสตร์ เพื่อวางแผนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ

2.4 สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ เพื่อใช้ประเมินทักษะกระบวนการ 3 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการแก้ปัญหา 3) ทักษะการทำงานกลุ่ม โดยแบบประเมินนี้ใช้ประเมินรายกลุ่ม ซึ่งลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) 4 ระดับ

4 หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับดีมาก

3 หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับดี

2 หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับพอใช้

1 หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับปรับปรุง

ในการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Rubric Score), (กรมวิชาการ 2535), (วรรณวิไล หงษ์ทอง 2551) รายละเอียดดังตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 แบบประเมินการประเมินทักษะกระบวนการ

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1.ทักษะการคิดวิเคราะห์	ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ปฏิบัติ
1) จำแนกรายละเอียด	ได้ 4 ข้อ	ได้ 3 ข้อ	ได้ 2 ข้อ	ได้ 1 ข้อ
2) จัดหมวดหมู่/ จัดลำดับ/ จัดกลุ่ม				
3) เชื่อมโยงข้อมูล				
4) สรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้				

ตารางที่ 8 แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน (ต่อ)

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
2.ทักษะการแก้ปัญหา 1) สามารถระบุปัญหา 2) วางแผนแก้ไข 3) ดำเนินการแก้ไข 4) ตรวจสอบผลลัพธ์	ปฏิบัติ ได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 1 ข้อ
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม 1)แบ่งหน้าที่และรับผิดชอบ งานที่ได้รับมอบหมาย 2) แสดงความคิดเห็นในการทำงาน 3) ทุกคนร่วมมือในการทำงาน 4) งานเสร็จตรงตามเวลาที่ กำหนด	ปฏิบัติ ได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 1 ข้อ

ตารางที่ 9 เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินทักษะกระบวนการ

ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมินทักษะกระบวนการ
3.50 - 4.00	ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับดีมาก
2.50 - 3.49	ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับดี
1.50 - 2.49	ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับพอใช้
1.00 - 1.49	ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับปรับปรุง

2.5 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.6 สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีสอน จำนวน 2 ท่าน

และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านจะตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และด้านวัดผลและประเมินผลที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of item Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้ กำหนดเกณฑ์การพิจารณาตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) จากสูตร

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

- IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของแบบประเมินทักษะกระบวนการ
- $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญของความคิดเห็นทั้งหมด
- N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ (IOC) ของแบบประเมินทักษะกระบวนการ ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ดังรายละเอียดแนบท้ายตารางที่ 17 ภาคผนวก ค หน้า 123)

2.7 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการ ที่สร้างขึ้น และปรับปรุงแก้ไขตาม

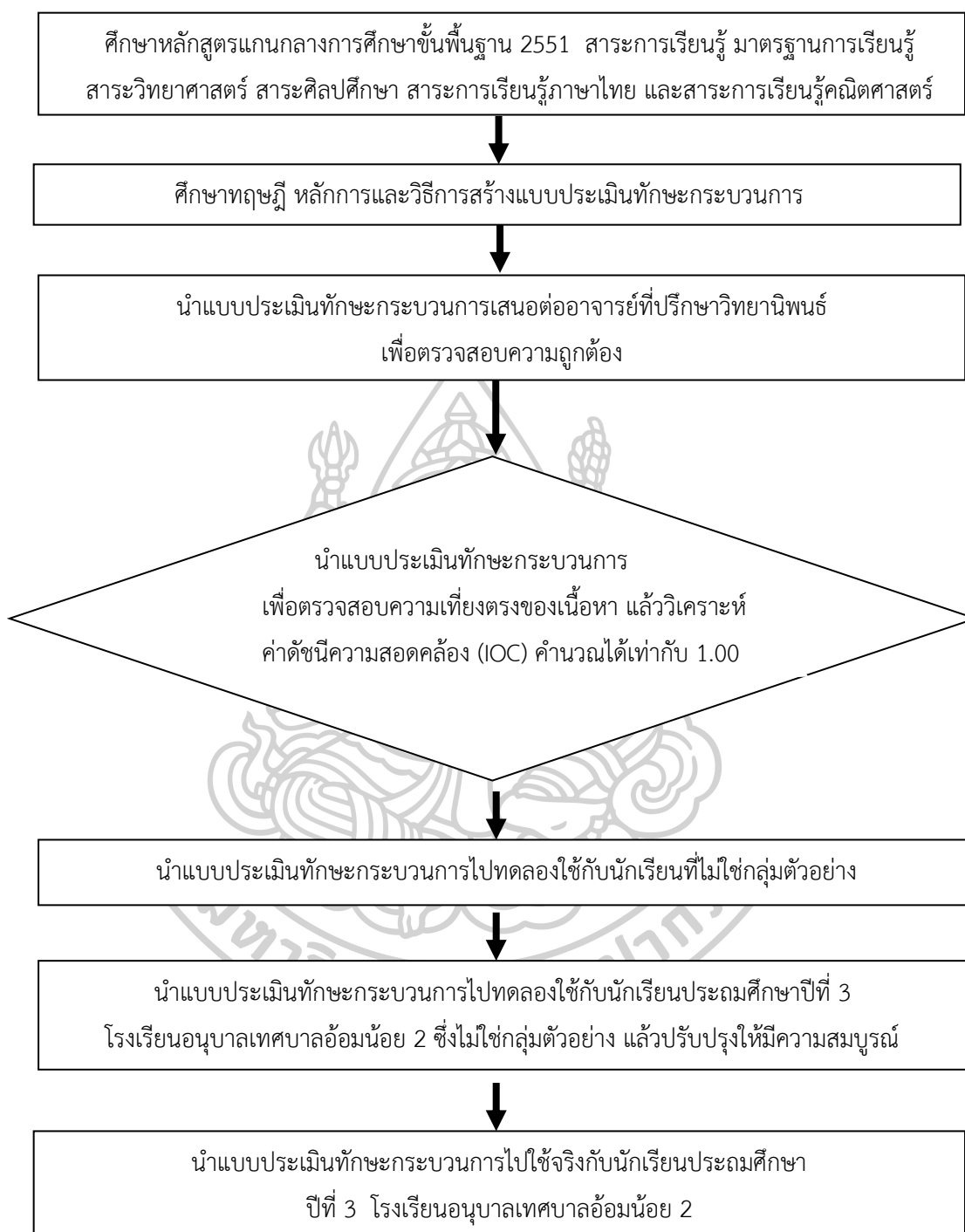
คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ 1) ปรับเกณฑ์การให้คะแนน 2) เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

2.8 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการ แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่3จำนวน 22 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.9 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการ ที่นักเรียนทำมาตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน

2.10 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังแผนภูมิที่3



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการ

3. แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

3.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการและวิธีการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

3.3 วิเคราะห์ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระวิทยาศาสตร์ สาระภาษาไทย สาระศิลปะ สาระคณิตศาสตร์ เพื่อวางแผนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

3.4 สร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน มีเกณฑ์การประเมิน 5 ด้าน 1) ด้านความคิดสร้างสรรค์ 2) ด้านความถูกต้องในการทำงาน 3) ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน 4) ด้านทักษะการทำงาน 5) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM ซึ่งลักษณะเป็นแบบมาตรประเมินค่า (Rating Scale) 4 ระดับ

- 4 หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดีมาก
- 3 หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดี
- 2 หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับปรับปรุง

ตารางที่ 10 แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1.ด้านความคิดสร้างสรรค์	-สร้างผลงานที่เป็นอัตลักษณ์ของตนเอง/ แตกต่างจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่ดัดแปลง มาจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่คล้ายกับ คนอื่นเป็นส่วนมาก	-สร้างผลงานเหมือนกับ คนอื่นทั้งหมด
2. ด้านความถูกต้องในการทำงาน 1) ตรงตามหัวข้อที่กำหนด 2) สร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนด และสร้างผลงานเสร็จ ตามเวลาที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนด แต่สร้างผลงานไม่เสร็จ ตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่ กำหนดแต่สร้างผลงาน เสร็จตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่ กำหนดและสร้างผลงาน ไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด
3. ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน	ใช้งานได้ตามเกณฑ์/ เงื่อนไขที่กำหนด	ใช้งานได้ต่ำกว่า เกณฑ์/เงื่อนไข	ใช้งานได้แต่ชิ้นงาน หรือผลงานไม่ สมบูรณ์ชำรุด/ ขาด /เสียหายบางส่วน	ใช้งานไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
4.ด้านทักษะการทำงาน 1) การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี 2) ดูแลรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน 3) สถานที่สร้างผลงานมีสะอาดความเรียบร้อย	มีครบทั้ง 3 ประเด็น	มี 2 ประเด็น	มี 1 ประเด็น	ใช้เครื่องมือผิดวิธี, ไม่เก็บหรือดูแลรักษาเครื่องมือและสถานที่สร้างผลงานไม่เรียบร้อย
5. ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM	สามารถอธิบายชิ้นงานโดยบูรณาการ STEAM ได้ครบ 5 ประเด็น	สามารถอธิบายชิ้นงานโดยบูรณาการ STEAM ได้ 4 ประเด็น	สามารถอธิบายชิ้นงานโดยบูรณาการ STEAM ได้ 3 ประเด็น	สามารถอธิบายชิ้นงานโดยบูรณาการ STEAM ได้ 1-2 ประเด็น

ตารางที่ 10 แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน (ต่อ)

ในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Score) ปรับปรุงจาก (กรมวิชาการ 2535), (วรรณวิไล หงษ์ทอง 2551) รายละเอียดดังตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน
3.50 - 4.00	ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดีมาก
2.50 - 3.49	ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดี
2.7 - 2.49	ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับพอใช้
1.00 - 1.49	ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับปรับปรุง

3.5 สร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีสอน จำนวน 2 ท่าน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

จะตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และด้านวัตถุประสงค์และประเมินผล ที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of item Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบความสามารถในการประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) จากสูตร

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องเหมาะสม

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญของความคิดเห็นทั้งหมด

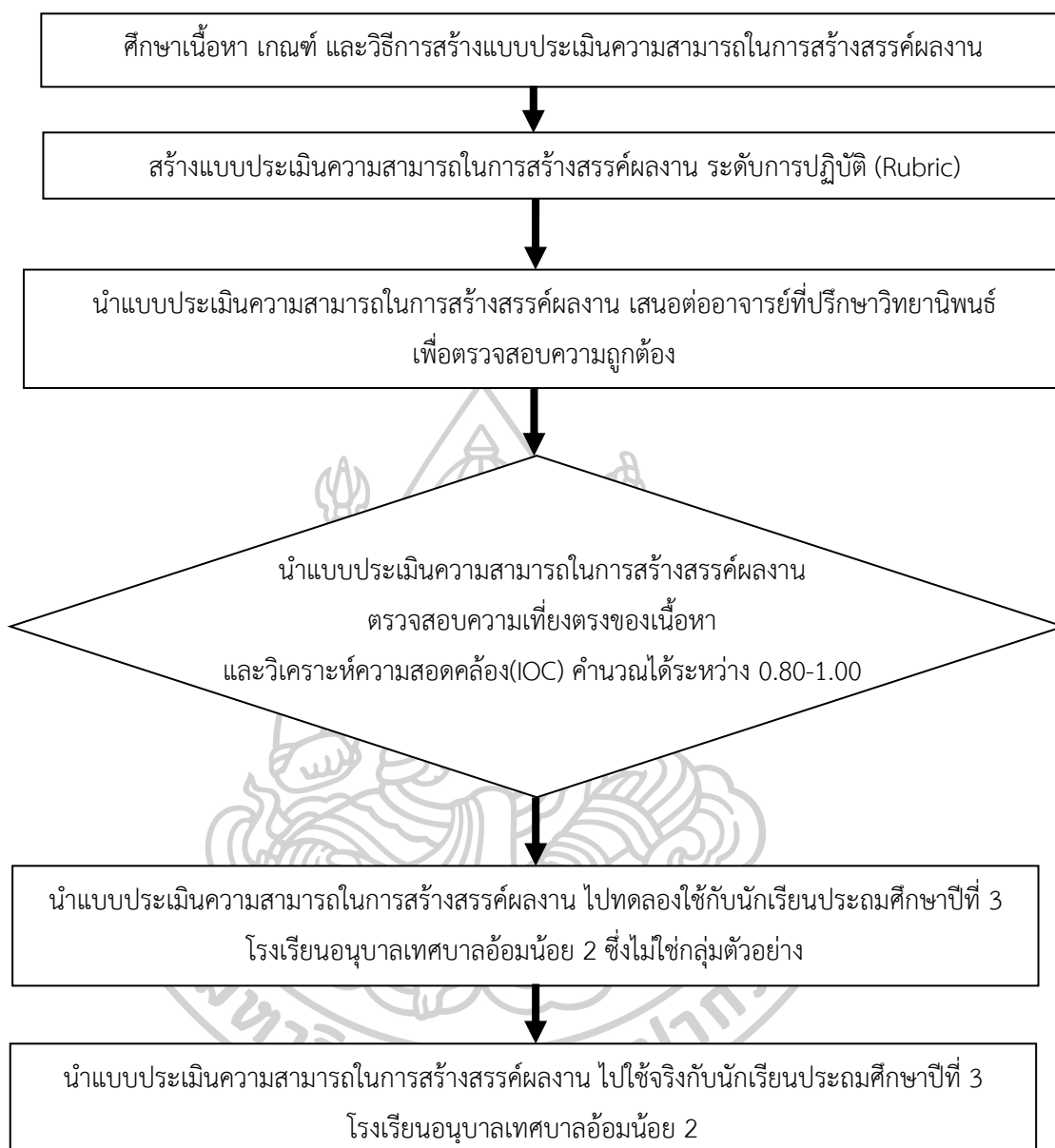
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง 0.80 – 1.00 (ดังรายละเอียดแนบท้ายตารางที่ 18 ภาคผนวก ค หน้า 124)

3.6 นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำแนะนำในการแก้ไข

3.7 นำแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ที่ผ่านการแนะนำ ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try Out) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 22 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.8 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้ม่วน จังหวัดสมุทรสาคร ดังแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

4. การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิด จากหนังสือการวิจัยทางการศึกษา (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558) เพื่อหารูปแบบโครงสร้างและหลักการสร้างแบบวัดความคิดเห็น

4.2 วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการเพื่อกำหนดหัวข้อคำถาม ความคิดเห็นปลายเปิดของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน มี 3 ตอนประกอบด้วย ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบคำถาม ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มี 5 ประเด็นคำถาม คือ 1) ด้านการจัดการเรียนการสอนในการนักเรียนชอบเรื่องใดที่สุด เพราะเหตุใด 2) นักเรียนใช้ความรู้วิชาใดบ้างในการสร้างผลงานและชอบวิชาใดมากที่สุด 3) ครูมีสื่อหรืออุปกรณ์ในการสอนทุกครั้งหรือไม่ 4) นักเรียนชอบบรรยากาศในห้องเรียนตอนจัดกิจกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด 5) กิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อยมีประโยชน์กับนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม นักเรียนอยากบอกอะไรให้ครูทราบเกี่ยวกับกิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อย

4.3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นให้ครอบคลุม ตรงประเด็นตามเนื้อหา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.4 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีสอน จำนวน 2 ท่าน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านจะตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้และด้านวัดผลและประเมินผลที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of item Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามความคิดเห็นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามความคิดเห็นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสอบถามความคิดเห็นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) จากสูตร

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็น
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญของความคิดเห็นทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

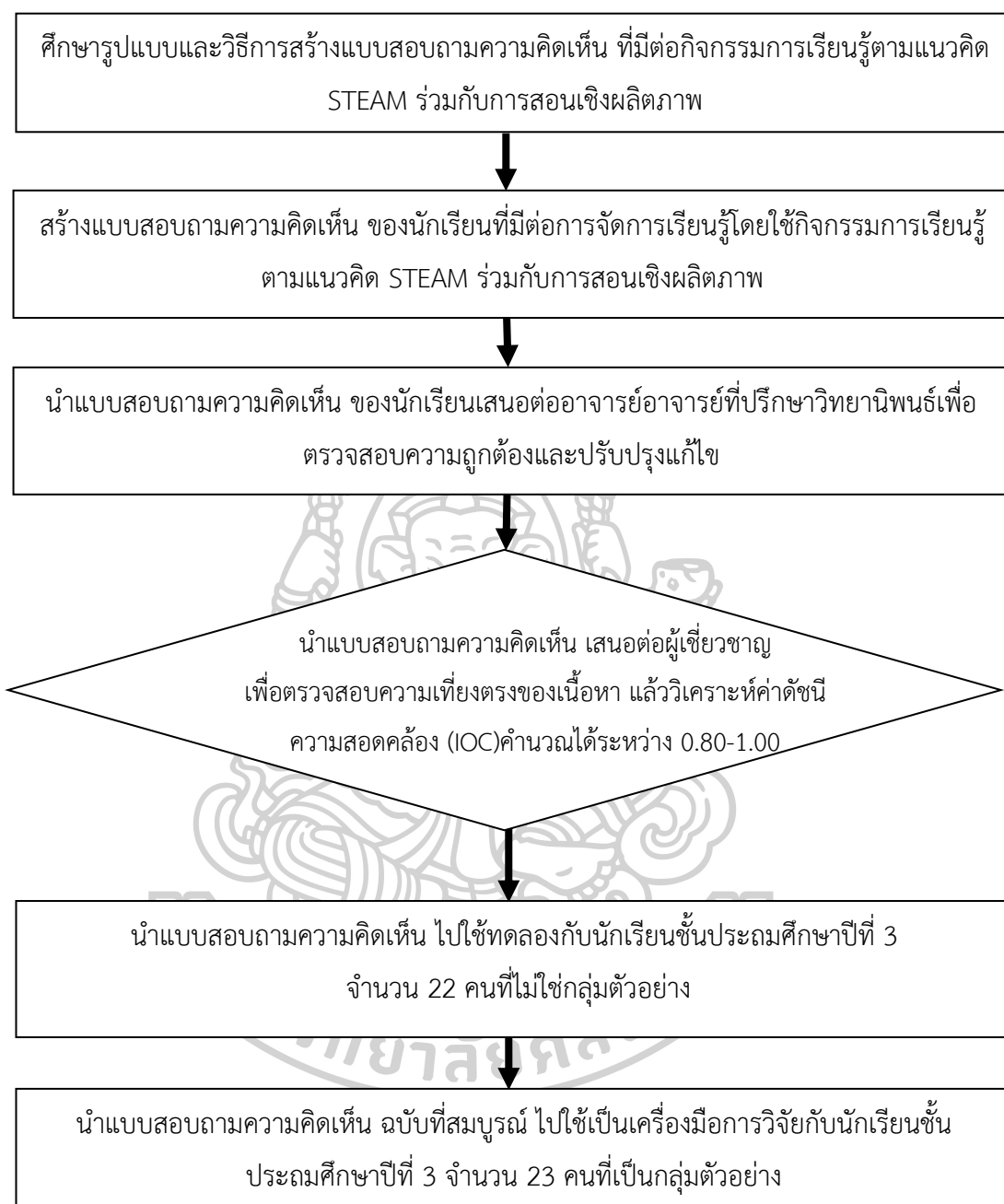
ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของ (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็น ที่คำนวณได้ มีค่าระหว่าง 0.80 – 1.00 (ดังรายละเอียดแนบท้ายตารางที่ 19 ภาคผนวก ค หน้า 125)

4.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้น และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ 1) ข้อคำถามไม่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 2) ภาษาที่ใช้ไม่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 3) แก้ไขคำที่พิมพ์ผิด

4.6 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผ่านการแนะนำ ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่จำนวน 22 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.7 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อม ดังแผนภูมิที่ 6





แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการ 3) แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน

1.2 ผู้วิจัยทบทวนเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

2. ขั้นทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ และใช้เครื่องมือในการวิจัยที่เตรียมไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน

2.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น จำนวน 3 แผน เป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมง

2.3 ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง มีแผนการจัดการเรียนรู้ 1-3 มีขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง การเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง

1.1 ครูผู้สอนเตรียมแหล่งการเรียนรู้หรือข้อมูล ในประเด็นที่จะเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ผลงาน หรือสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ โดยสร้างสถานการณ์ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพคิดถึงปัญหาที่เกิดขึ้นแบบรูปธรรม

1.2 เป็นช่วงทบทวนบทเรียนหรือเพื่อความรู้อื่นๆ เกี่ยวกับ STEAM โดยบูรณาการความรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระศิลปะ สาระภาษาไทย สาระคณิตศาสตร์ โดยครูเป็นผู้ให้ความรู้ผ่านใบความรู้ กระตุ้นด้วยคำถาม ฝึกให้นักเรียนคิดแบบนอกกรอบ

ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย ให้นักเรียนเรียนรู้แบบกำกับตนเองและการเรียนแบบร่วมมือ

2.1 ครูผู้สอนกำหนดจุดประสงค์จุดมุ่งหมายและขอบข่ายการเรียนรู้ร่วมกับ

ผู้เรียน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายในการทำงาน

ขั้นที่ 3 วางแผนดำเนินการ การเรียนรู้ร่วมกัน

3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มการทำงานและแบ่งหน้าที่ในการทำงาน

3.2 นักเรียนวางแผนการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ออกแบบ เลือกวัสดุอุปกรณ์

โดยบูรณาการความรู้ STEAM มาใช้ในการสร้างผลงาน ครูผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลืออำนวยความสะดวกให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 4 ติดตามและประเมินผลงาน การเรียนจากสภาพจริง

4.1 ตรวจสอบการทำงาน ปรับปรุงแผนงาน และผลิตชิ้นงาน ผู้เรียน

ตรวจสอบการทำงานว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ให้ปรับปรุงชิ้นงานโดยผู้สอนเข้าร่วมสังเกตในการแก้ไขปัญหา ถ้าพบปัญหาให้ผู้เรียนทำการแก้ไข

4.2 ประเมินผลงาน ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงานครูช่วยเพิ่มเติมข้อมูลให้สมบูรณ์และแก้ไขข้อบกพร่อง ครูประเมินการปฏิบัติงานตลอดกระบวนการเรียนรู้จากการทำใบงาน การประเมินทักษะกระบวนการ โดยประเมินตามสถานการณ์จริงของนักเรียน ในการใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานกลุ่ม และการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานโดยประเมินจากชิ้นงาน และตามสถานการณ์จริงของนักเรียน

3. ขั้นหลังการทดลอง ภายหลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดปลายเปิดของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน นำคะแนนที่ได้มาทำการประเมินทักษะกระบวนการ การประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558)

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

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนโดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์ 2558)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
	$(\Sigma X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เพื่อตอบคำถามการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

ตอนที่ 1 ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

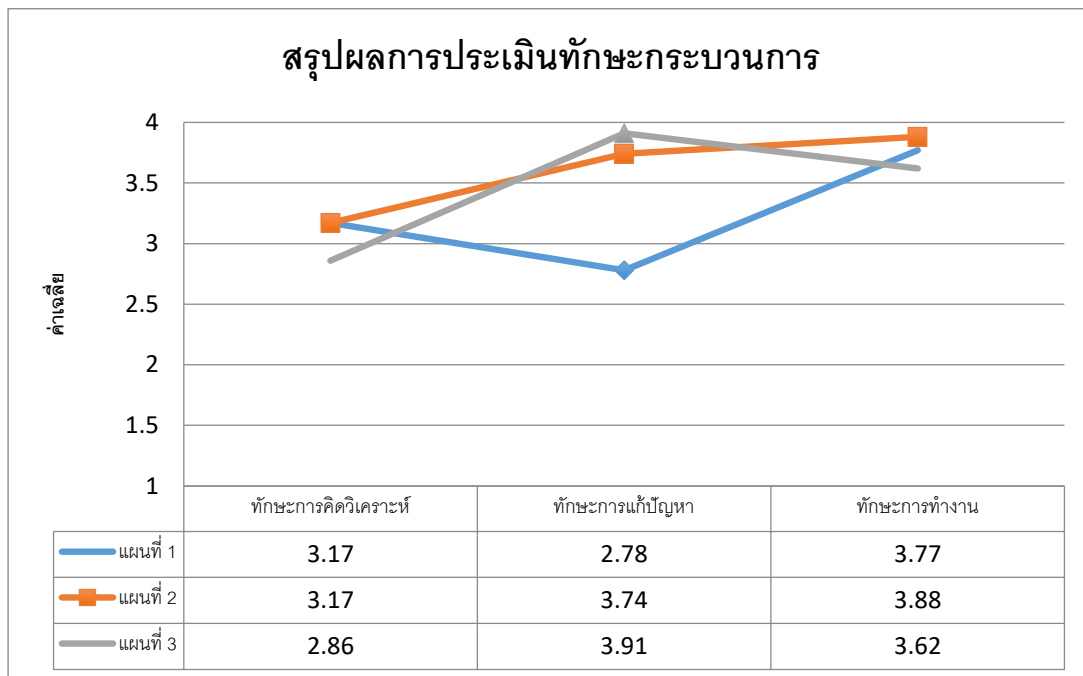
ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการ เป็นการประเมิน 3 ทักษะได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการแก้ปัญหา 3) ทักษะการทำงานกลุ่ม จำนวน 6 ครั้ง มีคะแนนเต็มครั้งละ 12 คะแนน รวม 72 คะแนน ใช้ประเมินทักษะกระบวนการกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน ได้ผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

แผนการจัดการ เรียนรู้	การคิดวิเคราะห์			การแก้ปัญหา			การทำงานกลุ่ม			\bar{X} (รวม)	S.D	ระดับ
	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ			
แผนที่ 1 บันทึกสัตว์ โลก	3.17	0.43	ดี	3.17	0.60	ดี	2.86	0.34	ดี	3.07	0.46	ดี (3)
แผนที่ 2 Tangram	2.78	0.42	ดี	3.74	0.45	ดีมาก	3.91	0.19	ดีมาก	3.48	0.35	ดี (2)
แผนที่ 3 สนามแข่ง ดินน้ำมัน	3.77	0.35	ดีมาก	3.88	0.21	ดีมาก	3.62	0.37	ดีมาก	3.76	0.31	ดีมาก (1)
รวม	3.24	0.40	ดี	3.60	0.42	ดีมาก	3.46	0.30	ดี	3.43	0.37	ดี

จากตารางที่ 12 พบว่าทักษะกระบวนการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.43$, S.D. = 0.37) เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 เมื่อพิจารณารายด้านของทักษะกระบวนการ พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหายุ่งในลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 3.60$, S.D. = 0.42) รองลงมาคือทักษะการทำงานกลุ่ม ($\bar{X} = 3.46$, S.D. = 0.30) และทักษะการคิดวิเคราะห์ ($\bar{X} = 3.24$, S.D. = 0.40) ตามลำดับ

ตารางที่ 13 สรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการ แบบกราฟเส้น



เมื่อพิจารณาพัฒนาการของทักษะกระบวนการ ในภาพรวม พบว่ามีระดับพัฒนาการที่สูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีพัฒนาการในด้านทักษะการแก้ปัญหา มีพัฒนาการที่สูงขึ้น ซึ่งแตกต่างจากทักษะการวิเคราะห์และทักษะการทำงานกลุ่มที่มีพัฒนาการสูง – ต่ำ ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับ
การสอนเชิงผลิตภาพ

ตารางที่ 14 ผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

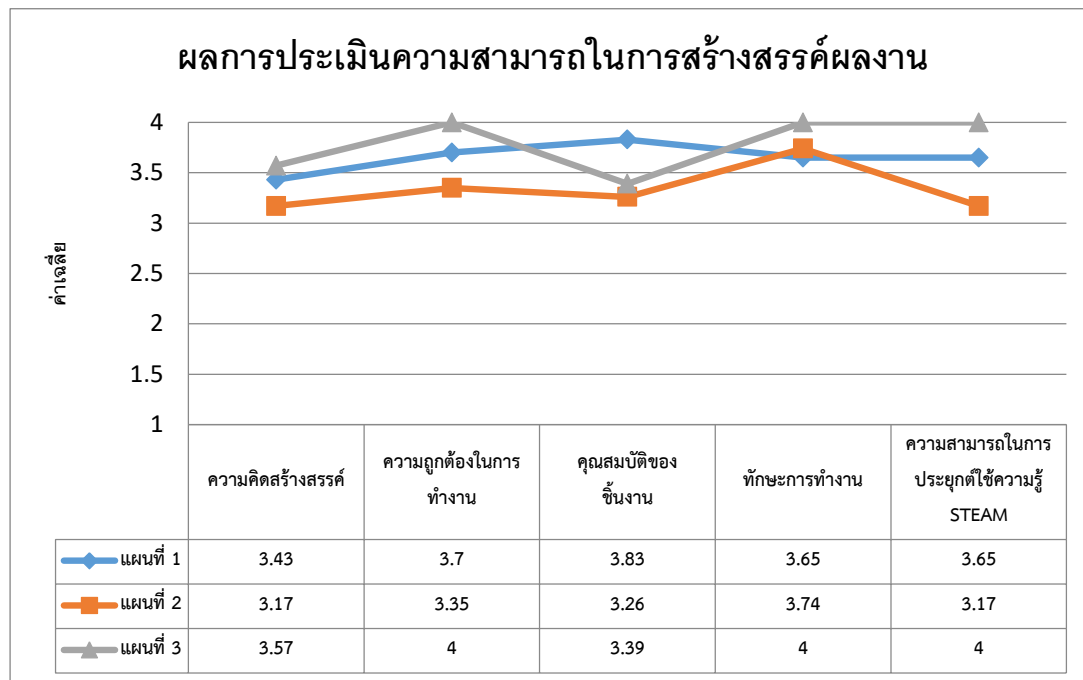
แผนการจัดการ เรียนรู้	ความคิดสร้างสรรค์		ความถูกต้อง ในการทำงาน		คุณสมบัติของชิ้นงาน		ทักษะการทำงาน		ความสามารถในการ ประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM		\bar{X} (รวม)	S.D	ระดับ					
	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}	S.D	ระดับ	\bar{X}				S.D	ระดับ			
แผนที่ 1 บันทึกสถิติโลก	3.43	0.51	ดี	3.70	0.47	ดีมาก	3.83	0.39	ดีมาก	3.65	0.49	ดีมาก	3.65	0.57	ดีมาก	3.65	0.48	ดีมาก
แผนที่ 2 Tangram	3.17	0.58	ดี	3.35	0.65	ดี	3.26	0.69	ดี	3.74	0.54	ดีมาก	3.17	0.65	ดี	3.34	0.62	ดี
แผนที่ 3 สนามแข่งดิน น้ำมัน	3.57	0.51	ดีมาก	4.00	-	ดีมาก	3.39	0.50	ดี	4.00	-	ดีมาก	4.00	-	ดีมาก	3.79	0.20	ดีมาก
รวม	3.39	0.50	ดี	3.68	0.37	ดีมาก	3.49	0.53	ดี	3.80	0.34	ดีมาก	3.61	0.41	ดีมาก	3.59	0.44	ดีมาก

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ประเมิน 5 ด้าน 1) ด้านความคิดสร้างสรรค์ 2) ด้านความถูกต้อง
ในการทำงาน 3) ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน 4) ด้านทักษะการทำงาน 5) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM จำนวน 3 ครั้ง มีคะแนนเต็มครั้งละ
20 คะแนน รวม 60 คะแนน ใช้ประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน ได้ผลดังตารางที่ 14

จากตารางที่ 14 พบว่า ผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ในภาพรวม ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดีมาก สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ($\bar{X}=3.59$, S.D. = 0.44) เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานด้านทักษะการทำงาน อยู่ในลำดับที่ 1 ($\bar{X}= 3.80$, S.D. = 0.34) ลำดับที่ 2 ด้านความถูกต้องในการทำงาน ($\bar{X}= 3.68$, S.D. = 0.37) ลำดับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM ($\bar{X}= 3.61$, S.D. = 0.41) ลำดับที่ 4 ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน ($\bar{X}= 3.49$, S.D. = 0.53) และลำดับที่ และเมื่อพิจารณาด้านพัฒนาการความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยแบ่งออกเป็น 3 แผนตามตารางที่ 13 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยรวมในระดับดีมาก ($\bar{X}=3.59$, S.D. = 0.44) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน อยู่ในลำดับที่ 1 ($\bar{X}= 3.79$, S.D. = 0.20) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องบันทึกสัตว์โลก ($\bar{X}= 3.65$, S.D. = 0.48) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดีมาก และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง Tangram ($\bar{X}= 3.34$, S.D. = 0.62) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดี ตามลำดับ 5 ด้านความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X}= 3.39$, S.D. = 0.50) ตามลำดับ



ตารางที่ 15 สรุปผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน แบบกราฟเส้น



เมื่อพิจารณาพัฒนาการความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ ในภาพรวม พบว่ามีระดับพัฒนาการที่สูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีพัฒนาการในด้านความถูกต้องในการทำงานและ ด้านทักษะการทำงานมีพัฒนาการที่สูงขึ้น ซึ่งแตกต่างจากด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านคุณสมบัติชิ้นงาน และด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM ที่มีพัฒนาการสูง – ต่ำ ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นด้านสถานภาพ และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีรายละเอียดดังนี้ จากการสอบถามนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน เป็นเพศหญิง 11คน คิดเป็นร้อยละ 47.82 เพศชาย 12 คน คิดเป็นร้อยละ 52.18 อายุ 8-9 ปี

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพในด้านต่างๆคือ ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านความรู้ STEAM ด้านครูผู้สอนในการเตรียมการสอน ด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรม ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 5 ด้าน โดยแบ่งเป็นความคิดเห็นปลายเปิด พบว่า

1) ด้านการจัดการเรียนการสอนในการนักเรียนชอบเรื่องใดที่สุด เพราะเหตุใด พบว่า

นักเรียนชอบการจัดการเรียนการสอนในเรื่องสนามแข่งดินน้ำมันมากที่สุด นักเรียนชอบเพราะสนุกมาก ได้ทำดินน้ำมันเอง มีการทดลองและสร้างสนามแข่ง ขอบรองลงมาคือชอบทั้ง 3 เรื่อง มีความคิดเห็นว่าทั้ง 3 เรื่องมีความสนุก ได้เรียนรู้หลายอย่างไปพร้อมกัน เข้าใจง่าย และการจัดการเรียนการสอนเรื่องบันทึกสัตว์โลก และTangram เป็นอันดับสุดท้ายเหตุผลที่ชอบคือ ได้พับกระดาษเป็นรูปสัตว์ต่างๆ และได้เล่นสนุกกับเพื่อนๆในกลุ่ม

1.1 สนามแข่งดินน้ำมัน ความคิดเห็นของนักเรียนตอบไปในทิศทางเดียวกันคือ เป็นการเรียนที่สนุกสนานมากๆ ทำให้ไม่เกิดความเครียด ได้สร้างสนามแข่ง เล่นเกมเป่าดินน้ำมันประดิษฐ์ดินน้ำมันด้วยตนเองใช้ความคิดสร้างสรรค์ทำให้เกิดสมาธิ

“ชอบสนามแข่งดินน้ำมันเพราะสนุกๆมากๆ ได้ทำดินน้ำมัน”

นักเรียนคนที่ 1.

1.2 Tangram ความคิดเห็นของนักเรียนคือ ได้สนุกกับเพื่อนๆในกลุ่ม ได้เรียนรู้เรื่องรูปร่างต่างๆ

“Tangram เพราะได้สนุกกับเพื่อนๆทุกคนในกลุ่ม”

นักเรียนคนที่ 2.

1.3 บันทึกสัตว์โลก นักเรียนมีความคิดเห็นว่าสนุกในการทำกิจกรรมได้พับสัตว์ชนิดต่างๆ

“ชอบบันทึกสัตว์โลก เพราะได้พับสัตว์”

นักเรียนคนที่ 3.

2) นักเรียนใช้ความรู้วิชาใดบ้างในการสร้างผลงานและชอบวิชาใดมากที่สุด พบว่านักเรียน
ได้รับความรู้ ในด้านวิทยาศาสตร์คือ ความรู้เกี่ยวกับกระดาษ ดินน้ำมัน การทำแป้งโดว์ ด้าน
คณิตศาสตร์ คือรูปทรง สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม มุม การวัด การชั่งตวง ศิลปะ การร่างภาพ การระบายสี
เทคโนโลยีการใช้คอมพิวเตอร์ การร่วมมือกันทำงาน

“ส่งเสริมความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์

นักเรียนคนที่ 1.

“ช่วยให้รู้เรื่อง วิทยุ,คณิต,ศิลปะ,เทคโนโลยี,กระบวนการ”

นักเรียนคนที่ 2.

“ช่วยให้รู้เรื่องดินน้ำมัน”

นักเรียนคนที่ 3.

3) ครูมีสื่อหรืออุปกรณ์ในการสอนทุกครั้งหรือไม่ นักเรียนมีความคิดเห็นในทางเดียวกันว่า

คุณครูมีการเตรียมการอุปกรณ์และเตรียมการสอนทุกครั้ง เช่นเตรียม กระดาษ ดินน้ำมันแป้งโดว์
Tangram กาว สี กรรไกร สื่อการสอน คลิปVDO

“คุณครูเตรียมอุปกรณ์และเตรียมการสอนทุกครั้ง”

นักเรียนคนที่ 1.

4) นักเรียนชอบบรรยากาศในห้องเรียนตอนจัดกิจกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด นักเรียนมี

ความคิดเห็นว่าดี สนุกสนาน เป็นส่วนมาก ได้ความรู้ มีการพูดคุยส่งเสียงดัง และมีการเล่นใน
ห้องเรียนเป็นความคิดเห็นรองลงมา

“สนุกมากๆ”

นักเรียนคนที่ 1.

“เพื่อนๆเล่นกันในห้องเรียน”

นักเรียนคนที่ 2.

5) กิจกรรมขุมนุมนักประดิษฐ์น้อยมีประโยชน์กับนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด นักเรียนมี

ความคิดเห็นว่า ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆเกิดความรู้และความ
สนุกสนาน รู้จักวิธีการประดิษฐ์เพิ่มขึ้นทำให้มีสมาธิ จินตนาการ รวมทั้งได้เรียนรู้วิธีการพับกระดาษ
เป็นรูปสัตว์ต่างๆและTangram

“มีความรู้ สนุกสร้างสรรค์ผลงาน มีสมาธิในการสร้างสรรค์ผลงานที่ดีและสวยงาม”

นักเรียนคนที่ 1.

“ทำให้มีสมาธิ จินตนาการ”

นักเรียนคนที่ 2.

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่นักเรียนอยากบอกให้คุณครูทราบเกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ พบว่านักเรียนชอบเรียนและต้องการที่จะเรียนอีก สนุกมาก ได้รับความรู้ต่างๆ มีความสุขที่ได้เรียน และเบื่อเพื่อนเสียงดังบ้างครั้งทะเลาะกัน

“หนูชอบวิชานี้มากๆ”

นักเรียนคนที่ 1.

“อยากเรียนอีกอีกครั้ง เพราะสนุกมาก”

นักเรียนคนที่ 2.

“ชอบเรียนแต่เบื่อเพื่อนเสียงดัง”

นักเรียนคนที่ 3.



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีแบบแผนการวิจัยขั้นพื้นฐาน (Pre-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (The One – Shot Case Study) ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 คน โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้มบง จังหวัดสมุทรสาคร ปีการศึกษา 2560 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้มบง จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้มาจากการสุ่มแบบอาสาสมัคร (Volunteer Sampling)

วัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิต 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้การจัดการกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน จำนวน 3 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมรวม 16 ชั่วโมง 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินรูบริก (Rubrics) ขึ้นตอนละ 4 คะแนน 3) แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินรูบริก (Rubrics) ขึ้นตอนละ 4 คะแนน 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นปลายเปิด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการวิจัยดังนี้

1.ผลการประเมินทักษะกระบวนการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีทักษะกระบวนการที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการแก้ปัญหา 3) ทักษะการทำงาน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 โดยภาพรวมมีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.43$, S.D. = 0.37) ซึ่งยอมรับสมมติฐานข้อที่ 1 เมื่อพิจารณารายด้านของทักษะกระบวนการ พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 3.60$, S.D. = 0.42) รองลงมาคือทักษะการทำงานกลุ่ม ($\bar{X} = 3.46$, S.D. = 0.30) และทักษะการคิดวิเคราะห์ ($\bar{X} = 3.24$, S.D. = 0.40) ตามลำดับ ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่กำหนดไว้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการประเมินทักษะกระบวนการ หลังการใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี

2. ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ พบว่าในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ ในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน หลังใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ มีเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดีมาก สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ($\bar{X} = 3.59$, S.D. = 0.44) ซึ่งยอมรับสมมติฐานข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาด้านพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานด้านทักษะการทำงาน อยู่ในลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.34) ลำดับที่ 2 ด้านความถูกต้องในการทำงาน ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = 0.37) ลำดับที่ 3 ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM ($\bar{X} = 3.61$, S.D. = 0.41) ลำดับที่ 4 ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน ($\bar{X} = 3.49$, S.D. = 0.53) และลำดับที่ 5 ด้านความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 3.39$, S.D. = 0.50) ตามลำดับ

3. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ จำนวน 5 ด้านคือ 1)ด้านการจัดการเรียนการสอนด้านความรู้ STEAM ด้านครูผู้สอนในการเตรียมการสอน ด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรม ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 5 ข้อ โดยเป็นความคิดเห็นปลายเปิด พบว่า 1) ด้านการจัดการเรียนการสอนพบว่า นักเรียนชอบการจัดการเรียนการสอนในเรื่องสนามแข่งดินน้ำมันมากที่สุด นักเรียนชอบเพราะสนุกมาก ได้ทำดินน้ำมันเอง มีการทดลองและสร้างสนามแข่ง และในภาพรวมนักเรียนชอบทั้งหมด ทั้ง 3 แผนกิจกรรม มีความคิดเห็นว่าทั้ง 3 เรื่องมีความสุข ได้เรียนรู้หลายอย่างไปพร้อมกัน เข้าใจง่าย และการจัดการเรียนการสอนเรื่องบันทึกลูกสัตว์โลก และTangram เป็นอันดับสุดท้ายเหตุผลที่ชอบคือ ได้พับกระดาษเป็นรูปสัตว์ต่างๆ และได้เล่นสนุกกับเพื่อนๆในกลุ่ม 2) ด้านความรู้ STEAM พบว่านักเรียนได้รับความรู้ ในด้านวิทยาศาสตร์คือ ความรู้เกี่ยวกับกระดาษ ดินน้ำมัน การทำแป้งโดว์ ด้านคณิตศาสตร์ คือรูปทรง สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม มุม การวัด การชั่งตวง ศิลปะ การร่างภาพ การระบายสี เทคโนโลยีการใช้คอมพิวเตอร์ การร่วมมือกันทำงาน 3) ด้านครูผู้สอนในการเตรียมการสอนนักเรียนมีความคิดเห็นในทางเดียวกันว่าคุณครูมีการเตรียมการอุปกรณ์และเตรียมการสอนทุกครั้ง เช่นเตรียม กระดาษ ดินน้ำมันแป้งโดว์ Tangram กาว สี กรรไกร สื่อการสอน คลิปVDO 4) ด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรม นักเรียนมีความคิดเห็นว่าดี สนุกสนาน เป็นส่วนมาก ได้ความรู้ มีการพูดคุยส่งเสียงดัง และมีการเล่นในห้องเรียนเป็นความคิดเห็นรองลงมา 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ กิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อย นักเรียนมีความคิดเห็นว่า ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆเกิดความรู้และความสนุกสนาน รู้จักวิธีการประดิษฐ์เพิ่มขึ้นทำให้มีสมาธิจินตนาการ รวมทั้งได้เรียนรู้วิธีการพับกระดาษเป็นรูปสัตว์ต่างๆและTangram ข้อเสนอแนะ พบว่านักเรียนชอบเรียนและต้องการที่จะเรียนอีก สนุกมาก ได้รับความรู้ต่างๆ มีความสุขที่ได้เรียน แต่บางครั้งอาจจะมีความคิดเห็นไม่ตรงกัน ไม่เข้าใจกันบ้างจึงเกิดการโต้เถียงในการทำงาน

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำผลมาอภิปรายได้ดังนี้

1. การประเมินทักษะกระบวนการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังใช้กิจกรรมการ

เรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เป็นการประเมินทักษะ 3 ทักษะ คือ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะการแก้ปัญหา และ 3) ทักษะการทำงานกลุ่ม โดยภาพรวมมีเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดี ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1 เมื่อพิจารณารายด้านของทักษะกระบวนการ พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาลำดับที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือทักษะการทำงานกลุ่ม และทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพนั้น เป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง แก้ปัญหาจากการสร้างชิ้นงาน มีการระบุปัญหาที่ได้รับ มีวางแผนการทำงาน ดำเนินการแก้ไข และตรวจสอบผลลัพธ์ของงาน ฝึกประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในแต่แผนการจัดการเรียนรู้จนเกิดความชำนาญ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการแก้ปัญหามีขึ้นตามลำดับ สอดคล้องกับแนวคิด (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559) และ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ 2558) ได้ให้ความหมายของการปัญหาว่า เป็นการใช้ประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานในแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้การคิดอย่างมีเหตุผลและการคิดตัดสินใจในปัญหานั้น ในด้านทักษะการทำงานนักเรียนขาดประสบการณ์การทำงานกลุ่มลักษณะนี้ จึงส่งผลให้การแบ่งงานในกลุ่มยังไม่ชัดเจน นักเรียนยังไม่รู้หน้าที่ของตนเองในกลุ่ม นักเรียนยังไม่สามารถจำแนก จัดหมวดหมู่ เชื่อมโยงข้อมูล สรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ ขาดการวางแผน แก้ไขปัญหา ตรวจสอบผลลัพธ์ ครูจึงกระตุ้นให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ ฟังเพื่อนในกลุ่ม และฝึกการวิเคราะห์ปัญหา หรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ในการทำงานนั้นจำเป็นต้องอาศัยทักษะกระบวนการในการช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในทักษะที่เรียน และสามารถลงมือกระทำตามความรู้ ความเข้าใจในทักษะนั้น จนสามารถทำได้อย่างถูกต้องและเกิดความชำนาญ บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ นักเรียนค่อยๆปรับตัว ทำงานกับเพื่อนๆได้มากขึ้น ความขัดแย้งน้อยลง รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสามารถปรับตัวเข้ากับการทำงานของกลุ่มได้ ในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด นักเรียนยังมีประสบการณ์ในทักษะการคิดวิเคราะห์ที่น้อย ในการทำงานกลุ่มรวมกันย่อมมีความขัดแย้งในด้านความคิด เพราะเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล สอดคล้องกับแนวคิดของ (มกราพันธ์ จุฑะรสก 2551) กล่าวว่าความคิดวิเคราะห์เป็นการคิดขั้น

สูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อนเป็นการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้น จะพัฒนาได้เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนเกิดความชำนาญแล้ว

เมื่อพิจารณาในด้านพัฒนาการของแต่ละทักษะกระบวนการ ในภาพรวมมีระดับการพัฒนาที่สูงขึ้น แต่เมื่อพิจารณารายด้านพบว่านักเรียนมีพัฒนาการในด้านทักษะการแก้ปัญหาที่สูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากทักษะการวิเคราะห์และทักษะการทำงานกลุ่มที่มีพัฒนาการสูง – ต่ำไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาที่มีผลในการพัฒนาที่สูงขึ้นตามลำดับการจัดกิจกรรม เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองในการแก้ปัญหา และการจัดการเรียนการสอนเป็นการมุ่งเน้นให้นักเรียนได้แก้ไขปัญหา หรือสร้างสรรค์ชิ้นงานที่ได้รับในแต่ละกิจกรรม นักเรียนจึงมีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาที่ได้รับ สอดคล้องกับงานวิจัย (ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล 2558) การค้นหาความรู้ด้วยตนเอง หาวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเหมาะสมโดยผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย และได้ใช้วิจัยมาร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เน้นกระบวนการกลุ่ม การระดมความคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสร้างสรรค์ จนเกิดเป็นทักษะที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์ปัญหาใหม่ ๆ ในพัฒนาการด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เป็นเพราะนักเรียนขาดประสบการณ์ในเรื่องที่เรียน เวลาที่ใช้ในการทำความเข้าใจในเรื่องนี้อาจน้อยเกินไป ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 น้อยกว่าทั้งสองแผน และพัฒนาการด้านทักษะการทำงานกลุ่ม พบว่ามีค่าเฉลี่ยสูง – ต่ำไม่เป็นไปตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง Tangram เนื่องจาก เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการทำงานกลุ่ม เพียง 1 ครั้งและเป็นขั้นการเตรียมบริบทตามสภาพจริง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเรียนรู้ข้อมูลที่จะเรียน ซึ่งไม่ใช่ขั้นตอนการดำเนินงาน นักเรียนจึงเกิดข้อขัดแย้งในการทำงานที่น้อยกว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และ สอดคล้องกับ (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559) กล่าวว่า การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตาม ทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งแนวคิด STEAM เป็นการเรียนรู้แบบที่นักเรียนอยากทดลอง ลงมือปฏิบัติ คิดแก้ปัญหาใช้ความคิดสร้างสรรค์รวมทั้งการเรียนแบบร่วมมือกัน ซึ่งการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นการสนับสนุนในการเรียนรู้ทางด้านจิตใจ ภาษาและสังคม การสื่อสารหรือสนทนาระหว่างนักเรียนหรือคุณครูเป็นการช่วยพัฒนาให้เกิดความคิดรวบยอด ความคิดที่สูงขึ้น ในด้านการคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับ (วิจารณ์ พาณิช 2556) , (สุคนธ์ สินธพานนท์ 2558) และ (ทิตนา แชมมณี 2557) กล่าวว่า ทักษะที่สำคัญของเด็กและเยาวชนในศตวรรษที่ 21 เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจทั้งสาระวิชา ทักษะชีวิตและทักษะการทำงาน ผู้เรียนต้องลงมือทำ Learning by Doing and Thinking ความสามารถในการ

การกระทำ การลงมือทำหรือการปฏิบัติ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความคิดหรือประสบการณ์เป็นพื้นฐานในการกระทำ และเมื่อกระทำแล้วมักเกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น เมื่อบุคคลลงมือทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ก็จะต้องรู้วิธีการทำสิ่งนั้นก่อน ระบุขั้นตอนหรือกระบวนการในการทำว่า จนกระทั่งทำได้ ทำเป็น ทำคล่อง ทำชำนาญ จึงเกิดเป็นทักษะในระดับต่างๆ กัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ (จารีพร ผลมูล 2558) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยบูรณาการ STEAM ส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการทำงานกลุ่ม เพราะนักเรียนแต่ละคนมีความถนัดและความสามารถที่แตกต่างกัน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ร่วมกัน ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามัคคีในการทำงานกลุ่มเกิดการ ทำงานเป็นทีมมีภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดี

2. ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ พบว่านักเรียนมีผลการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านทักษะการทำงานมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในด้านความถูกต้องในการทำงาน ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่อยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน และด้านความคิดสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างผลผลิตเป็นชิ้นงาน โดยบูรณาการสาระความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ ภาษาไทย และสาระความรู้คณิตศาสตร์ในแผนการกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกัน มีความเชื่อมโยงกันในด้านองค์ความรู้และวิธีการ นักเรียนได้บูรณาการความรู้ที่ได้รับและนำความรู้นั้นมาสร้างเป็นชิ้นงาน

ด้านทักษะการทำงานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากนักเรียนได้รับการฝึกฝนในการทำงานที่เป็นขั้นตอน และต่อเนื่องจากทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ จนเกิดความชำนาญในการทำงาน สอดคล้องกับแนวคิดของ (วิจารณ์ พานิช 2556) ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจทั้งสาระวิชา ทักษะชีวิตและทักษะการทำงาน ผู้เรียนต้องลงมือทำ Learning by Doing and Thinking และ (ทศนา แคมมณี 2557) กล่าวว่าความสามารถในการกระทำ การลงมือทำหรือการปฏิบัติ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความคิดหรือประสบการณ์เป็นพื้นฐานในการกระทำ และเมื่อกระทำแล้วมักเกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ด้านความถูกต้องในการทำงาน นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ตรงตามหัวข้อ และระยะเวลาที่กำหนดเกิดจากการสร้างข้อกำหนดหรือการตกลงร่วมกันในขั้นที่ 2 การกำหนดเป้าหมาย ซึ่งครูและนักเรียนร่วมกันสร้างข้อกำหนดเป้าหมายที่ต้องการ นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน เกิดความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของ (วศินีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559) กล่าวว่ากระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มเติมที่

เพราะเกิดจากความต้องการเรียนรู้และสนใจของผู้เรียนเองก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM นักเรียนได้รับการพัฒนาความรู้ผ่านแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนสร้างผลผลิตเป็นชิ้นงาน โดยบูรณาการสาระความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ ภาษาไทย และสาระความรู้คณิตศาสตร์ในแผนการกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและขวาทั้งด้านวิชาการ ตรรกะและด้านศิลปะ ภาษา สอดคล้องกับแนวคิดของ (อารี สันหนวี 2554) สมองจะพัฒนาขึ้นบุคคลต้องลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองการนั่งเฉยไม่เกิดการพัฒนา (ปัญญาภูวรัตน์ 2559) กล่าวว่าสมองทั้งสองซีกมีการเชื่อมโยงการทำงานซึ่งส่งผลต่อการคิดอย่างสร้างสรรค์ การใช้สมองเพียงด้านเดียวจะทำให้ความคิดนั้นไม่สมบูรณ์ การคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ต้องมีการประสานหน้าที่ร่วมกันของสมองทั้งสองซีก ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน อยู่ในระดับดี นักเรียนได้พัฒนาชิ้นงานตามแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้เกิดการสะสมประสบการณ์ในการพัฒนาชิ้นงานจนได้ชิ้นงานใหม่ที่มีและสามารถใช้งานได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ 2549), (ชมแข พงษ์เจริญ 2555) และ (สมพร โกมารทัต 2557) กล่าวว่า การสอนเชิงผลิตภาพเป็นวิธีการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติจนเกิดชิ้นงาน โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆทั้งในด้านวิชาการและด้านผลผลิต ค้นคว้าด้วยตนเอง คิดและออกแบบกระบวนการทำงานกลุ่มเอง และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกันเองตามความสนใจและความสามารถของผู้เรียน และด้านความคิดสร้างสรรค์เป็นการประเมินด้านการสร้างสรรค์ของผลงานที่มีเอกลักษณ์ นักเรียนสร้างชิ้นงานที่มีความแปลกใหม่ มีเอกลักษณ์ ซึ่งในการสร้างสรรค์ผลงานต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากเป็นกระบวนการคิดที่มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป เกิดผลงานในลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นตัวของ ตัวเองและไม่ซ้ำซ้อนแบบของคนอื่น อนึ่ง ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นอยู่ในสภาวะที่มีอิสรภาพทางความคิด สอดคล้องกับแนวคิด (Yakman 2008) คิดค้นการเพิ่ม ตัว A (Arts) เข้าไปในการสอนแบบ STEM ซึ่งกลายมาเป็น STEAM มีออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายเน้นการบูรณาการ นักเรียนมีความสนใจที่จะค้นหาฝึกทักษะต่างๆ และเข้าใจการทำงานเป็นทีม สอนให้นักเรียนรู้จักการคิดอย่างสร้างสรรค์ (Yilip Kim. 2012) ศึกษาเรื่องผลกระทบของการศึกษา STEAM ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาศึกษาปีที่ 3 กับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นการศึกษาการปลูกฝังให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์จนนำไปสู่การการประดิษฐ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (จารีพร ผลมูล 2558) พบว่าหน่วยบูรณา STEAM เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการสร้างสรรค์ผลงาน นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดจากการเรียนแบบบูรณาการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาจต้องหลากหลายเพื่อให้สอดคล้องกับความสามารถและความถนัดของนักเรียน

เมื่อพิจารณาในด้านพัฒนาการของความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน พบว่าพัฒนาการในด้านทักษะการทำงานมีค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งเกิดจากการฝึกฝนการทำงานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนทำให้เกิดทักษะในการทำงาน ในส่วนของพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความถูกต้องในการทำงาน ด้านคุณสมบัติชิ้นงาน และด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความสามารถ STEAM มีค่าเฉลี่ยสูง – ต่ำ ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน พิจารณาแล้วพบว่าในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องTangram นักเรียนมีพัฒนาการที่ต่ำเนื่องจากนักเรียนขาดประสบการณ์และเวลาในการศึกษาในเรื่องที่เรียนทำให้มีการลอกชิ้นงานกัน ขาดความเป็นอัตลักษณ์ทำให้เกิดข้อผิดพลาดชิ้นงานไม่ตรงกับหัวข้อที่กำหนด ชิ้นงานมีคุณสมบัติที่ไม่ครบตามกำหนด รวมทั้งความสามารถในการประยุกต์ใช้ STEAM ในรายแผนที่ 2 ไม่ปรากฏชัดเจนเพื่อให้ประเมินผลได้เป็นผลให้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 3 การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งด้านเนื้อหาและระยะเวลามีส่วนช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างเต็มความสามารถ การเรียนรู้ที่ดี นักเรียนควรได้รับการพัฒนาในทุกด้าน สอดคล้องกับแนวคิดของ (ปัญญานุก วรวัฒนชัยม 2559) กล่าวว่าสมองทั้งสองซีกมีการเชื่อมโยงการทำงานซึ่งส่งผลต่อการคิดอย่างสร้างสรรค์ การใช้สมองเพียงด้านเดียวจะทำให้ความคิดนั้นไม่สมบูรณ์ การคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ต้องมีการประสานหน้าที่ร่วมกันของสมองทั้งสองซีก สอดคล้องกับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2559) และ (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา 2559) กล่าวว่า STEAM เป็นการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการ ที่เชื่อมโยงความรู้ ความรู้ทั้ง 4 สาขาวิชา คือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อพัฒนาให้มนุษย์มีทักษะในศตวรรษที่ 21 บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ ในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุมีผลในเชิงตรรกะ การสื่อสารการเป็นผู้นำและการทำงานร่วมกับผู้อื่น เน้นให้สามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง และสอดคล้องกับ (วิสูตร โพธิ์ เงิน 2560) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สร้างสรรค์ศิลปะตามแนวคิด STEAM ซึ่งผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในการแก้ไขปัญหา และใช้ศิลปะเป็นสื่อในการสร้างสรรค์ชิ้นงานสะท้อนสิ่งที่ผู้เรียนได้คิดทำให้ผู้เกิดความภูมิใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์

3. ผลจากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เป็นการสอบถามแบบปลายเปิด จำนวน 5 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้) ด้านการจัดการเรียนการสอนในการนักเรียนชอบเรื่องใดที่สุด เพราะเหตุใด พบว่า นักเรียนชื่นชอบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพราะเป็นการเรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติ ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างอิสระในการสร้างผลงาน เรียนรู้ผ่าน

การเล่น สนุกสนาน ทำท่ายความสามารถ นักเรียนหาวิธีในการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การสร้างชิ้นงานได้จากความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้เกิดความภูมิใจในการทำงานมีความเชื่อมั่นในการเรียนที่ดีขึ้น 2) นักเรียนใช้ความรู้วิชาใดบ้างในการสร้างผลงานและชอบวิชาใดมากที่สุด เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ 5 วิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบ ศิลปะ คณิตศาสตร์ ใช้การเชื่อมโยงหลากหลายสาขาวิชาที่นำไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยเน้นการใช้ศิลปะเข้ามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สนุกสนานในการเรียนเป็นการสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเอง 3) ครูมีสื่อหรืออุปกรณ์ในการสอนทุกครั้งหรือไม่ นักเรียนมีความคิดเห็นในทางเดียวกันว่าคุณครูมีการเตรียมการอุปกรณ์และเตรียมการสอนทุกครั้ง โดยการนำสื่อการสอนมาใช้เป็นไปตามแผนการสอนที่กำหนด และมีการทดลองการใช้งานจริงก่อนนำมาสอน 4) นักเรียนชอบบรรยากาศในห้องเรียนตอนจัดกิจกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด นักเรียนมีความคิดเห็นที่ว่าดี สนุกสนาน เป็นส่วนมาก ได้ความรู้ มีการพูดคุยส่งเสียงดัง การทำงานเป็นกลุ่มจึงเกิดการโต้เถียงเพื่อหาข้อสรุป บางครั้งความคิดเห็นไม่ตรงกันจริงทำให้นักเรียนเกิดการทะเลาะเบาะแว้งได้ 5) กิจกรรมชุมนุมนักเรียนมีประโยชน์กับนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด นักเรียนมีความคิดเห็นว่า ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆเกิดความรู้และความสนุกสนาน รู้จักวิธีการประดิษฐ์เพิ่มขึ้นทำให้มีสมาธิ จินตนาการ ซึ่งกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามความสนใจของผู้เรียน ทำให้นักเรียนได้พัฒนาครบทุกด้าน ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ เจตคติที่ดี ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรม การดำรงชีวิตในสังคม เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพในสังคม

จากการวิจัยผู้วิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการในการสร้างสรรค์ผลงานดีขึ้นตามลำดับ โดยผ่านการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 กลุ่มสาระความรู้ ตามแนวคิดของ (Yakman 2008) ทำให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่ได้รับสร้างชิ้นงานที่มีอัตลักษณ์ของตนเองอย่างเป็นขั้นตอน และการได้รับการพัฒนาตามกระบวนการ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ปัญหาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นได้ มีพัฒนาการด้านการเขียน การออกแบบ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในชิ้นงานดีขึ้นตามลำดับ ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนสามารถแบ่งหน้าที่การทำงานและความรับผิดชอบงาน รวมทั้งยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มจากปัญหาความขัดแย้งที่มาก สามารถลดน้อยลงตามพัฒนาการและกระบวนการที่จัดขึ้นในกิจกรรม

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1. ควรมีศึกษาเรื่องกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนทราบถึงการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่ม และเป็นการช่วยลดปัญหาการโต้เถียงในการทำงานและยอมรับความคิดเห็นของส่วนรวม
2. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง Tangram นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องที่เรียนยังน้อยทำให้ชิ้นงานที่ผลิตมีความคล้ายคลึงกันเป็นบางส่วนขาดความเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง นักเรียนควรมีเวลาศึกษาข้อมูลภาพต่างๆ ให้มากขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนมีแนวคิดในการสร้างชิ้นงานที่มีเอกลักษณ์ของตนเอง
3. การจัดเตรียมอุปกรณ์ ในช่วงเวลาที่เป็นการสร้างชิ้นงานนักเรียนควรมีส่วนช่วยในการเตรียมทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ สร้างความรับผิดชอบและการมีส่วนร่วมในการเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะความร่วมมือ ทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี
2. ควรมีการศึกษาวิจัย การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน โดยบูรณาการร่วมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เป็นต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์ (2558). "ประเด็น ทาง วิทยาศาสตร์ กับ สังคม เพื่อ ทักษะ ใน ศตวรรษ ที่ 21." วารสาร ศึกษา ศาสตร์ มหาวิทยาลัย บูรพา 26(2): 1-9.

กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์ (2558). "ประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมเพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21."

กรมวิชาการ (2535). หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ (2551). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ (2551). หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เกียรติกดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2553). การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking). กรุงเทพฯ, ชัคเซสมิเดีย.

เกศินี อินถา (2558). "การ สร้าง ชุด กิจกรรม การ เรียน รู้ เรื่อง “มหัศจรรย์ ยางพารา” โดยใช้ แนว การ สอน STEM กับ การ พัฒนาการ ศึกษา ใน ศตวรรษ ที่ 21 ของ นักเรียน ระดับ ชั้น มัธยมศึกษา ตอน ปลาย." Journal of Faculty of Education Pibulsongkram Rajabhat University.

จารีพร ผลมูล (2558). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิทยาการทาง การศึกษาและการจัดการเรียนรู้, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ

จำรัส อินทลาภาพร (2558). "การ ศึกษา แนวทาง การ จัดการ เรียน รู้ ตาม แนว สะ เต็ม ศึกษา สำหรับ ผู้ เรียน ระดับ ประถม ศึกษา." Veridian e-Journal ฉบับ ภาษา ไทย สาขา มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และ ศิลปะ และ ฉบับ International Humanities, Social Sciences and arts 8(1): 62-74.

ชมแข พงษ์เจริญ (2555). การพัฒนารูปแบบการจัดการโรงเรียนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพใน

ประเทศไทย. ดุษฎีนิพนธ์ สาขาการจัดการการศึกษาวิทยาลัยครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ทิตนา แหมมณี (2557). ปลูกโลกการสอนให้มีชีวิตสู่ห้องเรียน แห่งศตวรรษใหม่ เอกสาร

ประกอบการประชุมวิชาการ “อภิวินัยการเรียนรู้...สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย”

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2554). เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics).

ประพันธ์ศิริ สุขเสารัจ (2553). การพัฒนาการคิด ฉบับปรับปรุงใหม่. รุงเทพ, สนพ. 9119เทคนิคพรีนติ้ง.

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537). ความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาได้. กรุงเทพฯ, บริษัทการพิมพ์.

ปัญจนภา วรวัฒน์ชัย (2559). "กลไก สมอง สอง ซีก กับ ความ คิด สร้างสรรค์ ของ มนุษย์." Journal of Information **15**(2): 1-12.

ปิยะพงษ์ ทรงประวัตติ (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทัศนศิลป์ด้วยวิธีซินเนคติกส์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ภาพวาด สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 / โดย ปิยะพงษ์ ทรงประวัตติ. นครปฐม ; สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556). "STEM Education and 21st Century Skills Development." Executive Journal **33**(2): 49-56.

พัฒนานุสรณ์ สถาพรวงศ์ (2553). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. ปรียญานินทร์ครุศาสตร์ดุขภู์บัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2550). ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิรุณ ไพลินทิ (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด การเรียนรู้อิง

บริบทและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ โดยเน้นการฝึกปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างการรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรียญาดุขภู์บัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ (2549). การศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มกราพันธ์ จุฑารสกล (2551). การคิดอย่างเป็นระบบ : การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน. นนทบุรี, โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันพระบรมราชชนก.

มาเรียม นิลพันธุ์ (2558). วิธีวิจัยทางการศึกษา. นครปฐม, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ศิลปากร.

ยศวีร์ สายฟ้า (2555). การเสริมสร้างวิทย์ เทคโนโลยี ศิลปศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ด้วย STEAM Model.

เลิศนารี รอดกำเนิด (2559). ผลการจัดประสบการณ์แบบโครงการโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาผสวน

การใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงครามที่มีต่อความเข้าใจ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.

วรรณวิไล หงษ์ทอง (2551). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. ปรียญาโท, ศิลปากร.

วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา (2559). เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา). กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พาณิช (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ, ส.เจริญการพิมพ์.

วิยะดา ธารามงคลกุล (2552). การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของโรงเรียนประทุม

บุสรณ์. ปริญญาโท, ศิลปากร.

วิสูตร โพธิ์เงิน (2560). "STEAM ศิลปะ เพื่อ สะ เต็ม ศึกษา: การ พัฒนาการ รับ รู้ความ สามารถ และ แรง บันดาล ใจ ให้ เด็ก." Journal of Education Studies 45(1): 320-334.

วีรพล แสงปัญญา (2554). การ ศึกษา บุคลิกลักษณะ กระบวนการ คิด สร้างสรรค์ และ ผล งาน การ สร้างสรรค์: กรณี ศึกษา บุ คล ผู้ สร้างสรรค์ ชาว ไทย ที่ มี ผล งาน โดด เเด่น ใน สาขา วิทยาศาสตร์ ศิลปะ และ การ ศึกษา, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ศรัณยู หมั่นเดช (2556). "10ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการร่วมกับโซเซียลมีเดียเพื่อ ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 " คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยทักษิณ ปีที่ 1(มกราคม-มิถุนายน 2557).

ศิริศุภร์ ศิริโชคชัยตระกูล (2558). "การ ศึกษา ทักษะ การ แก้ ปัญหา และ ความ คิด สร้างสรรค์ ของ นักเรียน ชั้น ประถม ศึกษา ปี ที่ 4 โดย ใช้ กิจกรรม การ เรียน รู้ ด้วย วิธี การ สอน เชิง สร้างสรรค์ และ ผลิต ภาพ (CRP) รายวิชา ส 14101 สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม." JOURNAL OF EDUCATION KHON KAEN UNIVERSITY 38(4): 131-140.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2017). การเสวนา เรื่อง งานวิจัยและพัฒนาเพื่อ STEM Education.

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (2560). ผลการวัดระดับ ONET 2559 ในส่วนของกรม ส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสาคร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2559). การศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนไทย : การ พัฒนา-ผลกระทบ-ภาวะถดถอยในปัจจุบัน (2558)

สมพร โกมารทัต (2557). "การ เรียน รู้ เชิง ผลิต ภาพ." วารสาร ศึกษา ศา สาศ ต์ 25(3).

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2544). กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนระดับประถมศึกษา กรุงเทพฯ, วัฒนาพานิช.

สมาน ถาวรรัตนวิชิ (2541). ผล ของ การ ฝึก ใช้ เทคนิค แผนผัง ทาง ปัญญา ที่ มี ต่อ ความ คิด สร้างสรรค์ ของ นักเรียน ชั้น ประถม ศึกษา ปี ที่ 5, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สะเต็มศึกษา ประเทศไทย (2554). รู้จักสะเต็ม.

สาธิตา สำเภาทอง (2553). การพัฒนากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยใช้ของเล่นพื้นบ้าน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 / โดย สาธิตา สำเภาทอง. นครปฐม .; สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานก.พ. (2559). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์การคิดเชิงสร้างสรรค์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่12 พ.ศ. 2560-2564. กรุงเทพฯ.

สำนักงานบริหารยุทธศาสตร์และการบูรณาการการศึกษา (2552). กิจกรรมคัดสรรในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. กรุงเทพฯ, สำนักงานบริหารยุทธศาสตร์และการบูรณาการการศึกษา.

สำนักงานรัฐมนตรี (2558). 132/2559 รว.ศธ.ลงนามแต่งตั้งคณะกรรมการ นโยบายสะเต็มศึกษาในสถานศึกษา. ข่าวสำนักงานรัฐมนตรี.

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2560). "รายงานรุ่นใหม่ ขับเคลื่อนไทยแลนด์ 4.0 " Retrieved 15 เมษายน 2560, 2560

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2553). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สุนทร สันธพานนท์ (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิทย์ เมษินทรีย์ (2559). ไชรทัส “ประเทศไทย 4.0” สร้างเศรษฐกิจใหม่ก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง.

หทัยภัทร ไกรวรรณ (2559). "การ จัด ประสบการณ์ การ เรียน รู้ แบบ สเต็ม ศึกษา ที่ มี ต่อ ความ สามารถ ใน การ แก้ ปัญหา อย่าง สร้างสรรค์ ของ เด็ก ปฐมวัย." วารสาร ศึกษา ศาสตร์ ปริทัศน์ 32(1): 123-123.

อภิสิทธิ์ ธงไชย (2559). สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อัญชลี ไสยวรรณ (2559). การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็ม (STEM)ระดับการศึกษาปฐมวัย.

อารี รังสินันท์ (2526). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ, ชั่วฟ้า.

อารี สันทรวี (2554). ทฤษฎีการเรียนรู้ของสมอง สำหรับพ่อแม่ ครู และผู้บริหาร. กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น.

ภาษาอังกฤษ

David A. Sousa and Tom Pilecki (2013). From STEM to STEAM: Using Brain-Compatible Strategies to Integrate the Arts. California, Corwin A SAGE Company.

De Bono. Edward (1982). Cateral Thinking : A Text Book of Creativity. Haronds Wort, Penquine Book.

eduzones.com (2559). ผลสอบ PISA กับอนาคตการศึกษาไทยในเวทีโลก.

Good, T. L. and J. E. Brophy (1990). Education Psychology in Classroom. NewYork McGraw-Hill.

Guilford, J. P. (1967). The nature of Intelligence. New York, McGraw-Hill Book.

Lee Hyonyong (2012). "Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea." Journal of the Korean Association for Science Education 32(6): 1072-1086.

Moomaw, S. (2013). Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics, Redleaf Press.

Moomaw, S. and J. A. Davis (2010). "STEM comes to preschool." YC Young Children **65**(5): 12.

Osborn A.F. (1963). Applied Imagination. New York, Scribne.

Schoell, F. W. and P. J. Guiltinan (1998). Marketing. Boston, Allyn and Bacon.

Soon Beom Kwon (2011). The Effect of Convergence Education based STEAM on Elementary School Student's Creative Personality.

Tardif, T. Z. and R. J. Sternberg (1988). "17 What do we know about creativity?" The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives: 429.

Torrance, E. P. (1972). Guiding Creativity Talent. New Delhi, prentice-Hall of India Private Limited.

Wallanch M.A., a. N. K. (1965). Model of thinking in the young children :A Study of the Creativity Intelligence Distinction. New York, Holt, Rinehart & Wintson.

Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching, Salt Lake City, Utah, USA.

Yilip Kim. (2012). The Effect of STEAM Education on Elementary School Student Creativity Improvement.

Young, J. G. (1985). "What is creativity?" The journal of creative behavior **19**(2): 77-87.



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

1. อาจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์ชูสกุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาการประถมศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
2. อาจารย์ ดร.พรพิมล รอดเคราะห์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการประถมศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและวิธีสอน
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและบริหารวิชาการ
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนา
การศึกษา
4. อาจารย์ ดร.นิรุช ล้ำเลิศ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์
5. นางสาวนันทวรรณ ทองอร่าม ครูประจำวิชาคณิตศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนต่านทับตะโกราษฎร์อุปถัมภ์
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข หนังสือขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือ

หนังสือขอทดลองเครื่องมือวิจัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล





ที่ ศธ 6806 (48) 11235

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิราพร รามศิริ

ด้วย นางเจนจิรา สันติไพบูลย์ รหัสประจำตัว 58263315 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดกิจกรรม
พัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถใน
การสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.034-218790

ที่ ศษ 6806 (นช)/1233

วันที่ 23 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.พรพิมล รอดเคราะห์

ด้วย นางเจนจิรา สันติไพบุลย์ รหัสประจำตัว 58263315 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิตสาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพชยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษารแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

โทร.034-218790

ที่ ศธ 6806(ค) 243

วันที่ 15 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สรัญญา จันทร์สกุล

ด้วย นางเจนจิรา สันติไพบุลย์ รหัสประจำตัว 58263315 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดกิจกรรม
พัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถใน
การสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 6806 (นฐ) / 1237

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวนันทวรรณ ทองอร่าม

ด้วย นางเจนจิรา สันติไพบุลย์ รหัสประจำตัว 58263315 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดกิจกรรม พัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ ศธ 6806 (๙๖๖) / 1๐3๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 มกราคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.นิรุช ล้ำเลิศ

ด้วย นางเจนจิรา สันติไพบุลย์ รหัสประจำตัว 58263315 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดกิจกรรม
พัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถใน
การสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 "

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้
ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นิชิต ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ ศธ 6806 (น.ร.)/12 39

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 มกราคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2

ด้วย นางเจนจิรา สันติไพบุลย์ รหัสประจำตัว 58263315 นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดกิจกรรม
พัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถใน
การสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 " มีความประสงค์ จะขอเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 22 คน ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2561 เพื่อประกอบการทำ
วิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดแจ้ง นักเรียน ทราบ
เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้แก่ักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไทวิทธีรธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790



ที่ ศธ 6806 (42) / 1236

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

23 มกราคม 2561

เรื่อง ขอตกลงเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2

ด้วย นางเจนจิรา สันติไพบุลย์ รหัสประจำตัว 58263315 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การจัดกิจกรรม
พัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลึกภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถใน
การสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 " มีความประสงค์ จะขอตกลงเครื่องมือวิจัยกับ นักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2561 เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษา
ดังกล่าว ได้ทดลองเครื่องมือวิจัยด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย
นครปฐม โทร.034-218790

ภาคผนวก ค การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

- แผนการจัดการเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดSTEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ
- แบบประเมินทักษะกระบวนการ
- แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน



ตารางที่ 16 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินเนื้อหาแผนการจัดการเรียนรู้
 ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสองเชิงผลิตภาพ
 ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1.สาระสำคัญ							
1.1 สาระสำคัญมีความสอดคล้องของกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 สาระสำคัญมีความสอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.. จุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ สอดคล้องของกับสื่อการเรียนรู้และการ วัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้เสริมสร้างทักษะ กระบวนการและความสามารถในการ สร้างสรรค์ผลงาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน							
3.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนมีความ สอดคล้องของกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์							
4.1 คุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความ สอดคล้องของกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	0	0.80	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
5. สารการเรียนรู้							
5.1 สารการเรียนรู้มีความสอดคล้องของกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.2 สารการเรียนรู้มีความสอดคล้องของกับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6. ภาระงาน/ชิ้นงาน							
6.1 ภาระงาน/ชิ้นงานมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.2 ภาระงาน/ชิ้นงานมีความสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.3 ภาระงาน/ชิ้นงานมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้							
7.1 เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.2 เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับสารการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.3 เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.4 เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้มีความสอดคล้องของกับ สื่อการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
8.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
8.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความ สอดคล้องกับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้อง กับการวัดประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอน การสอนเชิงผลิตภาพ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมที่ ส่งเสริมทักษะกระบวนการและ ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีกิจกรรมที่ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM	+1	+1	+1	+1	0	0.8	สอดคล้อง
9. สื่อการเรียนรู้							
9.1 มีสื่อที่หลากหลายสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะ ทักษะกระบวนการและความสามารถในการ สร้างสรรค์ผลงาน	+1	+1	+1	+1	0	0.8	สอดคล้อง
10. การประเมินผล							
10.1 มีการระบุวิธีการประเมินผลที่ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 17 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของของแบบประเมินทักษะกระบวนการ
 ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสองเชิงผลิตภาพ
 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ จำแนกรายละเอียด จัดหมวดหมู่/ จัดลำดับ/ จัดกลุ่ม เชื่อมโยงข้อมูล สรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. ทักษะการแก้ปัญหา สามารถระบุปัญหา วางแผนแก้ไข ดำเนินการแก้ไข และตรวจสอบ ผลลัพธ์ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม แบ่งหน้าที่และรับผิดชอบงานที่ ได้รับมอบหมาย แสดงความ คิดเห็นในการทำงาน ทุกคน ร่วมมือในการทำงานและงาน เสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง

ตารางที่ 18 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
 ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสังเกตเชิงผลิตภาพ
 ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1. ด้านความคิดสร้างสรรค์ สร้างผลงานที่เป็นอัตลักษณ์ของ ตนเอง /แตกต่างจากคนอื่น	+1	+1	+1	+1	0	0.8	สอดคล้อง
2. ด้านความถูกต้องในการ ทำงานตรงตามหัวข้อที่กำหนด และสร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่ กำหนด	+1	+1	0	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
3. ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน ใช้งานได้ตามเกณฑ์/เงื่อนไขที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ด้านทักษะการทำงาน							
1) การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2) ดูแลรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน	+1	+1	+1	+1	0	0.8	สอดคล้อง
3) สถานที่สร้างผลงานมีสะอาด ความเรียบร้อย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.ด้านความสามารถในการ ประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM สามารถอธิบายชิ้นงานโดยบูรณา การ STEAM ได้ครบ 5 ด้าน	+1	+1	+1	+1	0	0.8	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

ต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง	ความหมาย
	1	2	3	4	5		
1. ข้อมูลทั่วไป							
ความเหมาะสมเกี่ยวกับสถานสภาพ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	0	+1	+1	+1	+1	0.8	สอดคล้อง
2. ความเหมาะสมของคำถาม							
2.1 ด้านการจัดการเรียนการสอนใน การนักเรียนชอบเรื่องใดที่สุด เพราะ เหตุใด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.2 นักเรียนใช้ความรู้วิชาใดบ้างใน การสร้างผลงานและขอปรึกษาไ้มาก ที่สุด	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
2.3 ครุมีสื่อหรืออุปกรณ์ในการสอน ทุกครั้งหรือไม่	+1	+1	+1	+1	0	0.8	สอดคล้อง
2.4 นักเรียนชอบบรรยากาศใน ห้องเรียนตอนจัดกิจกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด	+1	+1	+1	0	+1	0.8	สอดคล้อง
2.5 กิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อยมี ประโยชน์กับนักเรียนหรือไม่ เพราะ เหตุใด	+1	+1	+1	+1	0	0.8	สอดคล้อง

ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบประเมินทักษะกระบวนการ
- แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
- แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บันทึกสัปดาห์โลก

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อผู้สอน นางเจนจิรา สันติไพบูลย์

ชุมนุมนักประดิษฐ์น้อย

จำนวน 5 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2

โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2

1. สาระสำคัญ

<p>วิทยาศาสตร์ (Science)</p>	<p>- คุณสมบัติกระดาษ ชนิดกระดาษ กระดาษสำหรับพับ ให้เกิดเป็นรูปร่าง สามารถใช้กระดาษแบบไม่เคลือบผิว ชนิดบาง เป็นกระดาษที่ผลิตขึ้นจากเยื่อกระดาษ และอาจจะมีการผสมสีลงไป ในระหว่างการผลิตกระดาษ จึงทำให้กระดาษมีสีที่หลากหลายผิวของกระดาษอาจจะมีลายต่างๆ บนผิวกระดาษ ที่เป็นธรรมชาติ หรือสวดลายที่สร้างขึ้นโดยผู้ออกแบบกระดาษ เช่นกระดาษลายเส้น กระดาษลายผิวสัมผัส กระดาษลายจุด กระดาษลายลึนิน</p> <p>กระดาษสำหรับบันทึก ต้องการความคงทนของชิ้นงานควรใช้กระดาษที่มีความหนา อาจใช้กระดาษปก กระดาษวาดเขียน กระดาษอาร์ต กระดาษโปสเตอร์</p> <p>- การดำรงชีวิตของสัตว์ ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต อาหาร ที่อยู่อาศัย</p>
<p>เทคโนโลยี (Technology)</p>	<p>- การสืบค้น ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการพับกระดาษ รูปแบบหนังสือ การหาความรู้เกี่ยวกับสัตว์ที่เลือกพับ</p> <p>- การใช้เครื่องมือ กรรไกร กาว</p>
<p>วิศวกรรม (Engineering) (กระบวนการ)</p>	<p>- การออกแบบบันทึกให้ความรู้ การจัดวางองค์ประกอบสัตว์</p>
<p>ศิลปะ (Arts)</p>	<p>- การตกแต่งหนังสือโดยใช้ สี วัสดุต่างๆ การเขียนภาพประกอบ</p> <p>- การพับเป็นรูปสัตว์ต่างๆ</p>
<p>คณิตศาสตร์ (Mathematic)</p>	<p>- การเรียนรู้รูปทรงผ่านการพับรูปสัตว์ การวัดกระดาษเพื่อทำบันทึกสัตว์โลก</p>

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายประเภท และคุณสมบัติของกระดาษ (S) /K
2. นักเรียนสามารถใช้หลักทางคณิตศาสตร์ในการพับกระดาษเป็นรูปสัตว์ได้ (M) /P
3. นักเรียนสามารถหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ในการพับสัตว์ และการสืบค้นความรู้เรื่องสัตว์ที่ตนเองเลือกได้ (T)/ P
4. นักเรียนสามารถจัดทำบันทึกข้อมูลสัตว์โลกทางวิทยาศาสตร์ (S) โดยใช้สัตว์ที่พับเป็นองค์ประกอบในการออกแบบตกแต่งบันทึก (A)/ K
5. นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการแก้ปัญหา

- แสวงหาความรู้

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. สาระการเรียนรู้

กระดาษ เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นมาสำหรับการจดบันทึก โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.กระดาษแบบเคลือบผิว 2.กระดาษแบบไม่เคลือบผิว นำกระดาษที่เลือกมาพับเป็นรูปสัตว์ต่างๆ โดยการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ข้อมูลเกี่ยวกับการวิธีการพับกระดาษ การวัด รูปทรงประเภทของสัตว์ ที่อยู่ของสัตว์ อาหาร ต่างๆผ่านการพับรูปสัตว์ เมื่อพับกระดาษเป็นสัตว์ที่ชอบแล้วนำมาออกแบบบันทึกสัตว์โลก โดยมีการจัดวางองค์ประกอบสัตว์ และเขียนภาพประกอบเพื่อทำบันทึกสัตว์โลก

6. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 1.1 ใบความรู้เรื่องกระดาษ (ชั่วโมงที่ 1)
2. ใบงานที่ 1.2 ฉันทักตัวอะไรเอ๋ย (ชั่วโมงที่ 2)
3. ใบงานที่ 1.3 เธอรู้จักฉันไหม (ชั่วโมงที่ 3)
4. ใบงานที่ 1.4 บันทึกสัตว์โลก (ชั่วโมงที่ 4)
5. ใบงานที่ 1.5 เขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping (ชั่วโมงที่ 5)

7. เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

จุดประสงค์/ภาระชิ้นงาน	วิธีวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การพิจารณา
1. นักเรียนสามารถอธิบายประเภทและคุณสมบัติของกระดาษ (S) /K - ใบงานที่ 1.1 ใบความรู้ (ชั่วโมงที่ 1)	- ประเมินใบงาน - ประเมินทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
2. นักเรียนสามารถใช้หลักทางคณิตศาสตร์ในการพับกระดาษเป็นรูปสัตว์ได้ (M) /P - ใบงานที่ 1.2 ฉันทัดตัวอะไรเอ๋ย (ชั่วโมงที่ 2)	- ประเมินใบงาน	- แบบประเมินใบงาน	ระดับดีขึ้นไป
3. นักเรียนสามารถหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห่องสมุด ในการพับสัตว์ และการสืบค้นความรู้เรื่องสัตว์ที่ตนเองเลือกได้ (T) / P - ใบงานที่ 1.3 เธอรู้จักฉันทัดไหม (ชั่วโมงที่ 3)	- ประเมินใบงาน	- แบบประเมินใบงาน	ระดับดีขึ้นไป
4. นักเรียนสามารถจัดทำบันทึกข้อมูลสัตว์โลกทางวิทยาศาสตร์ (S) โดยใช้สัตว์ที่พับเป็นองค์ประกอบในการออกแบบตกแต่งบันทึก (A) / K - บันทึกสัตว์โลก (ชั่วโมงที่ 4)	- ประเมินการสร้างสรรคผลงาน	- แบบประเมินการสร้างสรรคผลงาน	ระดับดีขึ้นไป
5. นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K - ใบงานที่ 1.4 สรุปความรู้การทำบันทึกสัตว์โลก (ชั่วโมงที่ 5)	- ประเมินการสร้างสรรคผลงาน - ประเมินทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินการสร้างสรรคผลงาน - แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป

8.กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 กระจาดหรรษา

ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอ การพับกระดาษแบบโอริกามิ และร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้
 - 1.1 ในคลิปวิดีโอ เป็นการพับกระดาษรูปอะไร
 - 1.2 ในคลิปวิดีโอ ลักษณะของกระดาษ เป็นเช่นใด
 - 1.3 นักเรียนคิดว่ากระดาษที่นักเรียนเคยเห็นมีอย่างและลักษณะของกระดาษที่เหมาะสมกับงานพับกระดาษเป็นเช่นใด
 - 1.4 ถ้านักเรียนต้องการพับกระดาษ จะพับเป็นรูปใด
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยให้นักเรียนสุ่มหยิบกระดาษสีในกล่องที่ละคน โดยในกล่องมีกระดาษอยู่ 6 สี ซึ่งเมื่อนักเรียนหยิบครบทุกคน จะแบ่งได้ 6 กลุ่ม
3. คุณครูอธิบายถึงสิ่งที่ต้องเรียนในวันนี้ คือให้นักเรียนบอกชนิดกระดาษ คุณลักษณะ และประโยชน์ของกระดาษ จำนวน 1 ชนิดที่นักเรียนชอบจากใบความรู้
4. ครูแจกใบความรู้เกี่ยวกับกระดาษ และตัวอย่างกระดาษแต่ละประเภท (Science) ให้นักเรียนแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกภายในกลุ่ม
5. นักเรียนสรุปความรู้ลงใน ใบงานที่ 1.1 ใบความรู้เรื่องกระดาษ
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอธิบายถึงกระดาษที่กลุ่มตนเองเลือกเพื่อนๆกลุ่มอื่นตรวจเช็คความถูกต้อง ของกลุ่มที่มาอธิบาย

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. กล่องบรรจุกระดาษ 6 สี
2. กระดาษชนิดต่างๆ
3. ใบความรู้เกี่ยวกับกระดาษ
4. คลิปวิดีโอ <https://www.youtube.com/watch?v=yuDsEd8T7J0>

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 1.1 ใบความรู้เรื่องกระดาษ

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงาน
 - 1.2 ประเมินทักษะกระบวนการ

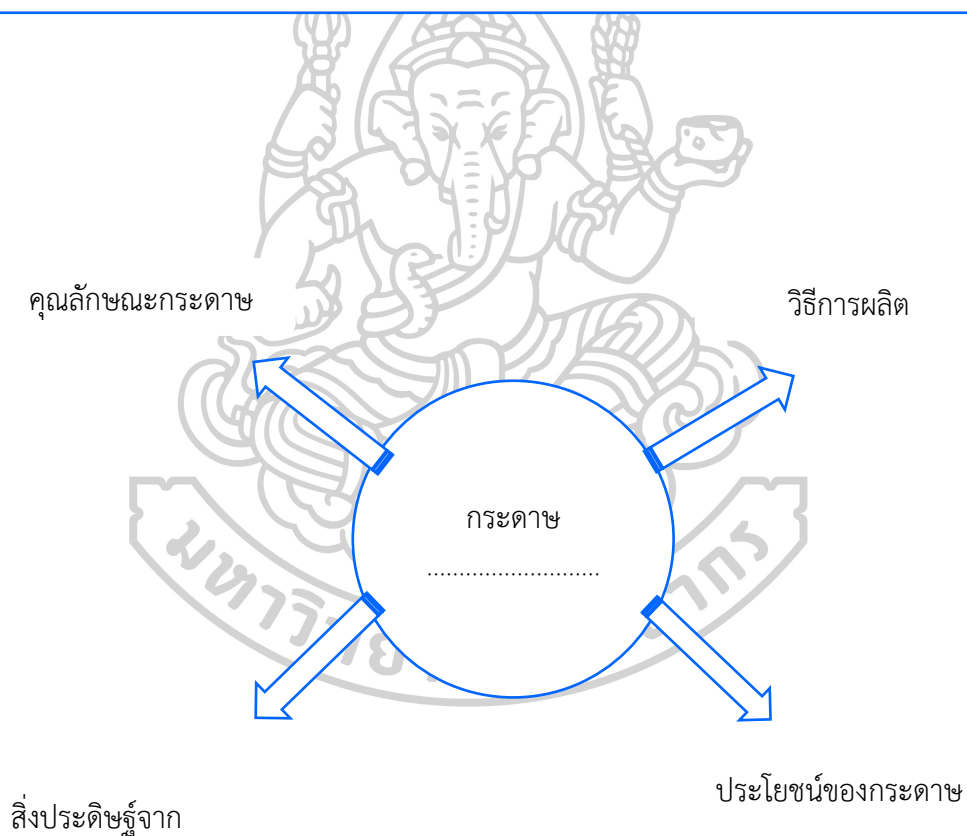
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ระดับคะแนน 8-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์
 - 3.2 เกณฑ์รูบริคการประเมินทักษะกระบวนการ ระดับดีขึ้นไป



ใบงานที่ 1.1
ใบความรู้เรื่องกระดาศ

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับกระดาศที่นักเรียนเลือกมา 1 ตัวอย่าง โดยให้ระบุชนิดกระดาศ คุณลักษณะกระดาศ วิธีการผลิต ประโยชน์ของกระดาศ และสิ่งประดิษฐ์จากกระดาศที่เลือก พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม



ชั่วโมงที่ 2 พับสัตว์โลก

ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย

1. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนถึงชนิดของกระดาษที่เรียนมาแล้ว
2. ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอการพับกระดาษเป็นรูปสัตว์ต่างๆ
 - ตั้งคำถาม ถ้านักเรียนต้องการพับจะพับเป็นรูปสัตว์ชนิดใด และใช้กระดาษแบบใด
3. คุณครูอธิบายถึงรูปร่าง รูปทรง ความกว้าง ความสูง โดยใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์มา สอดแทรก (M) โดยถาม ว่าถ้านักเรียนต้องการพับกระดาษ จะพับเป็นรูปใด
4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามสัตว์ที่ตนเองอยากพับ โดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 6 กลุ่ม นักเรียน ในกลุ่มพูดคุยถึงสัตว์ที่ต้องการพับ แหล่งข้อมูลที่ต้องการโดยค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด เพื่อค้นคว้าหาวิธีการพับสัตว์ (T)
5. นักเรียนพับกระดาษเป็นรูปสัตว์อย่างน้อยคนละ 2 ชิ้น (M,E)
6. นำผลงานที่พับเสร็จแล้ว ดัดบนใบงานที่ 1.2 และใบงานที่ 1.3 และเขียนวิธีการพับอย่าง ง่ายๆ
7. นักเรียนร่วมกันอภิปราย เกี่ยวกับขั้นตอนการค้นหาข้อมูล วิธีการพับ การใช้รูปทรงใดใน การพับการเลือกกระดาษ

สื่อ

1. คลิปวิดีโอการพับสัตว์จากกระดาษ <https://www.youtube.com/watch?v=glprCZujOeY>
2. กระดาษ ชนิดต่างๆ กระดาษสี, กระดาษเอ 4, กระดาษนิตยสาร
3. สีไม้ สีเมจิก
4. กาว
5. ไม้บรรทัด
6. กรรไกร

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 1.2 ฉันทักตัวอะไร

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงาน
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ระดับคะแนน 7-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์

ใบงานที่ 1.2
ฉันทัวอะไร

ชื่อ.....เลขที่.....



ให้นักเรียนพับกระดาษเป็นรูปสัตว์ตามความสนใจ
พร้อมทั้งเขียนวิธีการพับอย่างง่ายพร้อมตกแต่งให้สวยงามนะครับ

ชื่อสัตว์.....

ชั่วโมงที่ 3 เรียนรู้ชีวิตสัตว์ (1 ชั่วโมง)

ขั้นที่3 การวางแผนและการดำเนินงาน

1. นักเรียนดูคลิปวิดีโอประเภทสัตว์ ที่อยู่อาศัย อาหาร ของสัตว์ต่างๆ
2. นักเรียนหาข้อมูลเกี่ยวกับการดำรงชีวิตประเภทของสัตว์ (S) ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด เพื่อค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ (T)
3. นักเรียนจดข้อมูลที่ได้และบันทึกลงในใบงานที่ 3 เขียนความรู้ให้ได้ใจความ เนื้อหาถูกต้องตามหลักการใช้ภาษาตัวหนังสือมีความสวยงาม (T,A,) ตกแต่งใบงานตามความต้องการ
4. ตรวจสอบงานที่ทำ ถ้าพบข้อบกพร่องให้แก้ไข
5. นักเรียนช่วยกันสรุปข้อมูลในการค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ (แนวตอบ ประเภทสัตว์ ที่อยู่อาศัย อาหาร)

สื่อ

1. คลิปวิดีโอสารคดีสัตว์ <https://www.youtube.com/watch?v=YXvSvwxZ89U>
2. หนังสือในห้องสมุด
3. สีไม้ , สีเทียน, สีน้ำ
4. กาว, กรรไกร
5. เทปกาว 2 หน้า

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 1.3 เธอรู้จักฉันไหม

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงาน
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.2 ระดับคะแนน 7-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์

ใบงานที่ 1.3 เรารู้จักฉันทใหม่

ชื่อ.....เลขที่.....



คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาข้อมูลของสัตว์ที่นักเรียนพบดังนี้ ประเภท สัตว์ ที่อยู่ อาศัยและอาหารของสัตว์ชนิดนั้น โดยเขียนรายละเอียด วาดรูปประกอบและ ตกแต่งให้สวยงาม

ชั่วโมงที่ 4 บันทึกสัตว์โลก (1)

ขั้นที่3 การวางแผนและการดำเนินงาน

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มเดิม) นักเรียนในกลุ่มพูดคุยตกลง เรื่อง ขั้นตอนการทำบันทึกสัตว์โลกโดยมีเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

- ต้องมีใบงานที่ 1.3 ของเพื่อนในกลุ่มทุกคนในบันทึกสัตว์โลก
- มีการออกแบบชิ้นงาน โดยร่างภาพวาดลงในกระดาษ A4 (E)
- สามารถวาดภาพ ฉีกปะ หรือพับสัตว์เพิ่มได้

2. ตรวจสอบผลงานว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

3. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะกระดาษที่ตนนำมาทำบันทึกสัตว์โลกได้ และเพราะอะไร ถึงเลือกกระดาษชนิดนั้น

สื่อ

1. หนังสือที่เกี่ยวกับสัตว์จากห้องสมุด
2. กระดาษชนิดต่างๆ
3. สีไม้ , สีเทียน, สีน้ำ
4. กาว, กรรไกร
5. เทปกาว, เทปกาว 2 หน้า

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. บันทึกสัตว์โลก

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ตรวจสอบผลงานบันทึกสัตว์โลก
 - 1.2 ประเมินทักษะกระบวนการ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 เกณฑ์rubricการสร้างสรรค์ผลงาน
 - ระดับดีขึ้นไป
 - 3.2 เกณฑ์rubricการประเมินทักษะกระบวนการ
 - ระดับดีขึ้นไป

ชั่วโมงที่ 5 บันทึกสัฏวโลก (2)

ชั้นที่4 การติดตามประเมินผลงาน

1. คุณครูทบทวนความรู้เดิม เรื่องกระตาศ(S) วิธีการค้นคว้าข้อมูล (T) เครื่องมือการทำงาน (E) การเขียน ออกแบบแตกแต่ง (A) และรูปร่าง รูปทรง(M)

2. คุณครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มเดิม) นำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 5 นาที

3. นักเรียนต้องประเมินผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่นที่ออกมานำเสนอ โดยทุกคนจะมีสติเกอร์หัวใจคนละ 1 ดวง นำไปติดบันทึกสัฏวโลกที่ตนเองชอบ ที่ไม่ใช่กลุ่มตนเอง

4. นักเรียนนำสติเกอร์ไปติดกลุ่มที่ตนเองชอบ (ยกเว้นกลุ่มตนเอง)

5. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับการทำบันทึกสัฏวโลก เป็น Mind Mapping โดยนักเรียนระบุความรู้ที่ได้รับได้ในการเรียนหน่วยบันทึกสัฏวโลกครบตาม STEAM

สื่อ

1. สติเกอร์รูปหัวใจ
2. ใบงานที่ 1. 4 Mind Mapping บันทึกสัฏวโลก

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. การนำเสนอบันทึกสัฏวโลก
2. ใบงานที่ 1. สรุปความรู้การทำบันทึกสัฏวโลก

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
 - 1.2 ประเมินทักษะกระบวนการ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 เกณฑ์รูปบริการการสร้างสรรค์ผลงาน
 - ระดับดีขึ้นไป
 - 3.2 เกณฑ์รูปบริการประเมินทักษะกระบวนการ
 - ระดับดีขึ้นไป

ใบความรู้ เรื่องกระดาษ

กระดาษ เป็นวัสดุที่ผลิตขึ้นมาสำหรับการจดบันทึก มีประวัติศาสตร์ยาวนาน เชื่อกันว่ามีการใช้กระดาษครั้งแรกๆ โดยชาวอียิปต์และชาวจีนโบราณ ปัจจุบันกระดาษไม่ได้มีประโยชน์ในการใช้จดบันทึกตัวหนังสือ หรือข้อความ เท่านั้น ยังใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้มากมาย เช่น กระดาษชำระ กระดาษห่อของขวัญ กระดาษลูกฟูกสำหรับทำกล่อง เป็นต้น

กระดาษของชาวอียิปต์โบราณ ผลิตจากกกชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า ปาปิรัส (papyrus) และเรียกว่ากระดาษปาปิรัส พบว่ามีการใช้จารึกบทสวดและคำสาบาน บรรจุไว้ในพีระมิดของอียิปต์

สมัยพระเจ้าจักรพรรดิโฮตี^[1] ชาวจีนได้ประดิษฐ์กระดาษโดยชาวเมืองลีบั้งชื่อว่าไซหลุน ใช้เปลือกไม้เศษแหวนเก่าๆมาต้มจนได้เยื่อกระดาษและมาเกลี่ยบนตระแกรงปล่อยให้แห้งและหลังจากนั้นได้มีการใช้วิธีผลิตกระดาษเช่นนี้แพร่หลายอย่างรวดเร็ว เกิดสงครามทัตลัส ที่กองทัพจีนรบกับกองทัพมุสลิม เซลยศึกชาวจีน 2 คนได้เปิดเผยวิธีการทำกระดาษแก่ชาวมุสลิมก่อนได้รับการปล่อยตัวไป จากนั้นมุสลิมได้ทำให้การทำกระดาษเปลี่ยนจากศิลปะไปเป็นอุตสาหกรรมกระดาษอย่างกว้างขวาง



สำหรับเยื่อกระดาษซึ่งเดิมใช้เศษผ้ากับเศษไม้มาเป็นวัตถุดิบ เมื่อมีความต้องการกระดาษมากขึ้นจนเศษผ้าเริ่มขาดแคลน จึงมีการทดลองนำวัสดุอื่นมาใช้แทน เช่น ปอ ซังข้าวโพด อ้อย ไม้ เปลือกไม้ เนื้อไม้ จนพบว่าเยื่อที่ทำจากเนื้อไม้ยืนต้นเหมาะที่จะนำมาทำกระดาษมากที่สุด การผลิตกระดาษในปัจจุบันมีการใช้เยื่อไม้หลายชนิดด้วยกัน เยื่อขนาดยาวมักจะได้มาจากต้นสนซึ่งมีคุณสมบัติในเรื่องความเหนียวของกระดาษ ส่วนเยื่อขนาดสั้นอาจใช้เยื่อของต้นยูคาลิปตัส โดยนำเนื้อไม้มาสับเป็นชิ้นเล็กๆ นำไปบดหรือย่อย แล้วพอกจนเป็นน้ำเยื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตกระดาษต่อไป ในปัจจุบันมีการผลิตกระดาษหลากหลายชนิดเพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่างๆ กัน เช่น ใช้เพื่อการเขียน ใช้ทำบรรจุภัณฑ์ วัสดุก่อสร้าง (ผ้า ผง) ใช้ในการพิมพ์ ทำปกหนังสือ หรือกระดาษสุขภัณฑ์ เป็นต้น



กระดาษในประเทศไทย

ประวัติการใช้กระดาษในสยามไม่ปรากฏหลักฐานชัดเจน แต่วัสดุที่มีลักษณะอย่างกระดาษนั้น เรามีกระดาษที่เรียกว่า สมุดไทย ผลิตจากเยื่อไม้ทุบละเอียด ต้มจนเปื่อย ใสแป้งเพื่อให้เนื้อกระดาษเหนียว แล้วนำไปกรองในกระบะเล็กๆ ทิ้งไว้จนแห้ง แล้วลอกออกมาเป็นแผ่น พับทบไปมาจนตลอดความยาว จึงได้เป็นเล่มสมุด เรียกว่า สมุดไทยขาว หากต้องการ สมุดไทยดำ ก็จะผสมผงถ่านในขั้นตอนการผลิต

การใช้กระดาษในปัจจุบัน เนื่องจากกระดาษเป็นวัสดุสิ้นเปลือง จึงมีการนำกระดาษกลับมาใช้ อีก เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์นำมาพับถุงกระดาษ กระดาษสำหรับเขียนแม่ใช้แล้วทั้งสองหน้า ก็สามารถนำไปพิมพ์อักษรเบรลล์สำหรับคนตาบอดได้ เมื่อหมดสภาพแล้ว ก็นำไปเข้าโรงงานแปรรูปเป็นสินค้าประเภทลังกระดาษ ได้อีก กระดาษที่ใช้งานในสำนักงานในประเทศไทยทั่วไปปัจจุบันนี้ใช้ขนาดมาตรฐาน คือ ขนาด A4 น้ำหนัก 80-100 แกรม เป็นส่วนมาก

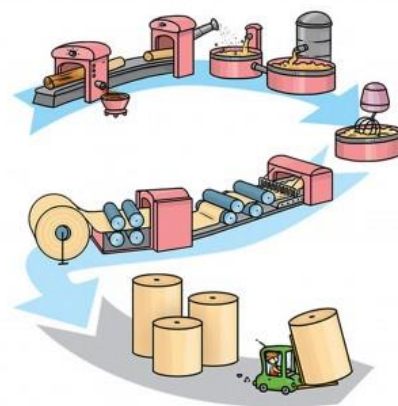
กระดาษพิมพ์เขียนชนิดเคลือบผิว		
กระดาษอาร์ตมันสองหน้า	ใช้สำหรับงานพิมพ์ที่ต้องการความสวยงาม งานพิมพ์สองสี เช่น แคตตาล็อก โบรชัวร์สำหรับใช้งานนิตยสาร ปฏิทิน แผ่นพับ โปสเตอร์	
กระดาษอาร์ตมันหน้าเดียว	มีความแข็งแรงทนต่อการพับไปมา ด้านที่ไม่ได้เคลือบผิวสามารถเขียนข้อความได้ สำหรับใช้งานบัตรอวยพร ปกสมุด โปสการ์ด	

กระดาษพิมพ์เขียนชนิดไม่เคลือบผิว		
กระดาษถ่ายเอกสาร	ใช้กับอุปกรณ์สำนักงานทั่วไป เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร	
กระดาษคอมพิวเตอร์	มีเนื้อกระดาษบาง รูปแบบจัด จำหน่ายโดยมากมีลักษณะเป็น ม้วนพร้อมรูปรูด้านข้าง ตัวอย่างที่พบเห็นได้บ่อย เช่น ใบเสร็จรับเงิน	
กระดาษแอร์เมลล์	กระดาษสำหรับใช้งานพิมพ์ หรือเขียนจดหมายส่ง ต่างประเทศ มีน้ำหนักเบาเป็น พิเศษกว่ากระดาษทั่วไป ช่วย ลดค่าใช้จ่ายในการส่งจดหมาย ซึ่งคิดตามน้ำหนักของกระดาษ	
กระดาษถนอมสายตา	หมายถึงกระดาษที่มีอัตราการ สะท้อนแสงน้อยกว่ากระดาษ ทั่วไป ซึ่งจะมีสีที่หม่นกว่าปกติ เล็กน้อย	
กระดาษแบงค์สี	หมายถึงกระดาษที่ใช้ใน ธนาคาร มีสีสันต่างๆ หลากหลาย	

กระบวนการผลิตกระดาษ

กระบวนการผลิตกระดาษในปัจจุบันเป็นอุตสาหกรรมใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่มีผลผลิตมาก และมีประสิทธิภาพการผลิตสูง แต่ก็ยังมีโรงงานขนาดกลาง และย่อมที่ผลิตกระดาษเฉพาะอย่าง กระบวนการผลิตกระดาษในเชิงอุตสาหกรรมแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ

- ขั้นตอนการทำเยื่อกระดาษ
- ขั้นตอนการเตรียมน้ำเยื่อ
- ขั้นตอนการทำแผ่น
- ขั้นตอนการตกแต่งผิว



ขั้นตอนการทำเยื่อกระดาษ (Pulping)

การทำเยื่อกระดาษเริ่มจากการนำไม้มาตัดเป็นท่อน ๆ ลอกเปลือกไม้ ออก ทำความสะอาด แล้วสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ

ขั้นตอนการเตรียมน้ำเยื่อ (Stock Preparation)

การเตรียมน้ำเยื่อ เป็นการทำให้เยื่อกระจายตัวและเติมส่วนผสมให้เหมาะกับการทำกระดาษ ประเภทที่ต้องการ

ขั้นตอนการทำแผ่น (Sheet Formation)

ขั้นตอนนี้เริ่มด้วยการนำน้ำเยื่อถูกปล่อยลงบนสายพานตะแกรง และจะพาเยื่อกระดาษเข้าสู่ส่วนที่เป็นลูกกลิ้งเพื่อรีดน้ำที่ยังค้างอยู่ออกให้มากที่สุดพร้อมกับกดทับให้เยื่อประสานติดกัน

ขั้นตอนการตกแต่งผิว (Finishing)

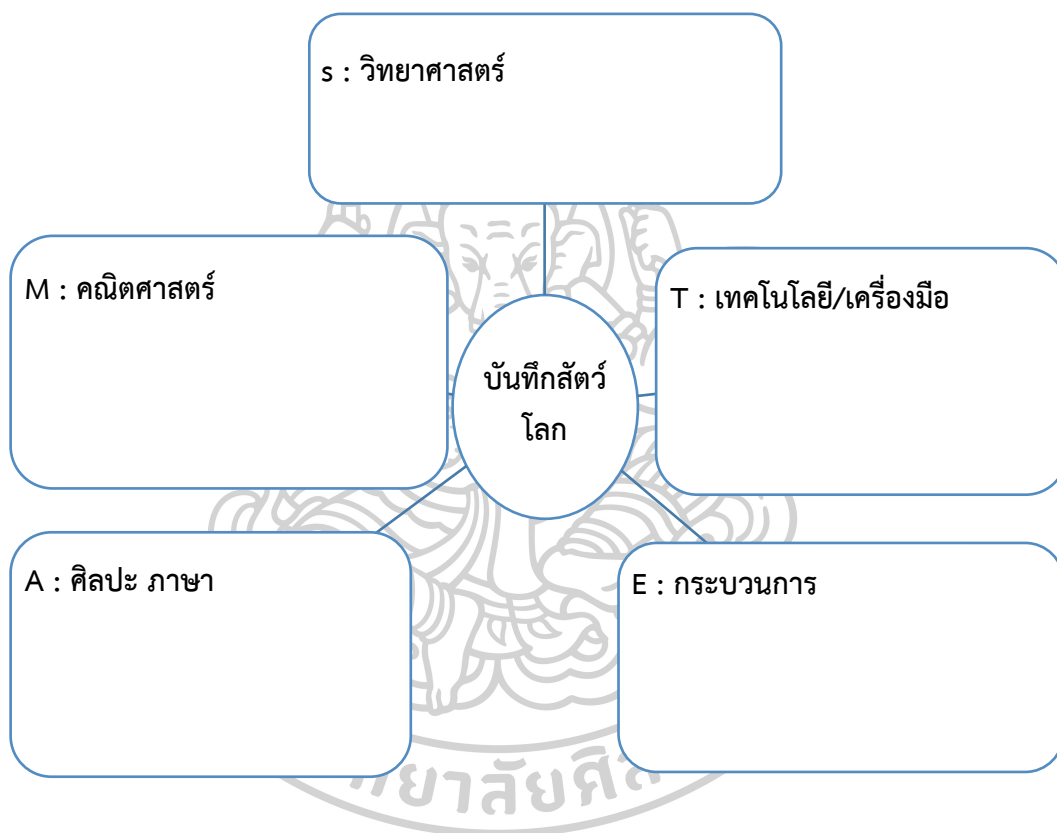
กระดาษที่ผ่านการอบแห้งจะถูกนำมาตกแต่งผิวตามที่ต้องการเช่นการขัดผิว การเคลือบผิวให้เรียบเงาหรือด้าน กระดาษที่แล้วเสร็จจะถูกจัดเก็บเป็นม้วนเข้าโกดัง เมื่อมีการออกจำหน่ายก็จะตัดเป็นม้วนเล็กตามหน้ากว้างที่ต้องการ หรือตัดเป็นแผ่น ๆ ตามขนาดที่ต้องการแล้วห่อเป็นรีม ๆ ละ 500 แผ่น



ใบงานที่ 1.4 สรุปความรู้การทำบันทึกสัตว์โลก

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ในการทำบันทึกสัตว์โลกตามแบบSTEAM



แบบประเมินทักษะกระบวนการ

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 1) จำแนกรายละเอียด 2) จัดหมวดหมู่/ จัดลำดับ/ จัดกลุ่ม 3) เชื่อมโยงข้อมูล 4) สรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้	ปฏิบัติ ได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 1 ข้อ
2. ทักษะการแก้ปัญหา 1) สามารถระบุปัญหา 2) วางแผนแก้ไข 3) ดำเนินการแก้ไข 4) ตรวจสอบผลลัพธ์	ปฏิบัติ ได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 1 ข้อ
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม 1) แบ่งหน้าที่และรับผิดชอบ งานที่ได้รับมอบหมาย 2) แสดงความคิดเห็นในการทำงาน 3) ทุกคนร่วมมือในการทำงาน 4) งานเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด	ปฏิบัติ ได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติ ได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
0 - 3	ปรับปรุง

แบบประเมินใบงาน

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1.เนื้อหา 1) ถูกต้องชัดเจน 2) รายละเอียดครอบคลุม 3) สอดคล้องกับหัวข้อ 4) เขียนสะกดคำถูกต้อง	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
2.ความเป็นระเบียบเรียบร้อย 1) ลายมือสวยงามหน้าอ่าน 2) ชิ้นงานสะอาด 3) เขียนงานเป็นระเบียบเรียบร้อย 4) ส่งงานภายในเวลาที่กำหนด	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
3. คิดสร้างสรรค์ 1) รูปแบบสวยงาม 2) สีสดใส สวยงาม 3) ชิ้นงานแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร 4) การจัดวางองค์ประกอบของงานได้สัดส่วน	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
0 - 3	ปรับปรุง

แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1.ด้านความคิดสร้างสรรค์	-สร้างผลงานที่เป็นอัตลักษณ์ของตนเอง/ แตกต่างจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่ดัดแปลงมาจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่คล้ายกับคนอื่นเป็นส่วนมาก	-สร้างผลงานเหมือนกับคนอื่นทั้งหมด
2. ด้านความถูกต้องในการทำงาน 1) ตรงตามหัวข้อที่กำหนด 2) สร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนดและสร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนดแต่สร้างผลงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่กำหนดแต่สร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่กำหนดและสร้างผลงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด
3. ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน	ใช้งานได้ตามเกณฑ์/เงื่อนไขที่กำหนด	ใช้งานได้ต่ำกว่าเกณฑ์/เงื่อนไข	ใช้งานได้แต่ชิ้นงานหรือผลงานไม่สมบูรณ์ชำรุด/ขาด/เสียหายบางส่วน	ใช้งานได้
4.ด้านทักษะการทำงาน 1) การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี 2) ดูแลรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน 3) สถานที่สร้างผลงานมีสะอาดความเรียบร้อย	มีครบทั้ง 3 ประเด็น	มีครบทั้ง 2 ประเด็น	มีครบทั้ง 1 ประเด็น	ใช้เครื่องมือผิดวิธี, ไม่เก็บหรือดูแลรักษาเครื่องมือและสถานที่สร้างผลงานไม่เรียบร้อย
5. ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ครบ 5 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 4 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 3 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 1-2 ประเด็น

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17-20	ดีมาก
13-16	ดี
9-12	พอใช้
5-8	ปรับปรุง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

ชุมนุมนักประดิษฐ์น้อย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 Tangram

จำนวน 5 ชั่วโมง

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

ชื่อผู้สอน นางเจนจิรา สันติไพบูลย์

โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2

1. สาระสำคัญ

วิทยาศาสตร์ (Science)	<p>- คุณสมบัติกระดาษ ชนิดกระดาษ</p> <p>กระดาษสำหรับพับ ให้เกิดเป็นรูปร่าง สามารถใช้กระดาษแบบไม่เคลือบผิวชนิดบาง เป็นกระดาษที่ผลิตขึ้นจากเยื่อกระดาษ และอาจจะมีการผสมสีลงไปในช่วงการผลิตกระดาษ จึงทำให้กระดาษมีสีที่หลากหลายผิวของกระดาษอาจจะมีลายต่างๆ บนผิวกระดาษ ที่เป็นธรรมชาติ หรือลวดลายที่สร้างขึ้นโดยผู้ออกแบบกระดาษ เช่นกระดาษลายเส้น กระดาษลายผิวสัมผัส กระดาษลายจุด กระดาษลายลึน</p> <p>กระดาษสำหรับบันทึก ต้องการความคงทนของชิ้นงานควรใช้กระดาษที่มีความหนา อาจใช้กระดาษปก กระดาษวาดเขียน กระดาษอาร์ต กระดาษโปสเตอร์</p>
เทคโนโลยี (Technology)	<p>- การสืบค้น ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด</p> <p>- การใช้เครื่องมือ กรรไกร กาว</p>
วิศวกรรม (Engineering)	<p>- การจัดวางรูปทรงเพื่อให้เกิดชิ้นงานใหม่</p>
ศิลปะ (Arts)	<p>- การใช้สีประเภทต่างๆ</p> <p>- การตกแต่งชิ้นงาน</p> <p>- การออกแบบรูปร่างใหม่ จาก Tangram</p>
คณิตศาสตร์ (Mathematic)	<p>- รูปทรง สามเหลี่ยมมุมฉาก สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมจัตุรัส สามเหลี่ยม การวัดขนาด มุมมุม 45 องศา และ มุม 135</p>

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนทราบถึงที่มา วิธีการ กฎ และวิธีการเล่น Tangram (M) /K
2. นักเรียนวาดภาพ Tangram (M,A,E)/ P
3. นักเรียนสร้าง Tangram ด้วยตนเอง (M)/P
4. นักเรียนนำ Tangram มาสร้างเป็นชิ้นงานใหม่ (A,E,M)/P
5. นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการแก้ปัญหา

- การแก้ปัญหา

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. สาระการเรียนรู้

แทนแกรม (Tangram) เป็นแผ่นตัวต่อปริศนามี 7 แผ่น เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ประกอบไปด้วยสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก 2 ชิ้น รูปสามเหลี่ยมขนาดกลาง 1 ชิ้น รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่ 2 ชิ้น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ชิ้น และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานอีก 1 ชิ้น ซึ่งมีมุมฉาก มุม 45 องศา และ มุม 135 องศาสามารถนำทั้ง 7 มาประกอบเป็นรูปร่างต่างๆ ในการจัดทำให้สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุดเลือกกระดาษที่มีคุณสมบัติเหมาะสม เรียนรู้เรื่องมุมและรูปทรงเพื่อสร้างแทนแกรม และสร้างภาพใหม่จากแทนแกรม

6. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 2.1 สรุปความรู้เรื่องTangram (ชั่วโมงที่ 1)
2. ใบงานที่ 2.2 ภาพวาดTangram (ชั่วโมงที่ 2)
3. การสร้างTangram (ชั่วโมงที่ 3)
4. ใบงานที่ 2.3 สร้างภาพจาก Tangram (ชั่วโมงที่ 4)
5. ใบงานที่ 2.4 สรุปความรู้การสร้าง Tangram (ชั่วโมงที่ 5)

7. เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

จุดประสงค์/ภาระชิ้นงาน	วิธีวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การพิจารณา
1. นักเรียนทราบถึงที่มาวิธีการ กฎ และวิธีการเล่น Tangram (M) /K - ใบงานที่ 2.1 สรุปความรู้เรื่องTangram (ชั่วโมงที่ 1)	- ตรวจใบงานที่ 2.1 - ประเมินทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
2.. นักเรียนวาดภาพ Tangram (M,A,E)/ P - ใบงานที่ 2.2 วาดภาพ Tangram (M,A,E) (ชั่วโมงที่ 2)	- ตรวจใบงานที่ 2.2 การวาดภาพ Tangram	- แบบประเมินใบงาน	ระดับดีขึ้นไป
3. นักเรียนสร้าง Tangram ด้วยตนเอง (M)/P - การสร้างTangram (ชั่วโมงที่ 3)			
4. นักเรียนนำ Tangram มาสร้างเป็นชิ้นงานใหม่ (A,E,M)/P - ชิ้นงานที่ 2.3 สร้างภาพจาก Tangram(ชั่วโมงที่ 4)	- ตรวจชิ้นงานที่ 2.3 จาก Tangram	- แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน	ระดับดีขึ้นไป
5. นักเรียนสามารถเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K - ใบงานที่ 2.4 สรุปความรู้การสร้าง Tangram (ชั่วโมงที่ 5)	- ตรวจ ใบงานที่ 2.4 สรุปความรู้การสร้าง Tangram	- แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน	ระดับดีขึ้นไป

8. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 Tangram คืออะไร

ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง

1. ครูนำชิ้นส่วน Tangram มาให้นักเรียนดูทีละชิ้น โดยที่ยังไม่ประกอบ
 - 1.1 นักเรียนเห็นเป็นรูปอะไร
 - 1.2 นักเรียนคิดว่ารูปทรงทั้งหมดสามารถอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมได้หรือไม่
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยให้นักเรียนเลือกสีที่ตนเองชอบ จำนวน 5 สี
3. คุณครูอธิบายถึงสิ่งที่ต้องเรียนในวันนี้ คือการนำชิ้นส่วนทั้ง 7 ชิ้นมาประกอบให้อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม
4. นักเรียนศึกษาความรู้เรื่อง Tangram จากใบความรู้ และทดลองต่อ Tangram ลงในกรอบสี่เหลี่ยมในเวลาที่จำกัดคนละ 3 นาที โดยสลับหมุนเวียนกับเพื่อนภายในกลุ่มให้ได้เล่นทุกคน
5. นักเรียนสามารถนำชิ้นส่วนทั้ง 7 ลงในกรอบได้ในเวลาที่จำกัดได้หรือไม่
6. นักเรียนสรุปความรู้เรื่อง Tangram เป็น Ming Mapping ใบงานที่ 2.1

สื่อ

1. Tangram 5 ชุด
2. นาฬิกา

ภาระงาน/ชิ้นงาน

ใบงานที่ 2.1 สรุปความรู้เรื่อง Tangram

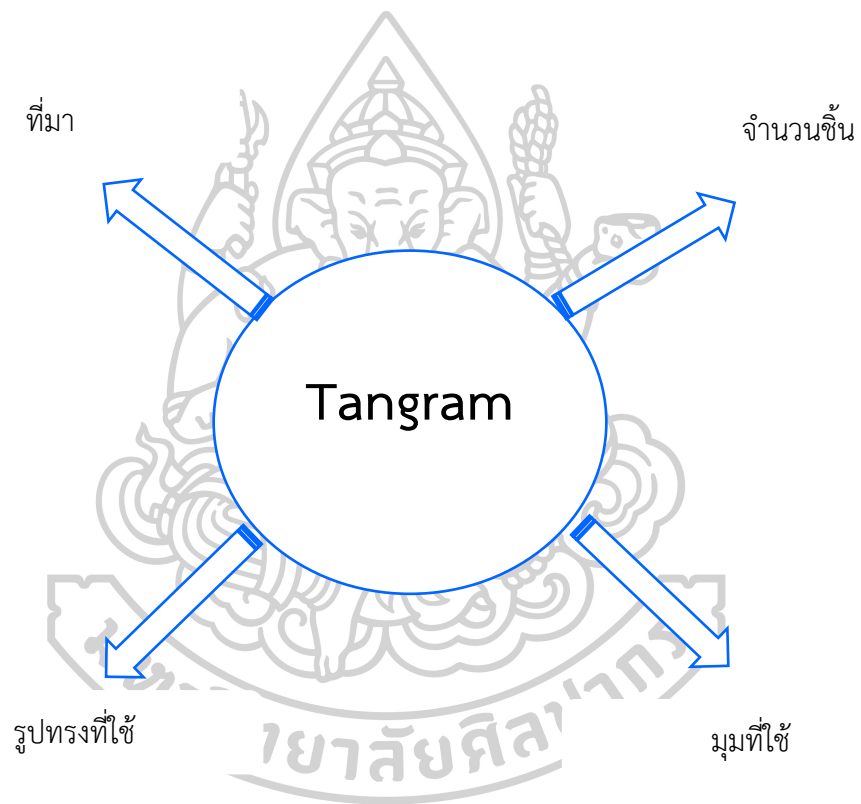
เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงานที่ 2.1
 - 1.2 ประเมินทักษะกระบวนการ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 เกณฑ์รูปการประเมินใบงาน
 - ระดับดีขึ้นไป
 - 3.2 เกณฑ์รูปการประเมินทักษะกระบวนการ
 - ระดับดีขึ้นไป

ใบงานที่ 2.1
สรุปความรู้เรื่องTangram

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสรุปความรู้เรื่อง Tangram เป็น Mapping และตกแต่งให้สวยงาม (ตัวอย่าง)



ชั่วโมงที่ 2-3 มาสร้าง Tangram กันเถอะ

ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย

1. คุณครูให้นักเรียนดูคลิปวิธีการสร้าง Tangram (T)
2. คุณครูตั้งคำถาม ถ้านักเรียนต้องการสร้าง Tangram ของตนเองต้องใช้รูปทรงใดบ้าง
3. คุณครูให้นักเรียนสร้าง Tangram โดยมีข้อกำหนดดังนี้ (T,E,A,M)
 - สร้างTangram ในกระดาษร้อยปอนด์
 - รูปทรงที่ใช้ต้องสมส่วนหรือเป็นไปตามขนาดที่กำหนด
4. นักเรียนค้นคว้าหาแบบ Tangram ในหนังสือ อินเทอร์เน็ต (T)
5. นักเรียนวาดภาพ Tangram และระบายสีตามชอบใจ(M,E,A) ลงบนใบงานที่ 2.2
6. นักเรียนนำภาพวาด Tangram ที่เสร็จสมบูรณ์ในใบงานที่ 2.2 มาติดลงบนกระดาษที่นักเรียนคิดว่าเหมาะสม และตัดชิ้นส่วนออกเป็น 7 ชิ้น ตามแบบที่กำหนด
7. นักเรียนดูความเรียบร้อยของชิ้นงานและความสะอาดของห้องเรียน

สื่อ

1. คลิปวิธีการสร้าง Tangram
2. รูปภาพ Tangram
3. กระดาษร้อยปอนด์/กระดาษการ์ดสี/กระดาษอาร์ตมัน
4. สีไม้ สีเมจิก สีเทียน
5. กรรไกร
6. กาว 2 หน้า/กาวยูสุ

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 2.2 ภาพวาด Tangram
2. ชิ้นงาน Tangram

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงานที่ 2.2
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ระดับคะแนน 7-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์



ใบงานที่ 2.2 ภาพวาดTangram

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพ Tangram ตามขนาดที่กำหนดให้และระบายสีให้สวยงาม

ชั่วโมงที่ 4 สร้างรูปใหม่ด้วย Tangram

ขั้นที่3 การวางแผนและการดำเนินงาน

1. คุณครูตั้งคำถาม นักเรียนคิดว่านอกจากการต่อ **Tangram** เป็นรูปสี่เหลี่ยมแล้วสามารถต่อเป็นรูปร่างอย่างอื่นได้หรือไม่
2. คุณครูให้นักเรียนจับกลุ่มตามความสมัครใจ โดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 4 คน
3. คุณครูให้นักเรียนสร้างภาพที่มาจากส่วนประกอบ Tangram โดยนำชิ้นส่วนของ Tangram มาจัดเรียงเพื่อให้เกิดภาพใหม่ แล้วใช้ดินสอเขียนตามภาพนั้นและระบายสีให้สวยงาม ลงในใบงานที่ 2.3 (A,T)
4. นักเรียนเขียนบรรยายใต้ภาพให้ถูกต้องตามหลักการใช้ภาษา (A)
5. นักเรียนตรวจผลงานของตนเองกับข้อกำหนดว่าตรงกันหรือไม่
6. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง

สื่อ

1. ใบงานที่ 2.3 (กระดาษ A3)
2. สีไม้ สีเมจิก สีเทียน

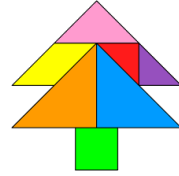
ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 2.3 การสร้างภาพจาก Tangram

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ตรวจชิ้นงานที่ 2.3
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 เกณฑ์รูบริค การประเมินทักษะกระบวนการ
 - ระดับดีขึ้นไป

ใบงานที่ 2.3
สร้างภาพจาก Tangram



ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำ Tangram ที่สร้างมาประกอบให้เป็นรูปร่างแบบใหม่ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

ชั่วโมงที่ 5 ความรู้จาก Tangram

ขั้นที่4 การติดตามประเมินผลงาน

1. คุณครูทบทวนความรู้เดิม (S) วิธีการค้นคว้าข้อมูล (T) เครื่องมือการทำงาน (E) การเขียน ออกแบบตกแต่ง (A) และรูปร่าง รูปทรง มุม (M) ในการสร้างTangram
2. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับการสร้าง **Tangram** เป็น Mind Mapping โดยนักเรียนต้องสามารถระบุความรู้ที่ได้รับได้ครบตาม STEAM ลงในใบงานที่ 2.4

สื่อ

1. ใบงานที่ 2.4 สรุปความรู้การสร้าง **Tangram**

ภาระงาน/ชิ้นงาน

ใบงานที่ 2.4 สรุปความรู้การสร้าง **Tangram** แบบSTEAM เป็น Mind Mapping

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 เกณฑ์รูบรีคการสร้างสรรค์ผลงาน
 - ระดับดีขึ้นไป

ใบความรู้ แทนแกรม

แทนแกรม เป็นแผ่นตัวต่อปริศนามี 7 แผ่น ซึ่งสามารถนำมาประกอบเป็นรูปร่างต่างๆ โดยเมื่อขณะไม่ได้เล่นจะถูกเก็บไว้ในลักษณะสี่เหลี่ยม เชื่อว่าแทนแกรมมีต้นกำเนิดจากราชวงศ์ซ่ง ของประเทศจีน โดยแทนแกรมนั้นมีชื่อเรียกภาษาจีนอีกชื่อหนึ่งว่า "ฉีเฉียวตู" แทนแกรมเป็นชิ้นส่วนรูปเรขาคณิตสองมิติที่สามารถสร้างชิ้นได้โดยเขียนเส้นต่าง ๆ ลงบนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จะได้รูปสามเหลี่ยมมุมฉากเล็ก 2 ชิ้น รูปสามเหลี่ยม ขนาดกลาง 1 ชิ้น รูปสามเหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่ 2 ชิ้น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ชิ้น และรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน อีก 1 ชิ้น ซึ่งรูปสามเหลี่ยมขนาดกลาง รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ถ้วนแล้วแต่มีพื้นที่เป็นสองเท่าของสี่เหลี่ยมมุมฉากเล็ก สามเหลี่ยมมุมฉากขนาดใหญ่ แต่ละชิ้นมีพื้นที่เป็น 4 เท่าของสี่เหลี่ยมมุมฉากเล็ก 1 ชิ้น และมุมที่เกิดขึ้นในชิ้นส่วนทั้ง 7 ชิ้น มีอยู่เพียง 3 แบบ คือ มุมฉาก มุม 45 องศา และ มุม 135 องศา. ข้อมูลทั้งหมดนี้เก็บไว้ศึกษา

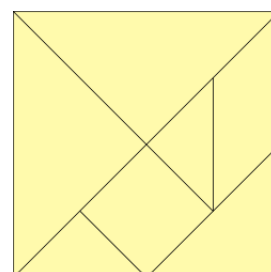
รูปเรขาคณิตในแทนแกรมในแทนแกรม 1 อันประกอบด้วย

- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวน 1 รูป
- รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน จำนวน 1 รูป
- รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 5 รูป



ในแทนแกรมแบบญี่ปุ่นประกอบด้วย

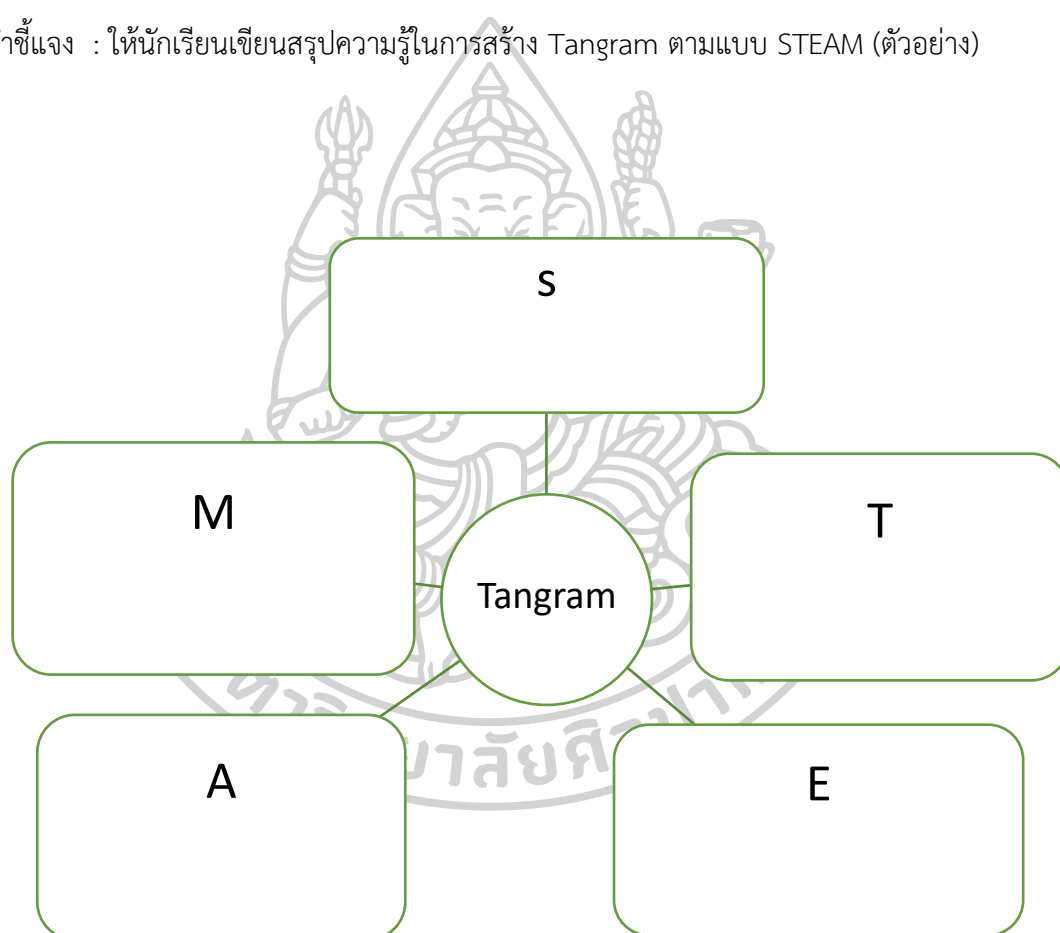
- รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 3 รูป
- รูปสี่เหลี่ยมคางหมู จำนวน 2 รูป
- รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน จำนวน 1 รูป
- รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวน 1 รูป



ใบงานที่ 2.4
สรุปความรู้การสร้าง Tangram

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ในการสร้าง Tangram ตามแบบ STEAM (ตัวอย่าง)



แบบประเมินทักษะกระบวนการ

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 1) จำแนกรายละเอียด 2) จัดหมวดหมู่/ จัดลำดับ/ จัดกลุ่ม 3) เชื่อมโยงข้อมูล 4) สรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
2. ทักษะการแก้ปัญหา 1) สามารถระบุปัญหา 2) วางแผนแก้ไข 3) ดำเนินการแก้ไข 4) ตรวจสอบผลลัพธ์	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม 1) แบ่งหน้าที่และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย 2) แสดงความคิดเห็นในการทำงาน 3) ทุกคนร่วมมือในการทำงาน 4) งานเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
0 - 3	ปรับปรุง

แบบประเมินใบงาน

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1.เนื้อหา 1) ถูกต้องชัดเจน 2) รายละเอียดครอบคลุม 3) สอดคล้องกับหัวข้อ 4) เขียนสะกดคำถูกต้อง	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
2.ความเป็นระเบียบเรียบร้อย 1) ลายมือสวยงามหน้าอ่าน 2) ชิ้นงานสะอาด 3) เขียนงานเป็นระเบียบ 4) ส่งงานภายในเวลาที่กำหนด	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
3. คิดสร้างสรรค์ 1) รูปแบบสวยงาม 2) สีสันสดใส สวยงาม 3) ชิ้นงานแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร 4) การจัดวางองค์ประกอบของงานได้สัดส่วน	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน

ระดับคุณภาพ

10 – 12

ดีมาก

7 - 9

ดี

4 – 6

พอใช้

0 – 3

ปรับปรุง

แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1.ด้านความคิดสร้างสรรค์	-สร้างผลงานที่เป็นอัตลักษณ์ของตนเอง/ แตกต่างจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่ดัดแปลงมาจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่คล้ายกับคนอื่นเป็นส่วนมาก	-สร้างผลงานเหมือนกับคนอื่นทั้งหมด
2. ด้านความถูกต้องในการทำงาน 1) ตรงตามหัวข้อที่กำหนด 2) สร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนด และสร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนด แต่สร้างผลงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่กำหนดแต่สร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่กำหนดและสร้างผลงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด
3.ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน	ใช้งานได้ตามเกณฑ์/ เงื่อนไขที่กำหนด	ใช้งานได้ต่ำกว่าเกณฑ์/เงื่อนไข	ใช้งานได้แต่ชิ้นงานหรือผลงานไม่สมบูรณ์ชำรุด/ขาด/เสียหายบางส่วน	ใช้งานไม่ได้
4.ด้านทักษะการทำงาน 1) การใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี 2) ดูแลรักษาเครื่องมือหลังใช้งาน 3) สถานที่สร้างผลงานมีสะอาดความเรียบร้อย	มีครบทั้ง 3 ประเด็น	มีครบทั้ง 2 ประเด็น	มีครบทั้ง 1 ประเด็น	ใช้เครื่องมือผิดวิธี, ไม่เก็บหรือดูแลรักษาเครื่องมือและสถานที่สร้างผลงานไม่เรียบร้อย
5. ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ครบ 5 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 4 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 3 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 1-2 ประเด็น

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17-20	ดีมาก
13-16	ดี
9-12	พอใช้
5-8	ปรับปรุง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

ชุมนุมนักประดิษฐ์น้อย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สนามแข่งดินน้ำมัน

จำนวน 6 ชั่วโมง

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 2

ชื่อผู้สอน นางเจนจิรา สันติไพบูลย์

โรงเรียนอนุบาลเทศบาลอ้อมน้อย 2

1. สาระสำคัญ

วิทยาศาสตร์ (Science)	<p>ประเภทของดินน้ำมัน คือ</p> <p>1. Modeling clay คือดินน้ำมันผลิตขึ้นเพื่อใช้ทดแทนดินเหนียวธรรมชาติ ข้อดีคือมีอายุการใช้งานได้นาน ไม่แห้งและแข็งแรง</p> <p>ข้อเสียอาจใช้สารเคมีซึ่งก่อให้เกิดการแพ้ในรายที่มีอาการภูมิแพ้</p> <p>2. แป้งโดว์ ผลิตขึ้นโดยใช้แป้งเป็นส่วนประกอบหลัก ข้อดี การใช้สารที่ไม่เป็นอันตรายต่อเด็กเพราะใช้ส่วนผสมที่รับประทานได้</p> <p>ข้อเสียแป้งโดว์ผลิตจากแป้งมีอายุการใช้งานสั้น เมื่อเล่นไปนานๆ สัมผัสอากาศ จะแห้งและแข็งไม่สามารถปั้นได้อีก</p>
เทคโนโลยี (Technology)	<ul style="list-style-type: none"> - การสืบค้น ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด เป็นข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตดินน้ำมัน (แป้งโดว์) - การใช้เครื่องมือ กรรไกร กาว
วิศวกรรม (Engineering)	<ul style="list-style-type: none"> - การออกแบบสนามแข่ง การวางองค์ประกอบ
ศิลปะ (Arts)	<ul style="list-style-type: none"> - การปั้น การพิมพ์ลาย - การตกแต่งสนามแข่ง
คณิตศาสตร์ (Mathematic)	<ul style="list-style-type: none"> - รูปทรง การวัด การชั่ง

2. จุดประสงค์ของกิจกรรมสนามแข่งดินน้ำมัน

1. นักเรียนรู้ประเภทของดินน้ำมัน (S)/K
2. นักเรียนร่างภาพสนามแข่งดินน้ำมันของตนเอง (A,E,M)/P
3. นักเรียนผลิตดินน้ำมัน (แป้งโดว์) ด้วยตนเอง (S,M)/P
4. นักเรียนสร้างสนามแข่งดินน้ำมันเป็นกลุ่ม (E,T,A,M)/P
5. นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K STEAM เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน

3. . สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

- ทักษะการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการแก้ปัญหา

- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

5. สาระการเรียนรู้

ดินน้ำมันเป็นวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้แทนดินเหนียว ดินน้ำมันมี 2 ประเภท คือ 1. Modeling clay เป็นดินน้ำมันที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ทดแทนดินเหนียวธรรมชาติ ใช้งานได้นาน 2. แป้งโด ผลิตจากแป้งไม่เป็นอันตรายต่อเด็กใช้ส่วนผสมที่รับประทานได้ ข้อเสียแป้งโดว์ผลิตจากแป้งมีอายุการใช้งานสั้นเมื่อเล่นไปนานๆ สัมผัสอากาศ จะแห้งและแข็งไม่สามารถปั้นได้อีก สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตในการผลิตแป้งโดว์ การวัด การชั่งตวงในการผลิต การออกแบบสนามแข่งรถ

6. ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 3.1 รู้จักฉันทใหม่ (ชั่วโมงที่ 1)
2. ใบงานที่ 3.2 ภาพร่างสนามแข่งดินน้ำมัน (ชั่วโมงที่ 2)
3. การทำแป้งโดว์ (ชั่วโมงที่ 3)
4. ใบงานที่ 3.3 สนามแข่งดินน้ำมัน(ชั่วโมงที่ 4)
5. ใบงานที่ 3.4 สรุปความรู้เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน(ชั่วโมงที่ 5)

7. เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

จุดประสงค์/ภาระชิ้นงาน	วิธีวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การพิจารณา
1.นักเรียนเรียนรู้ประเภทของดินน้ำมัน (S) - ใบงานที่ 3.1 รู้จักดินใหม่ (ชั่วโมงที่ 1)	- ประเมินใบงาน - ประเมินทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
2.นักเรียนร่างภาพสนามแข่งดินน้ำมันของตนเอง (A,E,M) - ใบงานที่ 3.2 ภาพร่างสนามแข่งดินน้ำมัน(1) (ชั่วโมงที่ 2)	- ประเมินใบงาน	- แบบประเมินใบงาน	ระดับดีขึ้นไป
3.นักเรียนร่างภาพสนามแข่งดินน้ำมันเป็นกลุ่ม (A,E,M) - ใบงานที่ 3.3 ภาพร่างสนามแข่ง (ชั่วโมงที่ 3)	- ประเมินใบงาน	- แบบประเมินใบงาน	ระดับดีขึ้นไป
4. นักเรียนผลิตดินน้ำมัน (แป้งโดว์) ด้วยตนเอง (S,M)/P - การทำแป้งโดว์ (ชั่วโมงที่ 4)	- ตรวจสอบผลงานการทำแป้งโดว์	- แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
5. นักเรียนสร้างสนามแข่งดินน้ำมัน เป็นกลุ่ม (E,T,A,M) - สนามแข่งดินน้ำมัน (ชั่วโมงที่ 5)	- ตรวจสอบผลงานสนามแข่งสนามแข่งดินน้ำมัน - ประเมินทักษะกระบวนการ	- แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน - แบบประเมินทักษะกระบวนการ	ระดับดีขึ้นไป
6. นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียน Mind Mapping /K STEAM เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน - ใบงานที่ 3.4 สรุปความรู้เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน(ชั่วโมงที่ 6)	- ประเมินใบงาน	- แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน	ระดับดีขึ้นไป

8.กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 รู้จักฉันทใหม่

ขั้นที่ 1 การเตรียมบริบทตามสภาพจริง (10 นาที)

1. ครูเปิดคลิปวิดีโอ การผลิตดินน้ำมัน
 - 1.1 ในคลิปวิดีโอ มีดินน้ำมันกี่ประเภท
 - 1.2 ประโยชน์และโทษของดินน้ำมันคืออะไร
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยให้นักเรียนนับ 1-4 และให้จับกลุ่มหมายเลขเดียวกัน
3. คุณครูอธิบายถึงสิ่งที่ต้องเรียนในวันนี้ คือการทำลองคุณสมบัติของดินน้ำมัน 2 ชนิด คือ
 1. ดินน้ำมัน Modeling clay และ 2. ดินน้ำมันแป้งโดว์ โดยนำดินน้ำมันทั้ง 2 ชนิดมาแช่น้ำแข็ง และตากแดด โดยเก็บข้อมูลที่ได้มาใส่ในใบงาน ที่ 3.1
 4. นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการจับเวลา การสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของดินน้ำมันในแต่ละการทดลอง
 5. นักเรียนนำข้อมูลที่สังเกตได้ มาอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง เพื่อกรอกข้อมูลในใบงานที่ 1
 6. นักเรียนช่วยกันสรุปการเปลี่ยนแปลงของดินน้ำมันในแต่ละการทดลอง

สื่อ

1. ดินน้ำมัน 2 แบบ
2. กระดาษ
3. นาฬิกา
4. น้ำแข็ง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 3.1 รู้จักฉันทใหม่

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงาน
 - 1.2 ประเมินทักษะกระบวนการ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ระดับคะแนน 8-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์
 - 3.2 การประเมินประเมินทักษะกระบวนการ ระดับดีขึ้นไป

ใบงานที่ 3.1 รู้จักฉันใหม่

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้เกี่ยวกับการทดลองคุณสมบัติดินน้ำมัน ดังนี้

1. ดินน้ำมันหลังจากทดลองมีลักษณะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดดินน้ำมันจึงเกิดการเปลี่ยนแปลง

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าดินน้ำมันมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. วาดภาพการทดลองอย่างง่ายพร้อมบรรยายละเอียด

ชั่วโมงที่ 2 ภาพร่างสนามแข่งดินน้ำมัน1

ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย

1. คุณครูให้นักเรียนดูคลิปการทำสนามแข่งรถ(T)
2. คุณครูตั้งคำถาม ถ้านักเรียนต้องการสร้างสนามแข่งรถจะสร้างได้จากอะไรบ้าง
3. คุณครูให้นักเรียนสร้างสนามแข่งรถโดยมีข้อกำหนดดังนี้ (T,E,A,M)
 - สร้างแบบร่างในกระดาษ A4
 - ความยาวโดยรวมต้องมีความยาวไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร
 - มีสะพาน สูง 2 เซนติเมตร จำนวน 2 จุด
4. นักเรียนค้นคว้าหาแบบสนามแข่งจากสื่ออินเทอร์เน็ต รูปภาพในหนังสือ (T)
5. นักเรียนวาดภาพร่างสนามแข่ง (M,E) ลงในใบงานที่ 3.2
6. นักเรียนตรวจผลงานของตนเองกับข้อกำหนดว่าตรงกันหรือไม่
7. นักเรียนนำผลงานมาติดหน้าห้อง เพื่อนให้คะแนน ด้วยการติดสติ๊กเกอร์ให้ผลงานที่ชอบ

สื่อ

1. คลิปการแข่งขันในสนามแข่ง
2. รูปภาพ หนังสือภาพสนามแข่งรถ
3. กระดาษ A4
4. สีไม้ สีเมจิก

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- 1 ใบงานที่ 3.2 ภาพร่างสนามแข่งดินน้ำมัน

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงาน
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ระดับคะแนน 8-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์

ใบงานที่ 3.2 ภาพร่างสนามแข่งดินน้ำมัน

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพ
สนามแข่งดินน้ำมันตามหัวข้อที่กำหนด
พร้อมตกแต่งให้สวยงาม



ชั่วโมงที่ 3 ภาพร่างสนามแข่งดินน้ำมัน2

ขั้นที่ 2 การตั้งเป้าหมาย

1. คุณครูให้นักเรียนนักเรียนจับกลุ่ม 6 กลุ่มๆละ 4 คน
2. คุณครูให้นักเรียนเลือกผลงานเดี่ยวของสมาชิกในกลุ่มที่ดีที่สุดมาเป็นต้นแบบ ในการร่างภาพสนามแข่งของกลุ่ม
3. คุณครูให้นักเรียนสร้างสนามแข่งโดยมีข้อกำหนดดังนี้ (T,E,A,M)
 - สร้างแบบร่างในกระดาษเทาขาว
 - ความยาวโดยรวมต้องมีความยาวไม่ต่ำกว่า 70 เซนติเมตร
 - มีสะพาน สูง 2 เซนติเมตร จำนวน 2 จุด
 - การออกแบบสนาม มีความคิดสร้างสรรค์มาเหมือนใคร
 - ตั้งชื่อสนามแข่ง
 - เขียนรายละเอียดวัสดุที่ใช้ ขั้นตอนการทำสนามอย่างง่ายๆ ปัญหาที่พบและวิธีการ

แก้ไขปัญหา

4. นักเรียนในกลุ่มนำแบบของเพื่อนมาปรับปรุง เพิ่มเติมหรือแก้ไขเพื่อให้ได้ผลงานที่ดีตามที่กำหนด
5. นักเรียนตรวจผลงานของตนเองกับข้อกำหนดว่าตรงกันหรือไม่

สื่อ

1. ภาพวาดสนามแข่งของนักเรียน
2. กระดาษเทาขาว
3. สีไม้ สีเมจิก

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 3.3 ภาพร่างสนามแข่ง

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้



1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงาน
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ระดับคะแนน 8-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์



ใบงานที่ 3.3 สนามแข่งดินน้ำมัน



คำชี้แจง : ให้นักเรียนวาดภาพสนามแข่งดินน้ำมัน ตามหัวข้อที่กำหนด พร้อมทั้งตกแต่งให้สวยงาม (งานกลุ่ม)

<p>วัสดุที่ใช้</p>	<p>ชื่อ.....</p>
<p> ขั้นตอน/วิธีการทำ</p>	
<p> ปัญหาที่พบ</p>	<p>วิธีการแก้ไขปัญหา</p>

ชั่วโมงที่ 4 มาทำดินน้ำมันด้วยตัวเอง

ขั้นที่3 การวางแผนและการดำเนินงาน

1. นักเรียนดูคลิปวิดีโอ การทำดินน้ำมันแป้งโดว์
 2. ครูให้นักเรียนจับกลุ่มตามความชอบใจ กลุ่มละ 6 คน
 3. นักเรียนหาข้อมูลในการทำดินน้ำมันแป้งโดว์, จัดเตรียมอุปกรณ์ (T,E)
 4. นักเรียนเลือกงานแบบร่างของเพื่อนในกลุ่มที่จะนำมาสร้างสนามแข่งรถ
 5. นักเรียนกำหนดสี ขนาดความยาวที่จำเป็นในการใช้งาน
 6. ตรวจสอบงานที่ทำถ้าพบข้อบกพร่องให้แก้ไข เช่น แป้งเหลวหรือแข็งไป สีไม่สม่ำเสมอ
- จำนวนดินน้ำมันแป้งโดว์ ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

ส่วนผสมและวิธีทำแป้งโดว์

ส่วนผสม

- แป้งสาลีเอนกประสงค์ 1 ถ้วยตวง
- เกลือ ¼ ถ้วยตวง
- น้ำอุ่น ¼ ถ้วยตวง
- น้ำมันพืช ½ ช้อนโต๊ะ
- สีผสมอาหาร
- ทัพพี
- เขียง

วิธีทำ

1. เทน้ำอุ่นลงในชามผสม
2. เติมสีผสมอาหารลงไปประมาณ 3-4 หยด
3. เติมน้ำมันพืชลงไป
4. ในชามผสมอีก 1 ใบให้ใส่แป้งและเกลือลงไป คลุกเคล้าให้ผสมกันจากนั้นนำของเหลวที่ผสมไว้มาเทใส่ชามที่เป็นส่วนผสมของแห้ง แล้วใช้ทัพพีคนให้เข้ากันจนมีลักษณะเป็นก้อน นำก้อนแป้งที่ได้มานวดเพื่อให้ได้แป้งโดว์ที่มีลักษณะเรียบ ยืดหยุ่นง่ายและมีสีที่ผสมกันอย่างลงตัว
5. นำเก็บใส่ถุงซิปล็อค
6. เมื่อทำงานเสร็จตรวจสอบความสะอาดและการเก็บอุปกรณ์ให้เป็นที่ (T,E)

สื่อ

1. คลิปวิดีโอ การทำดินน้ำมันแป้งโดว์
2. กะละมัง

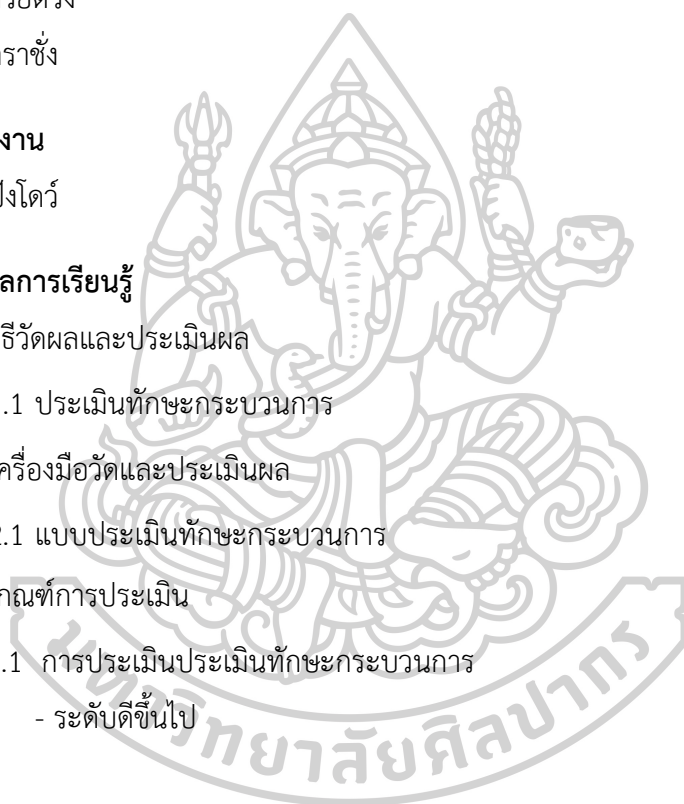
3. กุ้งปิ้งค
4. สีส้มอาหาร
5. แป้งสาธิตเนกประสงค
6. เกลือ
7. น้ำอุ่น
8. น้ำมันพืช
9. ทัพพี
10. ถ้วยตวง
11. ตราชั่ง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

ทำแปงโดว์

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินทักษะกระบวนการ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 การประเมินประเมินทักษะกระบวนการ
 - ระดับดีขึ้นไป



ชั่วโมงที่ 5 สร้างสนามแข่ง

ขั้นที่3 การวางแผนและการดำเนินงาน

1. ครูให้นักเรียนนำแป้งโดว์ที่เก็บไว้มาตรวจสอบคุณภาพ ว่ายังใช้ได้หรือไม่
2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มเดิม)
3. สร้างสนามแข่งจากดินน้ำมันแป้งโดว์ ตามข้อกำหนดดังนี้
 - ความยาวโดยรวมไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร
 - ใช้ดินน้ำมันแป้งโดว์เป็นองค์ประกอบหลัก
 - ต้องมีสะพานสูงไม่ต่ำกว่า 2 เซนติเมตร จำนวน 2 จุด
4. ครูสอดแทรกเรื่องพื้นผิว ที่เรียบของสนามแข่ง และลูกดินน้ำมัน ที่ดีต้องมีลักษณะกลม ผิวเรียบสามารถทำวิ่งได้เร็วมากขึ้น
5. นักเรียนสร้างสนามแข่งดินน้ำมัน ตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมตกแต่ง (E,A)
6. ตรวจสอบผลงานว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

สื่อ

- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1. แป้งโดว์ | 4. กาว, กรรไกร |
| 2. พิวเจอร์บอร์ด | 5. เทปกาว, เทปกาว 2 หน้า |
| 3. ไม้บรรทัด | 6. อุปกรณ์ตกแต่ง |

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. สนามแข่งดินน้ำมัน

เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ตรวจสอบผลงานสนามแข่งดินน้ำมัน
 - 1.2 ประเมินทักษะกระบวนการ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 เกณฑ์รูปการสร้างสรรค์ผลงาน
 - ระดับดีขึ้นไป
 - 3.2 เกณฑ์รูปการประเมินทักษะกระบวนการ
 - ระดับดีขึ้นไป

ชั่วโมงที่ 6 สนามประลองความเร็วสนามแข่งดินน้ำมัน

ขั้นที่4 การติดตามประเมินผลงาน

1. คุณครูทบทวนความรู้เดิม เรื่องดินน้ำมัน(S) วิธีการค้นคว้าข้อมูล (T) เครื่องมือการทำงาน (E) การเขียน ออกแบบตกแต่ง (A) และรูปร่าง รูปทรง (M) ในการสร้างสนามแข่งรถ
2. คุณครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 6 กลุ่ม (กลุ่มเดิม)
3. นักเรียนแข่งขันเป่าดินน้ำมันหาผู้ชนะ แพ้คัดออกโดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาแข่งขัน
4. ให้ทีมผู้ชนะอธิบายว่าทำไมทีมตนเองถึงชนะ และให้ทีมที่แพ้อธิบายถึงสิ่งที่ต้องการปรับปรุงแก้ไข
5. ครูให้นักเรียนสรุปความรู้เกี่ยวกับการทำสนามแข่งดินน้ำมันเป็น My Mapping โดยนักเรียนทุกคนต้องสามารถระบุความรู้ที่ได้รับได้ครบตาม STEAM ในใบงานที่ 3.4

สื่อ

สนามแข่งดินน้ำมัน

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ใบงานที่ 3.4 สรุปความรู้เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน

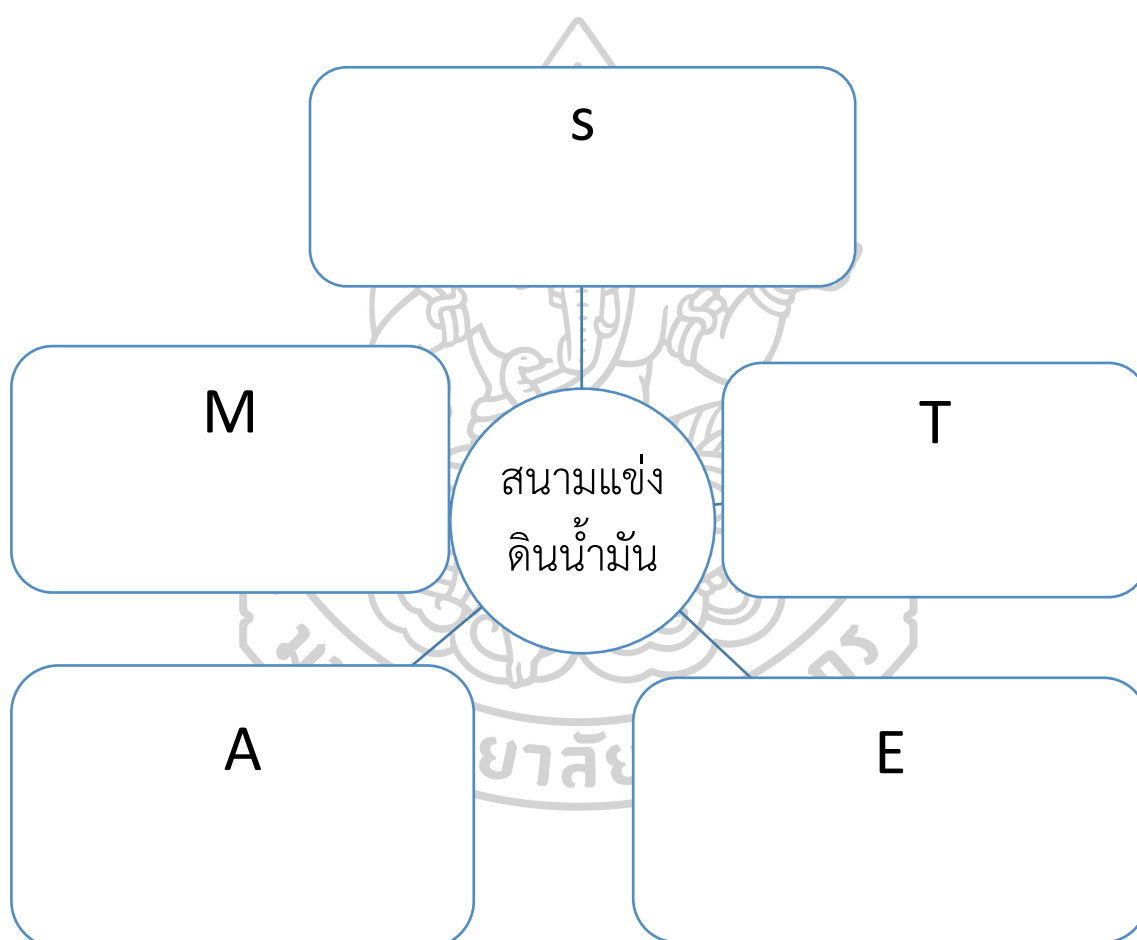
เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

1. วิธีวัดผลและประเมินผล
 - 1.1 ประเมินใบงาน
 - 1.2 ประเมินทักษะกระบวนการ
2. เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 2.1 แบบประเมินใบงาน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ระดับคะแนน 8-10 คะแนน ผ่านเกณฑ์
 - 3.2 การประเมินประเมินทักษะกระบวนการ
ระดับดีขึ้นไป

ใบงานที่ 3.4 สรุปความรู้เรื่องสนามแข่งดินน้ำมัน

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ในการสร้างสนามแข่งดินน้ำมัน ตามแบบ STEAM



แบบประเมินทักษะกระบวนการ

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ 1) จำแนกรายละเอียด 2) จัดหมวดหมู่/ จัดลำดับ/ จัดกลุ่ม 3) เชื่อมโยงข้อมูล 4) สรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
2. ทักษะการแก้ปัญหา 1) สามารถระบุปัญหา 2) วางแผนแก้ไข 3) ดำเนินการแก้ไข 4) ตรวจสอบผลลัพธ์	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
3. ทักษะการทำงานกลุ่ม 1) แบ่งหน้าที่และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย 2) แสดงความคิดเห็นในการทำงาน 3) ทุกคนร่วมมือในการทำงาน 4) งานเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
0 - 3	ปรับปรุง

แบบประเมินใบงาน

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ควรปรับปรุง)
1.เนื้อหา 1) ถูกต้องชัดเจน 2) รายละเอียดครอบคลุม 3) สอดคล้องกับหัวข้อ 4) เขียนสะกดคำถูกต้อง	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
2.ความเป็นระเบียบเรียบร้อย 1) ลายมือสวยงามหน้าอ่าน 2) ชิ้นงานสะอาด 3) เขียนงานเป็นระเบียบเรียบร้อย 4) ส่งงานภายในเวลาที่กำหนด	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ
3. คิดสร้างสรรค์ 1) รูปแบบสวยงาม 2) สีสันสดใส สวยงาม 3) ชิ้นงานแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร 4) การจัดวางองค์ประกอบของงานได้สัดส่วน	ปฏิบัติได้ 4 ข้อ	ปฏิบัติได้ 3 ข้อ	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
0 - 3	ปรับปรุง

แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1.ด้านความคิดสร้างสรรค์	-สร้างผลงานที่เป็นอัตลักษณ์ของตนเอง/ แตกต่างจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่ดัดแปลง มาจากคนอื่น	-สร้างผลงานที่คล้ายกับ คนอื่นเป็นส่วนมาก	-สร้างผลงานเหมือนกับ คนอื่นทั้งหมด
2.ด้านความถูกต้องในการทำงาน 1) ตรงตามหัวข้อที่กำหนด 2) สร้างผลงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนด และสร้างผลงานเสร็จ ตามเวลาที่กำหนด	ตรงตามหัวข้อที่กำหนด แต่สร้างผลงานไม่เสร็จ ตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่ กำหนดแต่สร้างผลงาน เสร็จตามเวลาที่กำหนด	ไม่ตรงตามหัวข้อที่ กำหนดและสร้างผลงาน ไม่เสร็จตามเวลาที่ กำหนด
3.ด้านคุณสมบัติของชิ้นงาน	ใช้งานได้ตามเกณฑ์/ เงื่อนไขที่กำหนด	ใช้งานได้ต่ำกว่า เกณฑ์/เงื่อนไข	ใช้งานได้แต่ชิ้นงาน หรือผลงานไม่ สมบูรณ์ชำรุด/ ขาด /เสียหายบางส่วน	ใช้งานไม่ได้
4.ด้านทักษะการทำงาน 1) การใช้เครื่องมืออย่าง ถูกวิธี 2) ดูแลรักษาเครื่องมือหลัง ใช้งาน 3) สถานที่สร้างผลงานมี สะอาดความเรียบร้อย	มีครบทั้ง 3 ประเด็น	มีครบทั้ง 2 ประเด็น	มีครบทั้ง 1 ประเด็น	ใช้เครื่องมือผิดวิธี,ไม่ เก็บหรือดูแลรักษา เครื่องมือและสถานที่ สร้างผลงานไม่เรียบร้อย
5. ด้านความสามารถในการ ประยุกต์ใช้ความรู้ STEAM	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ครบ 5 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 4 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 3 ประเด็น	สามารถอธิบาย ชิ้นงาน โดยบูรณาการ STEAM ได้ 1-2 ประเด็น

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17-20	ดีมาก
13-16	ดี
9-12	พอใช้
5-8	ปรับปรุง

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน
ที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ
(กิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อย)**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชุดนี้ใช้เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ (กิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อย)
2. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมี 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ.....อายุ.....ปี ระดับชั้น.....

**ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ
(กิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อย)**

1. นักเรียนชอบการจัดการเรียนการสอนเรื่องใดมากที่สุด
(บันทึกสัตว์โลก, Tangram, สนามแข่งดินน้ำมัน) เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนใช้ความรู้วิชาใดบ้างในการสร้างผลงานและชอบวิชาใดมากที่สุด

.....

.....

.....

.....

.....

3. ครูมีสื่อหรืออุปกรณ์ในการสอนทุกครั้งหรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนชอบบรรยากาศในห้องเรียนตอนจัดกิจกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

5. กิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อยมีประโยชน์กับนักเรียน หรือไม่เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

นักเรียนอยากบอกอะไร ให้ครูทราบเกี่ยวกับกิจกรรมชุมนุมนักเรียนประดิษฐ์น้อย

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ฉ รูปภาพกิจกรรม



ภาพที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 1 บ้านที่กส์ตวิโลก



ภาพที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 2 Tangram



ภาพที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้หน่วยที่ 3 สนามแข่งดินน้ำมัน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	เจนจิรา สันติไพบูลย์
วัน เดือน ปี เกิด	20 ตุลาคม 2517
สถานที่เกิด	กรุงเทพ
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
ที่อยู่ปัจจุบัน	20 ม.4 ต.บางแก้วฟ้า อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม 73120

