

การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับ  
นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5



นางสาวบุญนุช สิทธาจารย์

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2560  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF ART INSTRUCTIONAL PACKAGE BASED ON  
STEAM EDUCATION ENHANCING CREATIVE PROCESS FOR THE FIFTH GRADERS

Miss Boonyanuch Sithajan



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education Program in Art Education

Department of Art Music and Dance Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อ  
ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน  
ประถมศึกษาปีที่ 5

โดย

นางสาวบุญยงุช สีทธารจารย์

สาขาวิชา

ศิลปศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขนบพร แสงวงนิช

---

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิชาติ พลประเสริฐ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขนบพร แสงวงนิช)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิสักดิ์ สิ้นธุภาค)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บุญยง สิทธาจารย์ : การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 (DEVELOPMENT OF ART INSTRUCTIONAL PACKAGE BASED ON STEAM EDUCATION ENHANCING CREATIVE PROCESS FOR THE FIFTH GRADERS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ.ดร. ขนบพร แสงวงษ์, หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาและพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา 3 คน 2) ครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน 3) ครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ จำนวน 3 คน 4) ครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 394 คน 5) นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบประเมินชุดการสอน และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรม รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์มาใช้ในการสร้างชิ้นงานผ่านการคิดวางแผนและปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน ในการจัดการเรียนการสอนครูควรกระตุ้นความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลาย ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพื่อนำสู่เรื่องที่สอน สาธิตวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน มอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติ โดยให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า วางแผน ออกแบบ และลงมือปฏิบัติมีตามทีออกแบบไว้ นำเสนอผลงาน สะท้อนความคิด แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรม

2. ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนคิดอย่างเป็นองค์รวมโดยการนำความรู้ 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานผ่านการคิดวางแผนและปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน มีหลักการสำคัญ 3 ส่วน ประกอบด้วย การบูรณาการ 5 ศาสตร์ การทำงานเป็นทีม และกระบวนการสร้างสรรค์ มีการออกแบบกิจกรรมโดยคำนึงถึงหลักสูตรแกนกลางของแต่ละวิชาและสอดคล้องเนื้อหาความเป็นไทยผ่าน 5 หน่วยงานเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ทะลุทลากลีสี่ 2) ดนตรีสี่ประสาน 3) นิทานสัตว์หรรษา 4) นาวาลูกโป่ง และ 5) บ้านสามมิติ

3. ผลการตรวจสอบชุดการสอนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน พบว่า ชุดการสอนมีคุณภาพในระดับดี (ค่าเฉลี่ย = 4.36)

4. ผลจากการนำชุดการสอนไปทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมาก (ค่าเฉลี่ย=4.27) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่ได้ใช้ความคิดในการสร้างสรรค์ศิลปะมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.52) รองลงมานักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงานมากขึ้น (ค่าเฉลี่ย = 4.47) และนักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (ค่าเฉลี่ย = 4.41) ตามลำดับ

ภาควิชา ศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา ปลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา ศิลปศึกษา ปลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2560



# # 5983337427 : MAJOR ART EDUCATION

KEYWORDS: ARTS INSTRUCTIONAL PACKAGE / ART INTEGRATED / STEAM EDUCATION / THE CREATIVE PROCESS / FIFTH GRADERS

BOONYANUCH SITHAJAN: DEVELOPMENT OF ART INSTRUCTIONAL PACKAGE BASED ON STEAM EDUCATION ENHANCING CREATIVE PROCESS FOR THE FIFTH GRADERS. ADVISOR: ASST. PROF. KHANOBBHORN SANGVANICH, Ph.D., pp.

The purposes of this research were to study the concept of STEAM Education and develop Arts Instructional package based on STEAM Education to promote the creative process . The samples in the research were 1) 3 specialists in STEM-STEAM Education 2) 3 teachers in STEM-STEAM Education 3) 3 best practice in Arts integrated teachers 4) 394 Arts teachers under the Office of the Basic Education Commission, and 5) 37 fifth graders. The instruments used in the study were questionnaire, observation form, assessment form, teaching evaluation pack and the satisfaction rating on the activity. Data collected and analyzed by percentage, mean, standard deviation and content analysis.

The results summarized as follows;

1. STEAM Education concept was to apply knowledge, skills, and processes in science, technology, engineering, art and mathematics to the creation of work pieces through planning and implementation. In teaching and learning, teachers should stimulate their attention with a variety of media, raised questions for students to discuss and express their ideas, demonstrate how to create collective work, assign tasks for students to study, research, plan, design and follow the plan, represent the reflections and to summarize results from the activity.

2. Arts Instructional package based on STEAM Education aims to provide students with holistic thinking through the use of 5 subject knowledge in the creation of work pieces through the planning and implementation of a step-by-step approach. There are three main principles, including the integration of 5 Subjects teamwork skills and creative process the activity design that based on the core curriculum of each subject and inserted Thai content of 5 learning units included 1) colorful shadow paly (Talung) 2) Music communication 3) Animal fairy tales 4) water Balloons, and 5) 3D houses.

3. The results of the teaching set by 5 experts found that the instructional package was of a good quality (mean = 4.36).

4. The result of the instructional package based on STEAM Education which taught to fifth graders, the students were satisfied. (mean =4.27). When considering each item, it was found that students use the most creative ideas in art (mean = 4.52) secondary significant should students have inspiration of work piece (mean = 4.47) and students enjoy art lessons in STEAM Education concept (mean = 4.41) respectively.

Department: Art Music and Dance Education Student's Signature .....

Field of Study: Art Education Advisor's Signature .....

Academic Year: 2017

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขนบพร แสงวณิช อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง ตรวจสอบแก้ไข รายละเอียดของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วยความเข้าใจและเอาใจใส่มาโดยตลอด ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เป็นทุนระดับบัณฑิตศึกษาปีงบประมาณ 2561 ทุนวิจัยดังกล่าวช่วยให้การดำเนินงานวิทยานิพนธ์ได้เป็นอย่างดีและช่วยให้หลายขั้นตอนมีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อ.ดร. วิสูตร โพธิ์เงิน อ.ดร. อภินภัส จิตรกร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภชัย อารีรุ่งเรือง อ. ยลวีร์ โรจน์ทอง อ. ทิพยกมล เหมาะสม อ. เฉลิมชัย วัดเข้าหลาม และอ. พรจักษ์ อุ่นทิม ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาเสียสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ให้คำแนะนำ และเสนอข้อคิดเห็นให้ผู้วิจัยนำไปพัฒนาวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและครูทุกท่านที่สละเวลาในการให้สัมภาษณ์ สังเกตการสอน สอบถาม และให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศิลปศึกษาทุกท่านที่ให้ความกรุณา ดูแล และให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ และผู้ช่วยฝ่ายวิชาการโรงเรียนแย้มจาดวิชชาอนุสรณ์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้อุปกรณ์และสถานที่ในการทดลองในครั้งนี้ ขอขอบคุณครูอุบลวรรณ ดีเสมอ ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่องานวิทยานิพนธ์ทำให้งานมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และนำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6 ที่ตั้งใจทำกิจกรรม และให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดขอขอบพระคุณครอบครัววิศิธาจารย์ สำหรับกำลังใจและคำแนะนำที่ทำให้ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาได้อย่างภาคภูมิใจ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	13
บทที่ 1 บทนำ .....	15
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	15
คำถามการวิจัย .....	19
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	20
ขอบเขตในการวิจัย .....	20
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	20
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	21
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	22
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	23
1. หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	23
2. พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	31
3. การสอนศิลปะแบบบูรณาการ.....	33
4. การสอนที่เน้นทักษะการปฏิบัติ .....	36
5. รูปแบบกิจกรรมศิลปะ .....	38
6. แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education).....	39
7. รูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	55

8. บุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางด้านสะเต็มศึกษา .....	57
9. กระบวนการสร้างสรรค์.....	60
10. การวัดและประเมินผล .....	64
11. ชุดการสอน .....	72
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	75
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	79
ระยะที่ 1 ศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5 .....	80
ระยะที่ 2 การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการ สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5.....	86
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5 .....	93
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการ สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	123
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	175
สรุปผลการวิจัย.....	175
อภิปรายผล.....	181
ข้อเสนอแนะ .....	192
รายการอ้างอิง .....	194
ภาคผนวก.....	202
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยและชุดการสอน .....	203
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	205
ภาคผนวก ค ภาพการเก็บข้อมูลของงานวิจัย.....	221

ภาคผนวก ง ภาพการทดลองใช้ชุดการสอน .....	229
ภาคผนวก จ ตัวอย่างผลงานหน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสี.....	231
ภาคผนวก ฉ ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	234
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	369



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางศิลปะ มาตรฐานที่ ศ. 1.1 .....	24
ตารางที่ 2	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางศิลปะ มาตรฐานที่ ศ. 1.2 .....	24
ตารางที่ 3	การวิเคราะห์องค์ประกอบของทัศนศิลป์กับสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 .....	25
ตารางที่ 4	การวิเคราะห์การนำความรู้และทักษะจากวิชาอื่นมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ..	26
ตารางที่ 5	พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (อายุ 10-11 ปี) .....	32
ตารางที่ 6	การวิเคราะห์ความสำคัญของศิลปะในด้านต่างๆ .....	44
ตารางที่ 7	เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา .....	45
ตารางที่ 8	กรณีศึกษาโปรแกรมศิลปะพันธมิตรนวัตกรรม.....	51
ตารางที่ 9	บทเรียนศิลปะแบบบูรณาการที่ The Kennedy Center ArtsEdge .....	52
ตารางที่ 10	หลักสูตรแนวคิดสะเต็มศึกษาใน American School Hongkong .....	52
ตารางที่ 11	โครงการ Starfish Maker .....	54
ตารางที่ 12	กระบวนการสร้างสรรค์ในหลักสูตรแกนกลางศิลปะของประเทศแคนาดา .....	61
ตารางที่ 13	เกณฑ์การประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของ Kirschenbaum ตามพฤติกรรมที่แสดงออก .....	63
ตารางที่ 14	การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย .....	65
ตารางที่ 15	การวัดและประเมินผลด้านทักษะพิสัย.....	69
ตารางที่ 16	การวัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย .....	70
ตารางที่ 17	ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา.....	93
ตารางที่ 18	ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา .....	94
ตารางที่ 19	ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของครูศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ.....	95

ตารางที่ 20 วิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนที่มีแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) .....	104
ตารางที่ 21 วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	105
ตารางที่ 22 ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.).....	113
ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านวัตถุประสงค์ในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	114
ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	115
ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านการออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	115
ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านบทบาทครูในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	116
ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านบทบาทนักเรียนในการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	116
ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	117
ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านรูปแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	118
ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านรูปแบบชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	118
ตารางที่ 31 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของครูศิลปะในสังกัด สพฐ. ในด้านการวัดและประเมินผลการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 .....	119
ตารางที่ 32 การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ตะลุมลากสี .....	127
ตารางที่ 33 การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร.....	128

ตารางที่ 34	การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษา .....	129
ตารางที่ 35	การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่ง.....	130
ตารางที่ 36	การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ .....	131
ตารางที่ 37	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตะลุงหลาก สี.....	136
ตารางที่ 38	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดนตรี สื่อสาร.....	137
ตารางที่ 39	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 นิทานสัตว์ หรรษา.....	139
ตารางที่ 40	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นาวาลูกโป่ง	140
ตารางที่ 41	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บ้านสามมิติ.	142
ตารางที่ 42	หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสีที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	143
ตารางที่ 43	หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	148
ตารางที่ 44	หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษาที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	152
ตารางที่ 45	หน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่งที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	156
ตารางที่ 46	หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	160
ตารางที่ 47	ผลการนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6.....	165
ตารางที่ 48	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมศิลปะ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5.....	173
ตารางที่ 49	ค่าความถี่ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรม ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	174



## สารบัญภาพ

รูปที่ 1 กรอบแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	41
รูปที่ 2 วิทรูเวียน แมน .....	57
รูปที่ 3 ภาพกายวิภาค.....	57
รูปที่ 4 Art Form of Nature.....	58
รูปที่ 5 ผลงานของศิลปินและนักออกแบบที่นำแนวความคิดมาจากงานของแฮ็คเคิล.....	58
รูปที่ 6 ผลงานของวิลเลียม อิทมอน .....	59
รูปที่ 7 Paimao Chair, Stool 60 .....	59
รูปที่ 8 Eame Mold Wood Chair .....	60
รูปที่ 9 บรรยากาศการจัดห้องเรียน มีตัวอย่างชิ้นงาน สื่อสร้างแรงบันดาลใจ .....	222
รูปที่ 10 บรรยากาศการจัดห้องเรียน มีตัวอย่างชิ้นงาน สื่อสร้างแรงบันดาลใจ.....	222
รูปที่ 11 วัสดุ อุปกรณ์ ถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่.....	222
รูปที่ 12 ใบงานการวางแผนการสร้างชิ้นงาน.....	222
รูปที่ 13 นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม .....	223
รูปที่ 14 นักเรียนเรียนรู้การปฏิบัติด้วยตนเอง.....	223
รูปที่ 15 นักเรียนเรียนรู้การปฏิบัติด้วยตนเอง .....	223
รูปที่ 16 ครูให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน.....	224
รูปที่ 17 นักเรียนนำเสนอผลงานและสะท้อน .....	224
รูปที่ 18 กระบวนการสะเต็มศึกษาที่ใช้ในห้องเรียนศิลปะ .....	224
รูปที่ 19 บรรยากาศห้องเรียนศิลปะ .....	225
รูปที่ 20 บรรยากาศในการจัดการเรียน .....	225
รูปที่ 21 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมี .....	225
รูปที่ 22 ครูอธิบายงานก่อนพานักเรียน .....	225

รูปที่ 23	ครูพานักเรียนออกมาวาดภาพ.....	226
รูปที่ 24	นักเรียนวาดภาพวิบบริเวณที่ตนสนใจ.....	226
รูปที่ 25	ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้.....	226
รูปที่ 26	บรรยากาศการจัดการเรียนการสอน.....	227
รูปที่ 27	ครูให้ดูตัวอย่างชิ้นงาน.....	227
รูปที่ 28	นักเรียนลงมือสร้างสรรค์ผลงาน.....	227
รูปที่ 29	นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน.....	227
รูปที่ 30	อบรมเชิงปฏิบัติการสะเต็มศึกษา.....	228
รูปที่ 31	อบรมเชิงปฏิบัติการ.....	228
รูปที่ 32	อบรมเชิงปฏิบัติการโครงงาน.....	228
รูปที่ 33	ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเปิดวิดีโอหนึ่งตะลุงให้นักเรียนดู.....	230
รูปที่ 34	นักเรียนสังเกต สัมผัสตัวตะลุง.....	230
รูปที่ 35	นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นความแตกต่างวัสดุทั้ง 4 ชนิด เมื่อผ่านแสง.....	230
รูปที่ 36	นักเรียนลงมือประกอบชิ้นงานตะลุงหลากสี.....	230
รูปที่ 37	ตัวอย่างใบงานตะลุงหลากสีของนักเรียน.....	232
รูปที่ 38	ตัวอย่างผลงานตะลุงหลากสี.....	233

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การดำเนินชีวิตที่มีการแข่งขันสูงทำให้มนุษย์จำเป็นต้องพัฒนาและปรับตัวอยู่ตลอดเวลาด้วยการนำความรู้ที่หลากหลายมาใช้ในการทำงานและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการเรียนแบบแยกรายวิชาจึงไม่สอดคล้องกับการนำไปใช้จริงในอนาคต การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่มีลักษณะของการเชื่อมโยงกับชีวิตจึงมีความสอดคล้องกับผู้เรียนมากกว่า ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เข้าใจความเชื่อมโยงของแต่ละวิชาที่มีสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตของตน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2545 ในหมวด 4 มาตรา 22 23 และ 24 ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถอย่างเต็มศักยภาพโดยให้ความสำคัญกับความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และการบูรณาการอย่างเหมาะสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นด้วยการนำความรู้ที่หลากหลายมาใช้ สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาของหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริงที่มีการผสมผสานความรู้ด้านต่างๆ ในลักษณะของการบูรณาการจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวม สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในประเทศ พบว่า มีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะรายวิชาแบ่งออกเป็น 8 กลุ่มสาระ ส่วนใหญ่ครูจะให้ความสำคัญกับการสอนในรายวิชาของตนด้วยการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดของแต่ละวิชาเท่านั้น ไม่ได้มีการสอนแบบบูรณาการตามที่หลักสูตรแกนกลางได้มุ่งหวังไว้ ส่งผลให้ผู้เรียนมองไม่เห็นความเชื่อมโยงของแต่ละวิชาที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจึงมีความสอดคล้องกับการนำไปใช้จริงในอนาคตมากกว่าการสอนที่แยกรายวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนศิลปะมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการทางศิลปะ ชื่นชมความงาม เกิดสุนทรียภาพ กิจกรรมทางศิลปะสามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม ส่งเสริมให้เกิดความเชื่อมั่นอันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) วิชาศิลปะได้มีการจัดการเรียนการสอนที่แยกออกจากรายวิชาจาก 8 กลุ่มสาระ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนในต่างประเทศที่ได้นำศิลปะเข้าไปใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ร่วมกับวิชาอื่น เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เข้าใจเนื้อหาในวิชาอื่นได้อย่างลึกซึ้งผ่านการสร้างสรรค์ศิลปะในรูปแบบต่างๆ (อภิรักษ์ จิตรกร,

2559) ในปี ค.ศ. 1960 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำศิลปะไปสอนร่วมกับรายวิชาอื่น มีการเปิดโอกาสให้ศิลปินเข้ามาร่วมออกแบบกิจกรรมศิลปะแบบบูรณาการกับครูศิลปะ ผลจากการนำศิลปะแบบบูรณาการไปใช้ในโรงเรียน 23 แห่งในรัฐต่างๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าการสอนศิลปะแบบบูรณาการเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการรับรู้ การจำ การเข้าใจเหตุการณ์ ความคิดรวบยอด ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนได้มีโอกาสในการสำรวจจินตนาการ สร้างสรรค์ผลงาน สะท้อนการปฏิบัติ และการแบ่งปันความคิดโดยนำความรู้จากวิชาต่างๆ มาใช้ในการถ่ายทอดออกเป็นผลงานศิลปะ ดังนั้น การนำศิลปะเข้าไปเป็นฐานในการเรียนรู้ร่วมกับรายวิชาอื่นสามารถพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ (Burnaford, Brown, Doherty, & McLaughlin, 2007)

กระทรวงศึกษาแคนาดา (Ministry of Education Canada, 2008) ได้นำกระบวนการสร้างสรรค์มาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ และกล่าวเกี่ยวกับกระบวนการสร้างสรรค์ว่า กระบวนการสร้างสรรค์เป็นหัวใจสำคัญในการทำงานศิลปะ เกิดจากการถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นผลงานผ่านการคิดและการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน มีการสำรวจและทดลอง โดยใช้สื่อ วัสดุ และเทคนิคที่หลากหลาย ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ท้าทาย ชวนอภิปราย ตั้งคำถาม สังเกต และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ศิลปะด้วยตนเอง อีกทั้งยังแสดงความรู้ความเข้าใจ และถ่ายทอดความรู้ที่ได้ออกมาเป็นผลงานศิลปะในรูปแบบที่หลากหลาย

ศิลปะและวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์มาตั้งแต่อดีต และเป็นวิชาที่สนับสนุนซึ่งกันและกัน ซึ่งจะเห็นได้จากที่นักวิทยาศาสตร์นำศิลปะมาใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ ให้แสดงออกอย่างเป็นรูปธรรมผ่านภาพวาดหรือสร้างสรรค์เป็นชิ้นงาน ยกตัวอย่างเช่น ลีโอนาร์โด ดา วินชี (Leonardo da Vinci) ได้ศึกษาการผ่าศพและอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายเพื่อนำความรู้ไปใช้ในการวาดภาพเหมือนจริง (Museum of Science Boston, 1996) เอิร์น แฮ็คเคิล (Ernst Haeckel) ได้สังเกตวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตเพื่อนำมาใช้ในการวาดภาพประกอบ ผลงานของแฮ็คเคิลนั้นเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในแวดวงศิลปินอาร์ตนูโวในศตวรรษที่ 20 ในงานสถาปัตยกรรมและการออกแบบ (Braidbach, 2007) อีกทั้งวิลเลียม อิทมอน (William Eatmon) ยังเชื่อว่า ศิลปะมีส่วนช่วยในการทำงานของวิศวกร ทำให้เข้าใจในกระบวนการ วัสดุ และส่งเสริมการต่อยอดทางความคิดอีกด้วย (Amour d' Art Gallery, 2012) นอกจากนี้ที่นักวิทยาศาสตร์ได้นำศิลปะมาใช้เป็นเครื่องมือในการทำงานแล้วยังมีศิลปินและนักออกแบบได้นำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาช่วยสนับสนุนในการสร้างสรรค์ผลงานทำให้เกิดนวัตกรรมที่สร้างสรรค์ ยกตัวอย่างเช่น ออวาร์ อัลโต (Alvar Aalto) นักออกแบบชาวฟินแลนด์ได้ศึกษาการตัดไม้ และพัฒนาคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนั่ง ซึ่งแนวความคิดนี้ทำให้หลายๆ ประเทศสนใจกระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ตัด และนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิต

เฟอร์นิเจอร์รูปแบบต่างๆ (Alexa, 2016) ชาร์ล และ เรย์อิมส์ (Charles and Ray Eames) ได้ศึกษาและทดลองการขึ้นรูปไม้อัดที่มีโครงสร้างแข็งแรงและยึดหยุ่นกับการนั่งด้วยการออกแบบเป็นเก้าอี้ที่เหมาะสมกับสรีระร่างกาย นอกจากนั้นยังได้นำนวัตกรรมการขึ้นรูปไม้อัดไปใช้ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น โต๊ะอาหาร เก้าอี้รับประทานอาหาร และเก้าอี้จากไฟเบอร์กลาส (The Metropolitan Museum of Art, 2007) จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าศิลปะกับวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยสนับสนุนซึ่งกันและกัน นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะทางศิลปะเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ ให้แสดงออกมาเป็นรูปธรรม ส่วนศิลปินและนักออกแบบจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สนับสนุนในการทำงานเพื่อให้งานของตนเกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ที่สร้างสรรค์ สามารถตอบโจทย์ความต้องการของตนเอง สอดคล้องกับ ซูซา พิลคีย์ (Souza & Pilecki, 2013) ที่กล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกร ตระหนักว่าศิลปะมีความสำคัญในการทำงาน อาชีพเหล่านี้จำเป็นต้องใช้ศิลปะเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการทำงานเพื่อใช้ในการวาดภาพ การสังเกต การรับรู้มิติสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น

แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวคิดที่พัฒนาโดยแยคแมน (Yakman, 2008) ในระหว่างการศึกษาและทำวิจัยในระดับปริญญาโท มีรากฐานมาจากสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนในการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ และเพิ่มจำนวนผู้สร้างนวัตกรรมให้แก่ประเทศ เนื่องจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาเน้นให้ผู้เรียนได้คิดหาคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียวในการแก้ปัญหา (Convergent Thinking) แตกต่างจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้คิดหลากหลายเพื่อเลือกคำตอบที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา (Divergent Thinking) สะเต็มศึกษาเป็นการสอนด้วยการบูรณาการความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematic) รายวิชาต่างๆ ในสะเต็มศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์จริงได้ การเพิ่มศิลปะ (Arts) เข้าไปในสะเต็มศึกษาจะช่วยสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี และสามารถพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปอย่างพร้อมๆ กัน ซึ่ง Yakman (2015) ได้กล่าวว่า การจะบรรลุเป้าหมายในการสอนแบบสะเต็มศึกษาได้นั้นต้องประกอบด้วย 1) การนำเสนอบริบท (Context Presentation) เป็นการกำหนดเสนอสถานการณ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจกับสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาและหาวิธีการแก้ไข 2) การออกแบบอย่างสร้างสรรค์ (Creative Design) เป็นการสร้างกระบวนการคิดและพัฒนาด้วยวิธีการต่างๆ นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ผ่านการวางแผนการออกแบบ และ 3) การรับรู้ทางอารมณ์ (Emotion Touch) เป็นการนำเสนอผลงานและมีความสุขเมื่องานสำเร็จ

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น สามารถจดจำข้อมูลได้ดีจากการปฏิบัติกิจกรรมศิลปะควบคู่ไปกับการเรียนสะเต็มศึกษา การเรียนแบบสะเต็มศึกษาเพียงอย่างเดียว (STEM Education) ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนจดจำและเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง ถ้านำศิลปะมาเป็นส่วนหนึ่งในการสอนจะทำให้การจัดการเรียนการสอนนั้นเกิดประสิทธิภาพ ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาสู่การสร้างสรรคผลงานศิลปะในรูปแบบต่างๆ ทำให้เกิดความเข้าใจในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ นอกจากนี้ยังพบว่าการสอนแบบสะเต็มศึกษามีความสอดคล้องกับทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์ (Constructionism) ที่เชื่อว่า ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ได้ดีหากมีโอกาสได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) โดยนำความรู้ไปใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยสื่อ เทคโนโลยี วัสดุ และอุปกรณ์ที่เหมาะสม กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกเผชิญสถานการณ์ แก้ปัญหา สามารถแสดงความคิดและถ่ายทอดออกมาอย่างเป็นรูปธรรมที่เห็นชัดเจน นอกจากนี้การวิพากษ์วิจารณ์และการนำเสนอผลงานที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนรู้นั้นมีความหมาย เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนมากขึ้น (สมรภัช อินทวิมลศรี, 2560)

ปัจจุบันแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) มีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทยโดยอยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการพัฒนาเป็นหลักสูตร STEM+A เน้นการฝึกฝนทักษะการเรียนรู้และสร้างนวัตกรรม ฝึกให้ผู้เรียนเป็นนักคิด นักประดิษฐ์ สามารถสร้างนวัตกรรมที่เหมาะสมและตอบโจทย์กับ Thailand 4.0 โดยเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตประจำวัน วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ์ (2559) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้จากการที่ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้จากครูมาเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองด้วยสื่อที่หลากหลาย การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ ไม่สามารถตอบโจทย์ผู้เรียนในยุคใหม่ได้ ครูจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ตอบโจทย์กับผู้เรียนในยุคใหม่ (Generation Z) ด้วยการให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ผู้เรียนจะคิดหาวิธีในการเรียนรู้จนสามารถจำได้ เข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และเกิดการต่อยอดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้ ทั้งนี้ จาริพร ผลมูล (2558) ได้กล่าวว่า การสอนด้วยแนวคิดสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ และเข้าใจเนื้อหาในระดับลึกได้อย่างครอบคลุมด้วยการถ่ายทอดทางจินตนาการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ คิดค้นประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

แนวคิดสะเต็มศึกษายังไม่ได้มีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ มีเพียงแต่นำไปใช้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน (Project-Based Learning) และใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) โดยใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิศวกรรม และการออกแบบในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง (Glass & Wilson, 2016) หากจะนำแนวคิดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาศิลปะคงเป็นเรื่องที่ยากต่อการเข้าใจและยากต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนจริง ชุดการสอนจึงเป็นทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน มีการจัดลำดับเนื้อหาและสื่อการสอนไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที มีความน่าเชื่อถือเพราะสร้างโดยคำนึงถึงทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู บัตรคำสั่ง บัตรงาน เนื้อหาสาระ และแบบวัดและประเมินผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิด แก้ปัญหา และปฏิบัติงานด้วยตนเอง ซึ่งผู้สอนถูกเปลี่ยนบทบาทจากเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ และสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ (กุศยา แสงเดช, 2545; ศิริรัตน์ ราชยอด, 2555)

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้เรียนรู้เนื้อหาและทักษะจากวิชาต่างๆ พอสมควร สามารถเข้าใจหลักการ เหตุผล เรื่องราวต่างๆ ได้ดี อยากรู้อยากเห็น ชอบลองทำอะไรด้วยตนเอง และสนุกกับการทำงานกลุ่ม (สุชา จันทรเอม, 2541) อีกทั้งยังมีความสามารถในการใช้ทักษะเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน สามารถค้นพบวิธีการต่างๆ ในการสร้างสรรค์ผลงาน (Lowenfeld & Brittain, 1987) ครูจึงควรส่งเสริมให้เด็กวัยนี้ได้ใช้จินตนาการในการสืบเสาะ สร้างสรรค์ เรียนรู้การทำงานผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ (Ligon, 1957) ดังนั้นการสอนโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์และพัฒนาเป็นชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเน้นการบูรณาการความเป็นไทยที่เชื่อมโยงกับความรู้ใน แต่ละสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับชีวิตของผู้เรียน

### คำถามการวิจัย

1. ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างไร
2. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

### ขอบเขตในการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 5 จากเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการสร้างชุดการ สอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปี ที่ 5
2. นำชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ไปทดลอง ใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำชุดการสอนมาปรับให้สมบูรณ์มากขึ้นและเหมาะสมกับ บริบทของการศึกษาไทย

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

แนวคิดสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการความรู้ ทักษะ และ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M) มาใช้ในการสร้างชิ้นงาน

กระบวนการสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างการสร้างสรรค์ผลงาน ประกอบด้วย การคิด การค้นคว้ารวบรวมข้อมูล การออกแบบ การสำรวจทดลองเทคนิค วัสดุ และ วิธีการทำงาน การเลือกแบบที่นำมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน การลงมือปฏิบัติงาน การนำเสนอ ตลอดจน การสะท้อนถึงกระบวนการทำงาน สิ่งที่ได้จากการทำงาน

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5 หมายถึง ชุดการสอนที่นำแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) มาใช้ในการ จัดการเรียนการสอนศิลปะ เป็นสื่อการสอนที่ครูสามารถนำไปใช้เพื่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนของ ตนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ และแบบวัดและ ประเมินผล

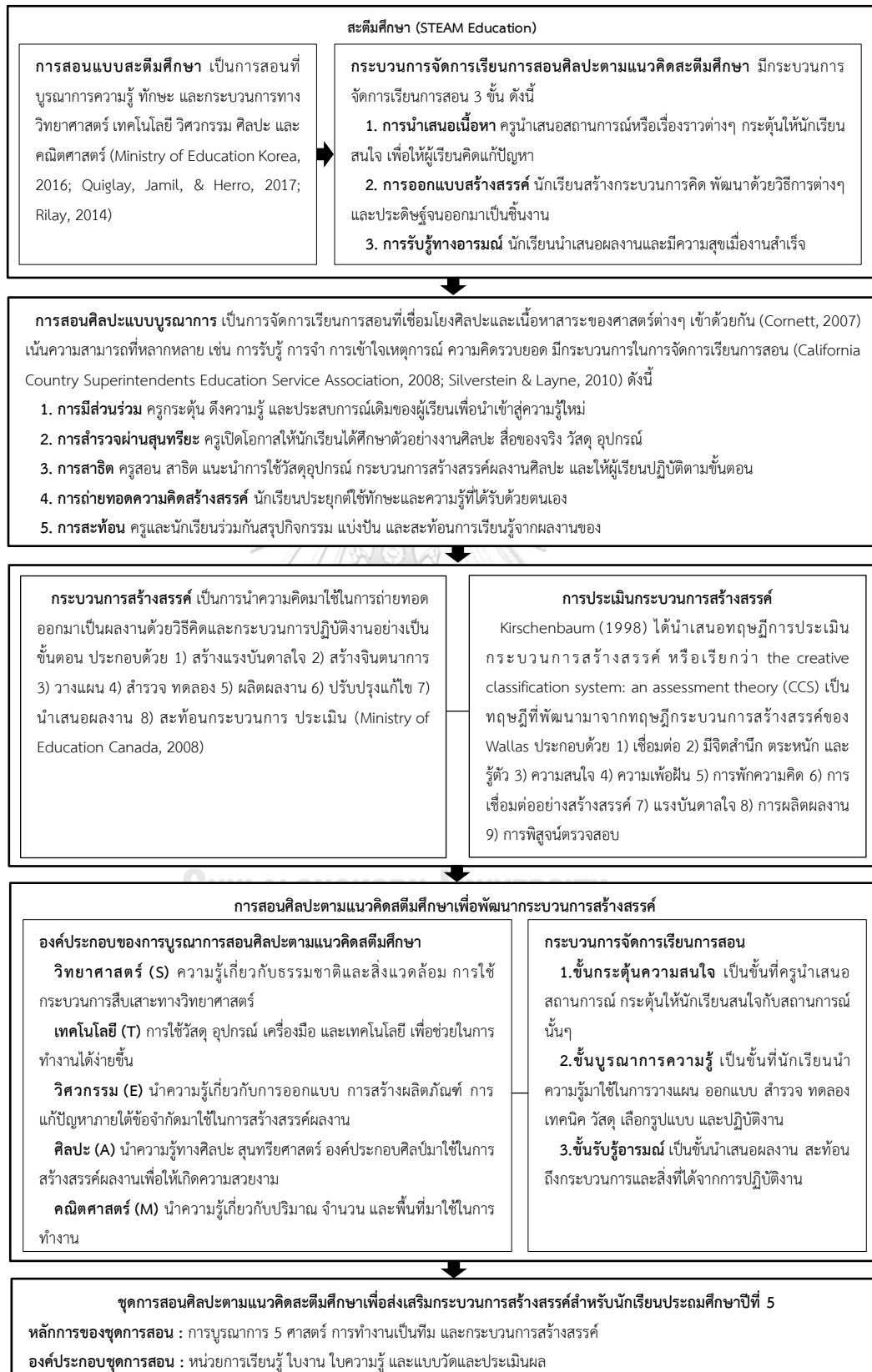


การสะท้อนคิด หมายถึง การแสดงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะ 5 ศาสตร์ ที่นำมาใช้ ในการสร้างสรรค์ผลงาน ประกอบด้วย การบูรณาการความรู้ การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการ สร้างสรรค์ผลงาน กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงาน และความรู้ ทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์กับความเป็นไทย
2. นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ และนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน
3. สร้างผู้เรียนให้มีกระบวนการคิด การสร้างสรรค์ และถ่ายทอดความคิดสู่ผลงานอย่างมี กระบวนการให้สามารถสร้างนวัตกรรมโดยนำความรู้และทักษะที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ ซึ่งจะเป็น พื้นฐานในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพในอนาคต

กรอบแนวคิดการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. การสอนศิลปะแบบบูรณาการ
4. การสอนที่เน้นทักษะการปฏิบัติ
5. รูปแบบกิจกรรมศิลปะ
6. แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education)
7. รูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
8. บุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางด้านสะเต็มศึกษา
9. กระบวนการสร้างสรรค์
10. การวัดและประเมินผล
11. ชุดการสอน
12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

##### 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ศิลปะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มีทักษะวิธีการทางศิลปะ เกิดความซาบซึ้งในคุณค่าของศิลปะ มีความรู้ความเข้าใจองค์ประกอบศิลป์ ทศนธาตุ สร้างและนำเสนอผลงานทางทัศนศิลป์จากจินตนาการ สามารถใช้อุปกรณ์ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสม วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยคุณค่าในงานทัศนศิลป์ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ศิลปะ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานศิลปะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล ชื่นชม ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### สาระที่ 1 ทักษะศิลป์

มาตรฐานที่ ศ. 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าทางทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

#### ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางศิลปะ มาตรฐานที่ ศ. 1.1

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	- บรรยายเกี่ยวกับจังหวะ ตำแหน่ง ของสิ่งต่างๆที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมและงานทัศนศิลป์	- จังหวะ ตำแหน่งของสิ่งต่างๆในสิ่งแวดล้อมและงานทัศนศิลป์
	- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างงานทัศนศิลป์ที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกัน	- ความแตกต่างระหว่างงานทัศนศิลป์
	- วาดภาพโดยใช้เทคนิคของแสงเงา น้ำหนัก และวรรณะของสี	- แสงเงา น้ำหนัก และวรรณะของสี
	- สร้างสรรค์งานปั้นจากดินน้ำมัน หรือดินเหนียว โดยเน้นการถ่ายทอดจินตนาการ	- สร้างสรรค์งานปั้นเพื่อถ่ายทอดจินตนาการด้วยการใช้ดินน้ำมันหรือดินเหนียว
	- สร้างงานพิมพ์ภาพ โดยเน้นการจัดวางตำแหน่งของสิ่งต่างๆในภาพ	- การจัดภาพในงานพิมพ์ภาพ
	- ระบุปัญหาในการจัดองค์ประกอบศิลป์และการสื่อความหมายของงานทัศนศิลป์ของตนเอง และบอกวิธีการปรับปรุงงานให้ดีขึ้น	- การจัดองค์ประกอบศิลป์และการสื่อความหมายในงานทัศนศิลป์
	- บรรยายประโยชน์และคุณค่าของงานทัศนศิลป์ที่มีผลต่อชีวิตของคนในสังคม	- ประโยชน์และคุณค่าของงานทัศนศิลป์

มาตรฐานที่ ศ. 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล

#### ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางศิลปะ มาตรฐานที่ ศ. 1.2

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.5	- ระบุและบรรยายเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบของงานทัศนศิลป์ในแหล่งเรียนรู้หรือนิทรรศการศิลปะ	- ลักษณะรูปแบบของงานทัศนศิลป์
	- อภิปรายเกี่ยวกับงานทัศนศิลป์ที่สะท้อนถึงวัฒนธรรมและภูมิปัญญาในท้องถิ่น	- งานทัศนศิลป์ที่สะท้อนวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น

สรุปได้ว่าสาระทัศนศิลป์ มาตรฐานที่ ศ. 1.1 ได้เรียนรู้เรื่องจังหวะ ตำแหน่ง ความแตกต่าง ระหว่างงานทัศนศิลป์ แสงเงา น้ำหนัก และวรรณะของสี การปั้น การพิมพ์ภาพ จัดองค์ประกอบศิลป์ ประโยชน์และคุณค่าของงานทัศนศิลป์ และมาตรฐานที่ ศ. 1.2 ได้เรียนรู้เรื่องลักษณะรูปแบบของงาน ทัศนศิลป์ในแหล่งเรียนรู้ และงานทัศนศิลป์ที่สะท้อนถึงวัฒนธรรมและภูมิปัญญาในท้องถิ่น

**ตารางที่ 3** การวิเคราะห์องค์ประกอบของทัศนศิลป์กับสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระการเรียนรู้	องค์ประกอบของทัศนศิลป์			
	จิตรกรรม	ประติมากรรม	ภาพพิมพ์	สื่อประสม
	- วาดเส้น - ระบายสี - งาน 2 มิติ	- ปั้น - แกะสลัก - หล่อ - งาน 3 มิติ	- พิมพ์จาก แม่พิมพ์ - งาน 2 มิติ	- ใช้เทคนิค วิธีการ หลากๆ แบบผสมกันใน งานชิ้นเดียว
ศ 1.1 ป.5/1 จังหวะ ตำแหน่ง ของสิ่งต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม และงานทัศนศิลป์	✓	✓	✓	✓
ศ 1.1 ป.5/2 ความแตกต่าง ระหว่างงานทัศนศิลป์ที่ สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกัน	✓	✓	✓	✓
ศ 1.1 ป.5/3 แสง เงา น้ำหนัก วรรณะสี	✓			
ศ 1.1 ป.5/4 สร้างงานปั้นเพื่อ ถ่ายทอดจินตนาการด้วยการ ใช้ดินน้ำมันหรือดินเหนียว		✓		
ศ 1.1 ป.5/5 การจัดภาพใน งานพิมพ์ภาพ			✓	
ศ 1.1 ป.5/6 การจัด องค์ประกอบศิลป์และการสื่อ ความหมายในงานทัศนศิลป์	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 3 (ต่อ) การวิเคราะห์องค์ประกอบของทัศนศิลป์กับสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระการเรียนรู้	ทัศนศิลป์			
	จิตรกรรม	ประติมากรรม	ภาพพิมพ์	สื่อประสม
	- วาดเส้น - ระบายสี - งาน 2 มิติ	- ปั้น - แกะสลัก - หล่อ - งาน 3 มิติ	- พิมพ์จากแม่พิมพ์ - งาน 2 มิติ	- ใช้เทคนิควิธีการ หลากๆ แบบผสมกันในงานชิ้นเดียว
ศ 1.1 ป.5/7 ประโยชน์และคุณค่าของงานทัศนศิลป์	✓	✓	✓	✓
- ศ 1.2 ป.5/1 ลักษณะรูปแบบของงานทัศนศิลป์	✓	✓	✓	✓
- ศ 1.2 ป.5/2 งานทัศนศิลป์ที่สะท้อนวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	✓	✓	✓	✓

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของทัศนศิลป์กับสาระการเรียนรู้ทางทัศนศิลป์ของประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย จิตรกรรม ประติมากรรม ภาพพิมพ์ สื่อประสม

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์การนำความรู้และทักษะจากวิชาอื่นมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

ลำดับ	กิจกรรม	เป้าหมาย	วิธีการเพิ่มเติมศึกษา			
			ที่มา	(สำนักพิมพ์ ปี มิตร์, 2555)	(สำนักพิมพ์ ปี มิตร์, 2555)	(สำนักพิมพ์ ปี มิตร์, 2555)
1	องค์ประกอบศิลป์มี หัวใจหลักการจัด องค์ประกอบศิลป์ มี พัฒนาการสื่อความหมาย และ สามารถระบุปัญหา และ วิธีแก้ไขผลงานทัศนศิลป์ให้ ดีขึ้น	เข้าใจหลักการจัด องค์ประกอบศิลป์ มี พัฒนาการสื่อความหมาย และ สามารถระบุปัญหา และ วิธีแก้ไขผลงานทัศนศิลป์ให้ ดีขึ้น	ศิลปะประยุกต์	✓		
			ศิลปะประติมากรรม	✓		
			ศิลปะสถาปัตยกรรม	✓		
			ศิลปะการออกแบบ	✓		
			ศิลปะการถ่ายภาพ	✓		
			ศิลปะการเขียน	✓		
			ศิลปะการแกะสลัก	✓		
			ศิลปะการปั้น	✓		
			ศิลปะการวาดภาพ	✓		
2	สนุกกับแสงเงา	เข้าใจเทคนิคในการวาดภาพ โดยใช้แสงเงา จะทำให้ สร้างสรรค์ผลงานที่มี ระยะเวลา ความเหมือนจริงมากขึ้น	ศิลปะการถ่ายภาพ	✓		
			ศิลปะการเขียน	✓		
			ศิลปะการแกะสลัก	✓		
3	สร้างสรรค์งานปั้นสนุก	เข้าใจการนำเอาวัสดุอ่อนที่ เป็นวัสดุทางธรรมชาติหรือ วัสดุสังเคราะห์มา ปั้น พอก หรือตกแต่งให้เป็นงาน ทัศนศิลป์ตามจินตนาการ	ศิลปะการปั้น	✓		
			ศิลปะการวาดภาพ	✓		
			ศิลปะการเขียน	✓		

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์การนำความรู้และทักษะจากวิชาอื่นมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

ลำดับ	กิจกรรม	เป้าหมาย	สาระการเรียนรู้ศิลปะ				วิชาส่งเสริมศึกษา						
			ศิลปะการแสดง	ศิลปะทัศนศิลป์	ศิลปะการออกแบบ	ศิลปะการวิจัยสร้างสรรค์	ศิลปะการออกแบบ	ศิลปะการวิจัยสร้างสรรค์	ศิลปะการออกแบบ	ศิลปะการวิจัยสร้างสรรค์			
3	แปะปะติดกระดาษ	เข้าใจการถ่ายทอดรูปแบบภาพปะติดอย่างสร้างสรรค์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	สร้างสรรค์งานโมบาย	เข้าใจการประยุกต์ใช้เศษวัสดุที่เหลือใช้มาสร้างสรรค์งานโมบาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	ภาพพิมพ์ลายญี่ปุ่น โทคาคุ	เข้าใจความสัมพันธ์วัฒนธรรมญี่ปุ่นในการสร้างทัศนศิลป์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ที่มา

(สำนักพิมพ์  
ประสาน  
มิตร,  
2555)

(สำนักพิมพ์  
ประสาน  
มิตร,  
2555)

(Arts  
edge,  
1996)



ตารางที่ 4 การวิเคราะห์การนำความรู้และทักษะจากวิชาอื่นมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

ลำดับ	กิจกรรม	เป้าหมาย	สถานะการเรียนรู้ศิลปะ				วิชาที่นำมา									
			ศิลปะพื้นฐาน	ศิลปะประยุกต์	ศิลปะร่วมสมัย	ศิลปะดิจิทัล	วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	ภาษา	สังคมศึกษา						
6	วาดภาพเซลล์	เข้าใจส่วนประกอบของเซลล์ และศึกษาส่วนประกอบภายใน วาดภาพส่วนประกอบของเซลล์โดยใช้ความรู้เรื่อง จังหวะ ตำแหน่ง และการจัดองค์ประกอบศิลป์	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	(Arts edge, 1996)
7	วาดภาพฤกษ์ศาสตร์	เรียนรู้แมริการเดิน บอกถึงดอกไม้มือติดต่างๆ และเรียนรู้วาดภาพฤกษ์ศาสตร์และวาดภาพดอกไม้ที่ต้นขึ้นชอบ	✓							✓	✓	✓	✓	✓	✓	(Arts edge, 1996)
8	วาดภาพผีเสื้อและแมลง	สังเกตและสำรวจสภาพแวดล้อมในศตวรรษที่ 17 บอกลักษณะของแมลง เก็บแมลงที่ยังมีชีวิตอยู่มา สักราง และวาดภาพแมลง	✓												✓	(Riggins, 2014)

**ตารางที่ 4** การวิเคราะห์การนำความรู้และทักษะจากวิชาอื่นมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

ลำดับ	กิจกรรม	เป้าหมาย	สาระการเรียนรู้ศิลปะ									วิชาศิลปะเต็มศึกษา			
			ศิลปะการแสดง	ทัศนศิลป์	การออกแบบ	การประดิษฐ์	การอนุรักษ์	การสร้างสรรค์	การศึกษาศิลปะ	การศึกษาศิลปะร่วมสมัย	การศึกษาศิลปะนานาชาติ	ที่มา			
9	ออกแบบศิลปะผ้าต่อ	ศึกษางานศิลปะการต่อผ้า และสร้างสรรค์ศิลปะการต่อผ้า			✓								✓		(Grant & Patterson , 2016)
10	เครื่องปั้นดินเผา เครื่องปั้นดินเผาชาวอเมริกันพื้นเมือง เครื่องปั้นดินเผาโดยใช้แรงบันดาลใจดอกไม้และแมลง	ศึกษารูปแบบเครื่องปั้นดินเผา ชาวพื้นเมืองอเมริกัน ประวัติ ความเป็นมา ออกแบบ เครื่องปั้นดินเผาโดยใช้แรงบันดาลใจดอกไม้และแมลง			✓								✓		Grant & Patterson , 2016)
11	ประติมากรรมดอกไม้ พืช และค้างคาว	ศึกษาการผสมเกสรของผึ้ง และค้างคาวในดอกไม้แต่ละชนิดเพื่อนำมาใช้ในการดอกไม้ พืช และค้างคาวสร้างสรรค์ ประติมากรรม											✓		(Grant & Patterson , 2016)

สรุปได้ว่าการทำกิจกรรมศิลปะนอกจากจะใช้ความรู้ทางศิลปะแล้วยังมีการนำความรู้จากวิชาอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นได้ว่าการทำกิจกรรมศิลปะมีการนำความรู้ และทักษะจากวิชาในสะเต็มศึกษา (วิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี, วิศวกรรมศาสตร์, คณิตศาสตร์) มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ทำให้ผลงานศิลปะมีความสมบูรณ์ แต่ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนไม่ได้เน้นหรือให้ความสำคัญของรายวิชาอื่น ทำให้ผู้เรียนมองไม่เห็นความเชื่อมโยงและนำความรู้จากศาสตร์อื่นไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้เข้าใจอย่างแท้จริง ซึ่งทั้ง 11 กิจกรรมมีการบูรณาการความรู้สรุปได้ดังนี้

**วิทยาศาสตร์:** นำความรู้เรื่องแสงและเงา คุณสมบัติของวัสดุ และรูปร่าง รูปทรงของสิ่งมีชีวิตมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

**เทคโนโลยี:** เลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมกับการสร้างสรรค์ผลงาน

**วิศวกรรมศาสตร์:** การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน

**ศิลปะ:** นำความรู้และทักษะทางศิลปะในการถ่ายทอดผลงาน

**คณิตศาสตร์:** ใช้การกะระยะ ขนาด สัดส่วน รูปร่าง และรูปทรงในการสร้างสรรค์

## 2. พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ในการจัดการเรียนการสอนนั้นครูจำเป็นต้องเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการและกระบวนการคิดของนักเรียน เพื่อให้สามารถออกแบบและจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน โดยเฉพาะวิชาศิลปะศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางศิลปะตามพัฒนาการอย่างมั่นใจ เป็นธรรมชาติ ส่งเสริมให้เด็กมีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม (education, 2006; Fundamentally Children, 2017; Golomb, 2000; Lowenfeld & Brittain, 1987; New Foundland Labrador Canada, 2009) พัฒนาการของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (อายุ 10-11 ปี)

พัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	
พัฒนาการร่างกาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เด็กผู้หญิงมีความสูงและน้ำหนักมากกว่าเด็กผู้ชาย</li> <li>- มีการพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อมัดเล็ก สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างสนุกสนาน เช่น บาสเก็ตบอล เต้นรำ ฟุตบอล</li> </ul>
พัฒนาการทางสติปัญญา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วางแผนคาดการณ์ได้ถูกต้อง แม่นยำ</li> <li>- ปฏิบัติงานอย่างเป็นกระบวนการ</li> <li>- อยากเรียนรู้สิ่งต่างๆ</li> <li>- มีความสนใจ และปฏิบัติงานได้นานมากขึ้น</li> <li>- แสวงหาข้อเท็จจริงจากสิ่งที่แตกต่าง</li> </ul>
พัฒนาการทางสังคม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความสุขในการทำกิจกรรมกลุ่ม แบ่งกลุ่มตามเพศ รักความเป็นอิสระ</li> <li>- มีความสนใจสิ่งต่างๆ รอบตัว</li> </ul>
พัฒนาการทางอารมณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อารมณ์เปลี่ยนแปลงง่าย</li> </ul>
พัฒนาการทางจิตใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มองทุกสิ่งทุกอย่างมีเหตุผล รู้สึกผิดชอบ ชั่วดี</li> </ul>
พัฒนาการทางศิลปะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างเพศด้วยการเน้นเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย เครื่องประดับ</li> <li>- วาดภาพเป็นลักษณะเค้าโครง รับรู้พื้นที่ 3 มิติ พยายามสร้างความลึกโดยใช้เทคนิคต่างๆ รวมถึงมุมมองทัศนียภาพ และภาพที่ทับซ้อนกัน</li> <li>- ใช้สีตามความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และประสบการณ์ของคนที่ติดต่อสภาพแวดล้อมผสมสีและระบายสีตามน้ำหนักอ่อนแก่</li> <li>- มีพัฒนาการทางการออกแบบได้ดี การออกแบบที่เป็นตัวของตัวเอง มีการแสดงออกอย่างอิสระ</li> <li>- สร้างรายละเอียดในผลงานชิ้น มีการใช้เครื่องมือสำหรับปั้น การปั้นแสดงให้เห็นความสมดุลในการจัดองค์ประกอบ</li> <li>- งานศิลปะมีรายละเอียดและสมจริงมากขึ้น</li> </ul>
ปัญหาในการทำงานศิลปะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชอบเปรียบเทียบผลงานของตนกับผู้อื่น มีความกังวลกับงานของตน</li> <li>- ขาดความเชื่อมั่นในการทำงาน</li> </ul>

### 3. การสอนศิลปะแบบบูรณาการ

#### 3.1 การสอน

ทิตินา แชมมณี (2551) กล่าวถึงการสอนโดยสรุปว่า การสอน คือ กระบวนการหรือกิจกรรมที่ผู้สอนจัดขึ้นเพื่อวางเงื่อนไข เตรียมสภาพให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่ครูกำหนดไว้ เป็นการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติระหว่างครูและนักเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

จำเนียร ศิลพานิช (2538) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของการสอนโดยสรุปว่า องค์ประกอบของการสอน คือ ครู นักเรียน และหลักสูตร มีรายละเอียดดังนี้

1. ครู เป็นบุคคลที่มีความสำคัญในการให้ความรู้แก่นักเรียน โดยครูสอนจำเป็นต้องมีความรู้และประสบการณ์ในการสอน สามารถถ่ายทอดความรู้และวิธีการสอนที่ดีให้แก่ผู้เรียนได้
2. นักเรียน เป็นบุคคลที่มีความสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ครูต้องพิจารณาถึงพื้นฐานและประสบการณ์เดิมของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนการสอน
3. หลักสูตร เป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ผู้สอนรู้ว่าจะดำเนินการสอนไปในทิศทางไหน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้ให้รายละเอียดที่ทำให้การสอนมีความสมบูรณ์ สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ในการสอน การกำหนดจุดประสงค์ในการสอนทำให้ครูทราบว่าสอนเพื่ออะไร ต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อครูในการจัดเตรียมเนื้อหา วิธีการสอน สื่อการสอน และการวัดประเมินผลที่สอดคล้องกับผู้เรียน
2. กำหนดเนื้อหา การกำหนดเนื้อหาทำให้ครูทราบว่าสอนเรื่องอะไร นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ใดบ้าง มีขอบเขตเนื้อหาอะไรบ้าง
3. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ครูทราบว่าสอนอย่างไร ใช้วิธีการใดในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งต้องเป็นวิธีที่สอดคล้องกับเนื้อหา สภาพห้องเรียน และจุดประสงค์ในการสอน
4. กำหนดสื่อที่ใช้ในการสอน การกำหนดสื่อการสอนทำให้ครูทราบว่าควรใช้อะไรเป็นสื่อชนิดไหนที่ช่วยสร้างประสบการณ์แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี
5. กำหนดการวัดประเมินผล การกำหนดการวัดและประเมินผลทำให้ครูทราบว่า การสอนที่ผ่านมาบรรลุผลตามที่ตั้งไว้หรือไม่ มากน้อยเพียงใด นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

สรุปได้ว่าการสอนประกอบด้วย ครู นักเรียน และหลักสูตร สิ่งที่ทำให้การสอนมีความสมบูรณ์ คือ การกำหนดจุดประสงค์ในการสอน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการสอน และวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อให้การสอนนั้นมีความสมบูรณ์ที่สุด

### 3.2 การสอนแบบบูรณาการ

การสอนแบบบูรณาการ เป็นการนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสร้างเป็นเรื่องเดียวกันเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน 4 รูปแบบ (วิชัย วงศ์ใหญ่, 2544; อภรณ์ ใจเที่ยง, 2550) สรุปได้ดังนี้

1. การสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion Instruction) เป็นการสอนโดยการสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นเข้าไปในวิชาของตน เป็นการสอนโดยมีครูวางแผนและสอนเพียงคนเดียว
2. การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel Instruction) เป็นการสอนที่ครูแต่ละวิชาร่วมกันวางแผนการสอนเพื่อสอนในเรื่องเดียวกันแต่ไม่ได้สอนร่วมกันโดยจะแยกสอนเป็นรายวิชาของตน
3. การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) เป็นการสอนที่ครูแต่ละวิชามาวางแผนการสอนร่วมกัน และสอนในเรื่องเดียวกัน มอบหมายงานให้นักเรียนในลักษณะโครงการโดยการเชื่อมโยงวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน มีการระบุหัวเรื่อง และความคิดรวบยอดของแต่ละวิชา
4. การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชาหรือคณะ (Trandisciplinary Instruction) เป็นการสอนที่ครูวิชาต่างๆ ร่วมกันสอนเป็นทีมเพื่อวางแผน กำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด และร่วมกันสอนนักเรียนกลุ่มเดียวกัน

### 3.3 การสอนศิลปะแบบบูรณาการ

burnaford และคณะ (Burnaford et al., 2007) ได้กล่าวว่า ศิลปะแบบบูรณาการมีรากฐานมาจากปรัชญาพัฒนาการนิยมของจอร์น ดิวอี้ (John Dewey) และดิวอี้ยังเป็นผู้สนับสนุนการสอนศิลปะแบบบูรณาการโดยให้ความสำคัญกับประสบการณ์ทางสุนทรียะและการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม มีการนำศิลปะแบบบูรณาการเข้าไปใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นในระดับประถมศึกษาไปจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกันความรู้ เกิดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ของที่สูงขึ้น

ในปี ค.ศ. 1960 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดตั้งเครือข่ายศิลปะ (Arts Partnerships) เพื่อให้เกิดการร่วมมือระหว่างองค์กรศิลปะกับโรงเรียน เปิดโอกาสให้ศิลปินเข้ามาเป็นวิทยากรสอนศิลปะในโรงเรียน และมีส่วนร่วมในการออกแบบกิจกรรมที่มีการบูรณาการศิลปะแขนงต่างๆ กับวิชาอื่น (Burnaford et al., 2007) และได้ต่อยอดไปจนถึงการพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอนศิลปะแบบบูรณาการโดยมีแนวคิดที่ศิลปะเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ทางปัญญา สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ และได้นำโปรแกรมนี้ออกไปใช้กับนักเรียนในระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 23 โรงเรียนในรัฐต่างๆ ผลจากการนำไปใช้พบว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนศิลปะแบบบูรณาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าการสอนศิลปะแบบบูรณาการเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพสูง ช่วยพัฒนาศักยภาพผู้เรียนได้ (Rabkin & Redmond, 2006)

ศิลปะแบบบูรณาการเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยเชื่อมโยงเนื้อหา ทักษะจากวิชาต่างๆ และกระบวนการสร้างสรรค์งานทางศิลปะเข้าด้วยกัน (Cornett, 2007) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการรับรู้ การจำ การเข้าใจเหตุการณ์ ความคิดรวบยอด ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ทางศิลปะ การสำรวจจินตนาการ การสร้างสรรค์ การสะท้อน และการแบ่งปันทางความคิดโดยเชื่อมโยงรูปแบบศิลปะกับเนื้อหาสาระจากวิชาต่างๆ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของแต่ละวิชา (Silverstein & Layne, 2010) ซึ่งเบสต์ (Bates, 2000) ได้แนะนำแนวทางการสอนศิลปะแบบบูรณาการไว้ 3 แนวทาง มีรายละเอียดดังนี้

1. ใช้ศิลปะในการสนับสนุนในการเรียนรู้วิชาอื่นๆ เป็นการออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยการนำเนื้อหา กระบวนการ และแนวคิดทางศิลปะมาช่วยส่งเสริมในการสอนวิชาอื่นๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น และนำความรู้มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ มีครูศิลปะเป็นผู้ให้คำปรึกษาและแนะนำครูประจำวิชาในการจัดการเรียนการสอน
2. ใช้ศิลปะบนพื้นฐานที่เท่าเทียมกับวิชาอื่นๆ เป็นการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่ครูศิลปะร่วมมือกับครูวิชาอื่นในการวางแผนในการสอนให้มีความสัมพันธ์ในแต่ละวิชา
3. ศิลปะใช้วิชาอื่นเป็นเครื่องมือในการสำรวจเนื้อหาและกระบวนการศิลปะ เป็นการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่ครูศิลปะร่วมกันสอนกับครูประจำวิชาอื่นๆ มีการเชื่อมโยงกับศิลปะและเนื้อหาวิชาอื่นๆ

สมาคมการบริการทางการศึกษาแห่งรัฐแคลิฟอร์เนีย (California Country Superintendents Education Service Association, 2008) ได้นำเสนอกระบวนการจัดการเรียนการสอนศิลปะแบบบูรณาการเพื่อให้ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การมีส่วนร่วม (Student Engagement) เป็นขั้นกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยการดึงความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อนำเข้าสู่ความรู้ใหม่ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมผ่านการอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เดิมร่วมกัน

ขั้นที่ 2 การสำรวจผ่านสุนทรียะ (Aesthetic Exploration) เป็นขั้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจผ่านตัวอย่างงานศิลปะ สื่อของจริง วัสดุอุปกรณ์ บทเพลง ละคร หรือวรรณกรรมที่มีความเหมาะสม

ขั้นที่ 3 การสาธิต (Demonstration) เป็นขั้นที่ผู้สอนสาธิต แนะนำวัสดุอุปกรณ์ อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ เทคนิควิธีการ การสร้างทักษะ และให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติตามขั้นตอน

ขั้นที่ 4 การถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ (Creative Expression) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ทักษะ และความรู้ที่ได้รับมาสู่การสร้างสรรค์ออกมาเป็นผลงานศิลปะ

ขั้นที่ 5 การสะท้อน (Reflection) เป็นขั้นการสรุปกิจกรรม ผู้เรียนได้แบ่งปันและนำเสนอผลงานศิลปะในรูปแบบต่างๆ ด้วยการตั้งคำถาม บอกเล่า อภิปรายสรุป แสดงผลงาน จัดนิทรรศการผ่านการรับรู้ การวิเคราะห์ การเชื่อมโยง เพื่อสะท้อนการเรียนรู้จากผลงานของตนเอง เป็นการประเมิน และตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

#### 4. การสอนที่เน้นทักษะการปฏิบัติ

ซิมป์สัน (Simpson, 1972) ได้กล่าวว่า ทักษะการปฏิบัติ หมายถึง ทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว ประกอบด้วย การเคลื่อนไหวของร่างกาย อาจเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายแบบพื้นฐานหรือเป็นการแสดงการปฏิบัติงานตามกระบวนการต่างๆ การพัฒนาทักษะการปฏิบัติต้องอาศัยการฝึกฝน รูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการปฏิบัติเป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ รูปแบบการสอนทักษะการสอนปฏิบัติของเดวี ซิมป์สัน และแฮร์โรว์ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของเดวี (Davies, 1971) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาความสามารถด้านทักษะปฏิบัติของผู้เรียน มีกระบวนการจัดเรียนการสอน ดังนี้

1. การเลียนแบบ ผู้เรียนได้เห็นทักษะ การกระทำในภาพรวม ผู้สอนมีการสาธิตให้ดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ

2. การจัดการ ผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำทั้งหมดแล้ว ผู้สอนสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนเพื่อให้ผู้เรียนสังเกต และปฏิบัติตามอย่างซ้ำๆ

3. การปฏิบัติอย่างแม่นยำ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติโดยไม่มีการสาธิต หรือมีแบบอย่างให้ดู สามารถปฏิบัติได้อย่างชำนาญ มีข้อผิดพลาดน้อย



4. การต่อประสาน ผู้เรียนสามารถทำงานได้ดี ประณีตสวยงาม ทำได้รวดเร็วขึ้น
5. การปฏิบัติอย่างเป็นธรรมชาติ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบหลายๆ ครั้ง จนสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างชำนาญ

4.2 รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของซิมป์สัน (Simpson, 1972) เป็นความสามารถในการประสานในการทำงานของกล้ามเนื้อหรือร่างกายในการทำงานที่มีความซับซ้อน เกิดจากการสั่งงานของสมองที่มีปฏิสัมพันธ์กับความรู้สึกที่เกิดขึ้น ทักษะการปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาด้วยการฝึกฝน หากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้วจะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญ ชำนาญการ และความอดทน มีกระบวนการจัดเรียนการสอนดังนี้

1. การรับรู้ ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่กระทำจากการสังเกตการทำงานอย่างตั้งใจ
2. การเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติ ผู้เรียนปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงาน
3. การปฏิบัติตามข้อแนะนำ ผู้เรียนตอบสนองในสิ่งที่รับรู้โดยการเลียนแบบ ลองผิดลองถูกจากการปฏิบัติงานจนสามารถทำได้อย่างถูกต้อง
4. การปฏิบัติจนเป็นนิสัย ผู้เรียนทำงานได้จนประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานและเกิดความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงาน
5. การปฏิบัติที่สลับซับซ้อน ผู้เรียนได้ฝึกฝนจนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว แม่นยำ
6. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการ ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้นและประยุกต์ใช้ทักษะที่ได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่างๆ
7. การสร้างพฤติกรรมการใหม่ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างชำนาญ สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายจนเกิดเป็นความคิดใหม่ในการปฏิบัติงาน

4.3 รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow, 1972) เป็นความสามารถในการปฏิบัติหรือกระทำได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ และชำนาญ มีการรับรู้แสดงออก และการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติโดยจัดลำดับขั้นพัฒนาการทักษะปฏิบัติจากซับซ้อนน้อยไปสู่ซับซ้อนมาก มีกระบวนการจัดเรียนการสอน ดังนี้

1. การเคลื่อนไหวแบบบริเฟล็กซ์ ผู้เรียนเรียนสังเกตการกระทำจนรับรู้ สามารถปฏิบัติงานได้เป็นรูปร่างผลงาน
2. การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามคำสั่งได้แต่ยังไม่สมบูรณ์ มีการเคลื่อนไหว สัมผัส และมีความชำนาญในการทำงาน

3. การรับรู้ ผู้เรียนฝึกฝนจนสามารถกระทำได้จาก การสังเกต การบันทึก จดจำ รูปร่างพื้นที่ มีไหวพริบในการประสานระหว่างตากับมือ

4. การทำกิจกรรมกายภาพ ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝน สามารถปรับตัวให้เข้ากับ สถานการณ์ มีความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว มีความมั่นใจ

5. การเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะ ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะที่ซับซ้อนในการทำงาน

6. การสื่อสารอย่างตรงไปตรงมา ผู้เรียนแสดงออกเป็นธรรมชาติ ซาบซึ้งความงาม ทางสุนทรีย์ มีความคิดสร้างสรรค์ เกิดการพัฒนาทางด้านทักษะปฏิบัติ สามารถปฏิบัติงานได้

สรุปได้ว่า ศิลปะปฏิบัติเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนศิลปะทุกสาขาวิชา เป็นการเรียนรู้ การสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไปเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติ มีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสังเกต ผู้เรียนสังเกตการทำงาน การสาธิตตั้งแต่ต้นจนจบ 2) ขั้นเตรียม ผู้เรียนเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการ สร้างสรรค์ผลงาน 3) ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ผู้เรียนเลือกรูปแบบ เทคนิค วิธีการที่พึงพอใจและลงมือ ปฏิบัติ 4) ขั้นฝึกฝนการปฏิบัติ ผู้เรียนปฏิบัติงานได้อย่างด้วยความมั่นใจ รวดเร็ว และชำนาญ 5) ขั้นสร้างสรรค์ ผู้เรียนนำความรู้ และทักษะที่ได้จากการฝึกปฏิบัติไปประยุกต์จนเกิดเป็นเทคนิคและ วิธีการใหม่ที่มีลักษณะเฉพาะตน

## 5. รูปแบบกิจกรรมศิลปะ

สภาหลักสูตรแห่งชาติและการประเมินผลแห่งชาติ (National Council for Curriculum and Assessment, 1999) ได้กล่าวว่า กิจกรรมทางศิลปะมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้มี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการทางศิลปะ ชื่นชมความงาม เกิดสุนทรีย์ภาพ สามารถพัฒนา ผู้เรียนให้มีความสามารถ เกิดการเรียนรู้ และตระหนักสิ่งรอบๆ ตัว กิจกรรมศิลปะในระดับประถมศึกษา มี 6 รูปแบบ (Ministry of Education Canada, 2008; National Council for Curriculum and Assessment, 1999) สรุปได้ดังนี้

5.1 การวาดภาพ (Drawing) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้สื่อสารความรู้สึกและ จินตนาการด้วยสัญลักษณ์แทนสิ่งต่างๆ เช่น รูปร่างมนุษย์ สัตว์ และสิ่งของ โดยใช้การสังเกตและ ความรู้สึก ออกมาเป็นเส้น รูปร่าง รูปทรง ลวดลาย

5.2 การระบายสี (Paint and Color) เป็นกิจกรรมที่นำสีมาใช้เป็นสื่อในการ ถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก และการแสดงออก พัฒนาความเข้าใจจากการสังเกตสีจากธรรมชาติและ สีที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์ ความสนใจ และความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาการรับรู้เกี่ยวกับสีในงาน ของตนและผลงานของศิลปิน

5.3 การปั้น (Clay) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้สังเกต จับ สัมผัส และแสดงออกในลักษณะของงานสามมิติ สนุกกับการสร้างรูปทรงที่อิสระโดยใช้จินตนาการและประสบการณ์จากดินเหนียว เรียนรู้ทักษะการปั้น ออกแบบ และสร้างรูปแบบ เกิดความเพลิดเพลิน ชาบซึ้งในงานประติมากรรมอย่างแท้จริง

5.4 ภาพพิมพ์ (Print) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่าง ลวดลายและสี เกิดการทดลองการใช้รูปแบบที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการจัดวางโดยใช้วัสดุใกล้ตัว เกิดความเข้าใจในกระบวนการสร้างสรรค์งานภาพพิมพ์

5.5 โครงสร้าง (Construction) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้สร้างสรรค์งานสามมิติโดยมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เช่น บ้าน เฟอร์นิเจอร์ สถาปัตยกรรม และประติมากรรมภายนอก ใช้จินตนาการในการออกแบบและสร้างภาพจำลองสามมิติ สำรวจความเป็นไปได้ของวัสดุและรูปแบบที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ในรูปแบบใหม่

5.6 ผ้าและสิ่งทอ (Fabric and fibre) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับผ้าและสิ่งทอ เข้าใจโครงสร้าง พื้นผิว ลวดลาย สี สัน เรียนรู้ในการสร้างความคิด แรงบันดาลใจ และนำเสนออย่างสร้างสรรค์ สามารถหาวิธีการที่ซับซ้อนในการออกแบบดั้งเดิม ออกแบบร่วมสมัย รวมไปถึงการออกแบบแฟชั่น

สรุปได้ว่ากิจกรรมศิลปะในระดับประถมศึกษาประกอบด้วย การวาดภาพ ระบายสี ปั้น ภาพพิมพ์ โครงสร้าง และผ้าและเส้นใย

## 6. แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education)

### 6.1 ความเป็นมาของสะเต็มศึกษา

แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวคิดที่พัฒนาโดยเยคเมน (Yakman, 2008) ในระหว่างการศึกษาและทำวิจัยในระดับปริญญาโท มีรากฐานมาจากสะเต็มศึกษา (STEM Education) สะเต็มศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ และเพิ่มจำนวนผู้สร้างนวัตกรรมให้แก่ประเทศ เนื่องจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาเน้นให้ผู้เรียนได้คิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว (Convergent Thinking) แตกต่างจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้คิดหลากหลายเพื่อเลือกคำตอบที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา (Divergent Thinking) แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการสอนด้วยการบูรณาการความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematic) รายวิชาต่างๆ ในสะเต็มศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทและ

สถานการณ์จริงได้ การเพิ่มศิลปะ (Arts) เข้าไปในสะเต็มศึกษาจะช่วยสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี และสามารถพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปอย่างพร้อมๆ กัน

การจะบรรลุเป้าหมายในการสอนแบบสะเต็มศึกษาได้นั้นต้องประกอบด้วย 1) การนำเสนอบริบท (Context Presentation) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจกับสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาและหาวิธีการแก้ไข 2) การออกแบบอย่างสร้างสรรค์ (Creative Design) เป็นการสร้างกระบวนการคิดและพัฒนาด้วยวิธีการต่างๆ นักเรียนแสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ผ่านการวางแผน การออกแบบ และ 3) การรับรู้ทางอารมณ์ (Emotion Touch) เป็นการนำเสนอผลงานและมีความสุขเมื่อผลงานสำเร็จ (Yakman, 2015)

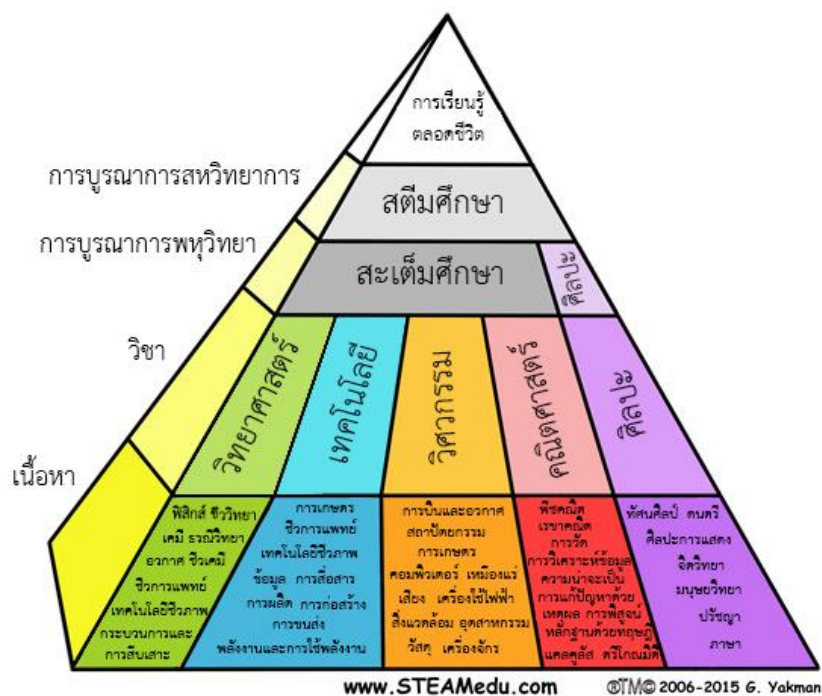
ในปี ค.ศ. 2015 Rhode Island School of Design ได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้ด้วยการบูรณาการศิลปะและการออกแบบร่วมกับการสอนวิชาสะเต็มศึกษา ซึ่งสามารถเพิ่มศักยภาพในการสร้างสรรค์ การประดิษฐ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดแบบองค์รวมโดยนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ผู้เรียนได้มีอิสระในการสร้างสรรค์ผลงาน แบ่งปันความคิดร่วมกัน และทำงานผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ (Messier, 2015; Rilay, 2014)

ในปี ค.ศ. 2016 ประเทศสาธารณรัฐเกาหลีใต้ได้นำสะเต็มศึกษามาใช้ในหลักสูตรการศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการอาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะควบคู่กับความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเลือกเรียน และประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากนักผู้เรียนในประเทศมีคะแนนผลการทดสอบระหว่างประเทศ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) และ PISA (Program for International Student Assessment) ที่สูง แต่ไม่มีความสนใจในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้จำนวนนวัตกรรมในประเทศลดลง ส่งผลให้ไม่ทันต่อการแข่งขันในระดับโลกได้ จึงได้นำการสอนแบบสะเต็มศึกษามาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว (Hunkoog, Oksu, & Jinwoong, 2016)

ในปี ค.ศ. 2016 ประเทศไทยได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนาเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์ STEM+A โดยสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยมหิดล และ Imagineering Education หลักสูตร STEM+A เน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ และการสร้างนวัตกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นนักคิด นักประดิษฐ์ที่สามารถสร้างนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสมสามารถตอบโจทย์ Thailand 4.0 หลักสูตร STEM+A เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์โดยเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พบจริงเพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และต่อยอดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้ (วรรณพงศ์ เตรียมโพธิ์, 2559)

## 6.2 แนวคิดสะเต็มศึกษา



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการเป็นฐาน เน้นการสืบเสาะ อภิปราย คิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา (Ministry of Education Korea, 2016; Quigley, Herro, & Jamil, 2017; Rilay, 2014) มีรายละเอียดดังนี้

วิทยาศาสตร์ (Science) เป็นความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี (Technology) เป็นความรู้ในการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยี เพื่อช่วยในการทำงานให้ง่ายขึ้น

วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) เป็นความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ การสร้างผลิตภัณฑ์ การแก้ปัญหาภายใต้ข้อจำกัดมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

ศิลปะ (Arts) เป็นความรู้ทางศิลปะ สุนทรียศาสตร์ องค์ประกอบศิลป์ ศิลปะการแสดง ดนตรี ภาษา เพื่อนำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นผลงานให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจได้อย่างเป็นรูปธรรม

คณิตศาสตร์ (Mathematic) เป็นความรู้เกี่ยวกับปริมาณ จำนวน และพื้นที่มาใช้ในการทำงาน ช่วยในการวิเคราะห์ การตัดสินใจด้วยเหตุผล

### 6.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

การสอนสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้นด้วยนำความรู้มาถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะในรูปแบบที่หลากหลาย ทำให้การเรียนมีความสนุกสนาน ผู้เรียนได้สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ แบ่งปันความคิด ทำงานร่วมกัน ช่วยเพิ่มศักยภาพในการสร้างสรรค์ การประดิษฐ์ และการสร้างนวัตกรรม (Hunter-Doniger & Sydow, 2016; Kim, Kim, & Park, 2015)

### 6.4 ความสำคัญของศิลปะในสะเต็มศึกษา

มนุษย์ใช้ศิลปะเป็นสื่อในการถ่ายทอดประวัติศาสตร์ ภาษา ประเพณี และคุณค่าทางวัฒนธรรมให้สืบทอดไปยังคนรุ่นหลัง เช่น วิธีการล่าสัตว์ วิธีปกป้องหมู่บ้านจากผู้ล่า การสื่อสารด้วยภาษา และท่าทางที่หลากหลายผ่านดนตรี ทัศนศิลป์ และการแสดง อีกทั้งศิลปะยังมีบทบาทในการพัฒนาสติปัญญา อารมณ์ และจิตใจของมนุษย์ ซึ่ง ชูซา และพิลคิกิ (Sousa & Pilecki, 2013) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของศิลปะ สรุปได้ดังนี้

1. ศิลปะกับการพัฒนาสมอง ในช่วงระหว่างปีแรกของเด็กจะเกิดการขยายตัวของเซลล์ในสมองหากให้เด็กได้ร้องเพลง วาดภาพ เต้นรำ จะทำให้สมองได้พัฒนา เข้าใจความแตกต่างของมนุษย์ การแสดงความรู้สึก สื่อความหมาย และพัฒนาความคิดที่มีความซับซ้อน
2. ศิลปะช่วยนำเสนอสิ่งที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย ศิลปะทำให้มองเห็นสิ่งต่างๆ อย่างเป็นรูปธรรม สามารถนำเสนอแนวคิดที่ยากต่อการเข้าใจให้เข้าใจได้ง่ายด้วยการถ่ายทอดความคิดมาสู่ภาพวาด เข้าใจถึงความสัมพันธ์ ความแตกต่าง และรายละเอียดของสิ่งต่างๆ
3. ศิลปะทำให้คิดยืดหยุ่น ศิลปะช่วยให้มีความยืดหยุ่นกับสิ่งต่างๆ มองว่าปัญหามีทางแก้ได้หลายทาง และคำถามสามารถหาคำตอบได้หลายคำตอบ การเรียนการสอนในโรงเรียนส่วนใหญ่เน้นให้หาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ซึ่งในชีวิตนั้นเป็นเรื่องที่ยาก ฉะนั้นต้องมองทางเลือกที่หลากหลาย และตระหนักว่าการแก้ปัญหาอาจมีทั้งบวกและลบ

4. ศิลปะช่วยพัฒนาหน่วยความจำระยะยาว การบูรณาการศิลปะเข้าไปในสะเต็มศึกษาช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ในระยะยาว ผลจากการวิจัยของ Johns Hopkins University พบว่าการบูรณาการศิลปะร่วมกับวิชาอื่นๆ ทำให้นักเรียนจดจำข้อมูลได้ดี เพราะนักเรียนได้เรียนรู้ควบคู่กับการปฏิบัติ

5. ศิลปะกับความสุนทรีย์ ศิลปะช่วยให้มองทุกสิ่งทุกอย่างสวยงาม สามารถมองเห็นโลกได้อย่างมีสุนทรีย์ เมื่อสมองเกิดการผ่อนคลายจะหลั่งสารเคมี ที่เรียกว่า โดพามีน (Dopamine) ที่เซลล์ประสาทช่วยลดระดับความตึงเครียดได้

6. ศิลปะกับความคิดสร้างสรรค์ ศิลปะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญ และมูลค่าอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ที่อยู่ในสังคมปัจจุบัน ก่อให้เกิดสิ่งแปลกใหม่ สร้างความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการ

7. ศิลปะกับการพัฒนาทักษะทางสังคม ปัจจุบันมนุษย์อยู่ในโลกของเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนได้เปลี่ยนจากการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยครูมาเป็นการสอนโดยใช้ไอแพด โน้ตบุ๊ก และโทรศัพท์มือถือ สามารถติดต่อกันผ่านอีเมล ทวิตเตอร์ และเฟสบุ๊ก สิ่งเหล่านี้ไม่สามารถแทนการพูดคุยได้ ทำให้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมลดลง กิจกรรมทางศิลปะสามารถส่งเสริมพัฒนาทักษะทางสังคมได้ด้วยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผน การทำงานร่วมกัน และการแก้ปัญหา

8. ศิลปะกับการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา ศิลปะทำให้การเรียนการสอนสะเต็มศึกษามีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า การเพิ่มศิลปะเข้าไปในสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างเป็นแบบองค์รวมโดยนำความรู้ที่ได้ศึกษามาสู่การปฏิบัติ ทำให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

สรุปได้ว่าศิลปะมีบทบาทและมีความสำคัญกับมนุษย์มาตั้งแต่ในอดีตถึงปัจจุบัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าศิลปะเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิตของมนุษย์ อีกทั้งยังมีส่วนช่วยพัฒนาสมอง คิดอย่างเป็นองค์รวม คิดยืดหยุ่น หน่วยความจำระยะยาว ความคิดสร้างสรรค์ สังคม และช่วยให้การเรียนการสอนในวิชาสะเต็มศึกษามีประสิทธิภาพ

## ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสำคัญของศิลปะในด้านต่างๆ

ประเด็น	พัฒนาการ				
	สติปัญญา	ร่างกาย	อารมณ์	สังคม	จิตใจ
พัฒนาสมอง	✓				
การนำเสนอ	✓	✓			
ความคิดยืดหยุ่น	✓				
หน่วยความจำระยะยาว	✓				
ความสุนทรีย์			✓		✓
ความคิดสร้างสรรค์	✓		✓		
ทักษะทางสังคม				✓	
การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา	✓				

สรุปได้ว่าศิลปะมีความสำคัญกับการพัฒนาในด้านต่างๆ เช่น สติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ

### 6.5 กระบวนการสะเต็มศึกษา

แยคแมน (Yakman, 2015) กล่าวว่า กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา มี 3 ชั้นประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การนำเสนอเนื้อหา (Context Presentation) เป็นขั้นตอนการนำเสนอสถานการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ กระตุ้นความสนใจเพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 การออกแบบสร้างสรรค์ (Creative Design) เป็นขั้นที่นักเรียนได้สร้างกระบวนการคิด และพัฒนาด้วยวิธีการต่างๆ นักเรียนได้แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมสร้างสรรค์อย่างอิสระ มุ่งเน้นประสบการณ์และกระบวนการผ่านการคิดและประดิษฐ์จนออกมาเป็นชิ้นงาน

ขั้นที่ 3 การรับรู้ทางอารมณ์ (Emotion Touch) เป็นขั้นตอนที่นำเสนอผลงานจากประสบการณ์ในการทำงานทั้งหมดตลอดจนมีความสุขเมื่อผลงานเสร็จ

### 6.6 บทบาทครูและนักเรียนในสะเต็มศึกษา

แยคแมน (Yakman, 2015) กล่าวว่า บทบาทครูในการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 1) ออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับตัวชีวิต ความสนใจ ชีวิต และประสบการณ์ของนักเรียน 2) กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการตั้งคำถาม 3) ชวนอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ 4) สนับสนุนให้ได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่มีอยู่



มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 5) จัดเตรียมสื่อ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนและการปฏิบัติงาน

ในการเรียนสะเต็มศึกษาบทบาทนักเรียนในการเรียนสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 1) ร่วมกันวางแผน และเรียนรู้การทำงานเป็นทีมผ่านการสืบเสาะ อภิปราย คิดอย่างมีวิจารณญาณ และใช้กระบวนการสร้างสรรค์ 2) นำความรู้และทักษะแต่ละวิชามาบูรณาการในการทำงาน 3) รู้จักตั้งคำถาม หาคำตอบ ประเมินความเสี่ยงและความผิดพลาดระหว่างการดำเนินงาน 4) นำเสนอผลงานที่ได้ปฏิบัติ และ 5) อภิปรายกระบวนการทำงาน อุปสรรคที่เกิดในระหว่างการทำงาน

#### 6.7 เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา ได้นำวิเคราะห์ความแตกต่างด้านต่างๆ ประกอบด้วย การบูรณาการรายวิชา กระบวนการจัดการเรียนรู้ เป้าหมาย แนวทางการจัดการเรียนการสอน บทบาทครู บทบาทผู้เรียน การวัดและการประเมินผล และตัวอย่างบทเรียน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

#### ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา

ประเด็น	สะเต็มศึกษา	สะเต็มศึกษา	จุดเด่น
การบูรณาการรายวิชา	- วิทยาศาสตร์ (S) ความรู้เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของโลก และสิ่งรอบๆตัว	- วิทยาศาสตร์ (S) ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์	- สะเต็มศึกษามีการบูรณาการศิลปะทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้มาเชื่อมโยงและถ่ายทอดออกมาผ่านการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ
	- เทคโนโลยี (T) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ปรับปรุงพัฒนาสิ่งต่างๆเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์	- เทคโนโลยี (T) การใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคโนโลยี เพื่อช่วยในการทำงานได้ง่ายขึ้น	จินตนาการ
	- วิศวกรรมศาสตร์ (E) ความรู้เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ พัฒนานวัตกรรมโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี	- วิศวกรรมศาสตร์ (E) ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบ การสร้างผลิตภัณฑ์ การแก้ปัญหาภายใต้ข้อจำกัดมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน	



ตารางที่ 8 เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา

ประเด็น	สะเต็มศึกษา	สะเต็มศึกษา	จุดเด่น
การบูรณาการรายวิชา		- ศิลปะ (A) ความรู้ทางศิลปะสุนทรียศาสตร์ องค์ประกอบศิลป์ ศิลปะการแสดง ดนตรี ภาษา ซึ่งนำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นผลงานให้ผู้อื่นได้รับรู้ เข้าใจได้อย่างเป็นรูปธรรม	
	- คณิตศาสตร์ (M) เป็นวิชาเกี่ยวกับกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ (นุชนภา ราชนิยม, 2558)	- คณิตศาสตร์ (M) ความรู้เกี่ยวกับปริมาณ จำนวน และพื้นที่มาใช้ในการทำงาน ซึ่งช่วยในการวิเคราะห์ การตัดสินใจด้วยเหตุผล (Yakman, 2015)	
กระบวนการ	ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา	ขั้นที่ 1 การนำเสนอเนื้อหา	- กระบวนการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาให้ความสำคัญกับการนำความรู้มาสู่การสร้างชิ้นงานมากกว่าสะเต็มศึกษาที่เน้นการนำความรู้มาสู่การแก้ปัญหา
	ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	ขั้นที่ 2 การออกแบบสร้างสรรค์	
	ขั้นที่ 3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา	ขั้นที่ 3 การเรียนรู้ทางอารมณ์	
	ขั้นที่ 4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา		
	ขั้นที่ 5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงวิธีการ		
	ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559)		

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา

ประเด็น	สะเต็มศึกษา	สะเต็มศึกษา	จุดเด่น
แนวทางการจัดการเรียนการสอน	- การเรียนรู้โดยใช้ทีมเป็นฐาน (Team-based Learning)	- การเรียนรู้โดยใช้ทีมเป็นฐาน (Team-based Learning)	- การสอนด้วยแนวคิดสะเต็มศึกษามีการนำการสอนโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐานเข้ามาใช้ร่วมกับการสอน
	- การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)	- การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)	
	- การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) (จำรัส อินทลาภาพร, 2558)	- การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)	
		- จัดการเรียนการสอนโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน (Inquiry-based Learning) ( Kwack, 2014; Ministry of Education Korea, 2016; Yakman & Hyonyong, 2012)	
บทบาทครู	- จัดเตรียมสื่อ วัสดุส่งเสริมในการเรียนรู้ของนักเรียน	- จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้ และอุปกรณ์ ในการปฏิบัติงาน	- บทบาทครูในการสอนสะเต็มศึกษามีการวางแผนการสอนร่วมกับครูสาระอื่น จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้ อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์
	- คอยตั้งคำถามและสร้างความสนใจแก่นักเรียน	- วางแผนการสอนร่วมกับครูคนอื่น ๆ ตามกลุ่มสาระ	
	- จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา	- กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผ่านการตั้งคำถาม ให้คำแนะนำ และส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้แบบนำตนเอง	
	- จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (จำรัส อินทลาภาพร, 2558)	- จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ (Yakman, 2015)	

ตารางที่ 8 (ต่อ) เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา

ประเด็น	สะเต็มศึกษา	สะเต็มศึกษา	จุดเด่น
บทบาท นักเรียน	- ร่วมกันทำงานเป็นทีม ยอมรับ และ เคารพความ คิดเห็นของผู้อื่น	- ร่วมกันทำงานเป็นทีม ยอมรับ และเคารพความคิดเห็นของคนอื่น	- บทบาทของนักเรียนใน การเรียนสะเต็มศึกษาเน้น การทำงานเป็นทีม ทำงาน ผ่าน กระบวนการ สร้างสรรค์
	- สืบค้นข้อมูลและปฏิบัติ กิจกรรมด้วยตนเอง	- สืบเสาะ สนทนา การคิดอย่างมี วิจารณญาณ คาดการณ์ความเสี่ยง ประเมินความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น ระหว่างการทำงาน	
	- ทำงานตามกระบวนการเชิง วิศวกรรม	- ทำงานผ่านกระบวนการ สร้างสรรค์ นำความรู้และทักษะ แต่ละวิชามาบูรณาการในการ ทำงาน (Yakman, 2015)	
	- ฝึกสังเกต ตั้งคำถาม ลงมือ ทดสอบผลงานที่สร้างเอง และ ปรับปรุงผลงานให้ดีกว่าเดิม		
	- นำความรู้ที่ได้มาประกอบ การพิจารณาเลือกแนว ทางการแก้ปัญหาและวิธีการ แก้ปัญหา(จำรัส อินทลาภา ภรณ์, 2558)		
การวัดและ ประเมินผล	- การสังเกต	- การสังเกต	- การวัดและประเมินผล ของการสอนสะเต็มศึกษา เน้นการสังเกต สัมภาษณ์ การสอบถาม แบบทดสอบ แฟ้มสะสม ผลงาน และการประเมิน ตนเอง
	- ผลงาน 	- สัมภาษณ์ สอบถาม	
		- แบบทดสอบ	
		- แฟ้มสะสมผลงาน	
	- ทำโครงการงาน	- ทำโครงการงาน	
- การประเมินตนเอง (จำรัส อินทลาภาภรณ์, 2558)	- การประเมินตนเอง (Yakman & Hyonyong, 2012)		

ตารางที่ 8 (ต่อ) เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา

ประเด็น	สะเต็มศึกษา	สะเต็มศึกษา	จุดเด่น
เป้าหมาย	<p>- สร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา (Department of Labor, 2007; National Governors Association, 2009)</p>	<p>- พัฒนาให้ผู้เรียนสนใจการเรียนวิทยาศาสตร์</p> <p>- เพิ่มศักยภาพในการสร้างสรรค์ การประดิษฐ์ และสร้างนวัตกรรม</p> <p>- ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และนำความรู้ไปใช้ในระดับที่สูงขึ้น ตลอดจนนำไปใช้กับการทำงานในอนาคต (Kim et al., 2015)</p>	<p>- เป้าหมายของการสอนแบบสะเต็มศึกษานั้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการสร้างสรรค์ การประดิษฐ์ การสร้างนวัตกรรม และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิต</p>
ตัวอย่างบทเรียน	<p><u>เครื่องดักแมลงวัน</u> (ประถมศึกษาปีที่ 5)</p> <p>สาระสำคัญ นักเรียนศึกษาแมลงวันที่พบ ศึกษาและทดลองทำเครื่องดักแมลงวัน เพื่อแก้ปัญหาแมลงวันพบบ่อยเป็นจำนวนมาก</p> <p><u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u></p> <p>1) สืบค้นและอธิบายพฤติกรรมและการดำรงชีวิตของแมลงวัน</p> <p>2) ออกแบบและสร้างเครื่องดักแมลงวัน</p> <p>3) นำเสนอข้อมูลจากการสำรวจโดยใช้แผนภูมิแท่ง</p>	<p><u>กายวิภาคแมลงและวาดภาพประกอบทางวิทยาศาสตร์</u> (ประถมศึกษาปีที่ 3-5)</p> <p>สาระสำคัญ นักเรียนสังเกตและดูภาพวาดแมลง บอกลักษณะของแมลง ทำการเก็บแมลงที่ยังมีชีวิตอยู่มา สักรว และวาด</p> <p><u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u></p> <p>1) สังเกตและอธิบายลักษณะของแมลง</p> <p>2) อธิบายลักษณะของแมลงจากภาพวาดในศตวรรษที่ 17</p> <p>3) วาดแมลงด้วยรูปทรงและสีสันทที่สวยงาม</p>	<p>- การสอนแบบสะเต็มศึกษาเน้นให้ผู้เรียนได้ถ่ายทอดความรู้และความเข้าใจไปสู่การสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะ</p>

ตารางที่ 8 (ต่อ) เปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษา

ประเด็น	สะเต็มศึกษา	สะเต็มศึกษา	จุดเด่น
	<p><u>กระบวนการจัดการเรียนการสอน</u></p> <p>1) ครูพูดคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับปัญหาแมลงวันที่พบอยู่ในชีวิตประจำวัน</p> <p>2) นักเรียนสำรวจสภาพพื้นที่และวิเคราะห์ปัญหา</p> <p>3) นักเรียนรวบรวมข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาแมลงวันจำนวนมากและอภิปรายหน้าชั้นเรียน</p> <p>4) นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบชิ้นงานจากข้อมูลที่ได้รับรวบรวม</p> <p>5) นักเรียนทดลองและดำเนินการสร้างเครื่องดักแมลงวัน</p> <p>6) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเครื่องดักแมลงวันที่สร้างเสร็จแล้วมาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข</p> <p>7) นำเสนอผลงานและอภิปรายเพื่อร่วมสรุปประเด็น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)</p>	<p><u>กระบวนการจัดการเรียนการสอน</u></p> <p>1) ครูให้นักเรียนดูภาพผีเสื้อแมลง และผึ้ง และให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย</p> <p>2) ครูให้ดูภาพวาดแมลงในศตวรรษที่ 17 บอกเล่าความเป็นมาของภาพนี้</p> <p>3) ครูอธิบายความสัมพันธ์ของหนอนและผีเสื้อ</p> <p>4) นักเรียนเก็บแมลงเพื่อนำมาใช้ในการใช้วาดภาพ</p> <p>5) ครูกระตุ้นให้นักเรียนใช้รูปแบบและเทคนิคที่หลากหลายในการถ่ายทอดผลงาน (Riggins, 2014)</p>	

สรุปได้ว่าสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษาแตกต่างที่สะเต็มศึกษามีการนำศิลปะเข้ามาบูรณาการร่วมกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความเข้าใจ และถ่ายทอดการสร้างชิ้นงานผ่านกระบวนการสร้างสรรค์

#### 6.8 กรณีศึกษาสะเต็มศึกษาในสหรัฐอเมริกา

แกรนท์ และแพทเทอร์สัน (Grant & Patterson, 2016) ได้ศึกษาโครงการศิลปะ: กรณีศึกษาสะเต็มศึกษา ซึ่งเกิดจากความร่วมมือระหว่างแกลอรีเบรทเวท (Braithwait Fine Arts Gallery) กับ

พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ธรรมชาติการ์ทและเจอร์รีเฟชเนอร์ (Garth and Jerri Frehner Museum of Nature History) ที่มหาวิทยาลัยเซาเทิร์นยูทา เป็นกิจกรรมที่จัดในระหว่างปี 2013 - 2014 มีนักเรียนได้ผ่านการเข้าร่วมกว่า 6,000 คน มีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 8** กรณีศึกษาโปรแกรมศิลปะพันธมิตรนวัตกรรม

ปี	กิจกรรม	กระบวนการจัดการเรียนการสอน
2013	วาดโกตากุ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ครูนำแบบจำลองรูปปลาหลากหลายสายพันธุ์มาให้ให้นักเรียนศึกษา</li> <li>2) นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับรูปร่างลักษณะและการดำรงชีวิตของปลา</li> <li>3) นักเรียนสร้างภาพโกตากุโดยการใช้ความรู้จากวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตสัณฐานวิทยาผ่านการทำงานศิลปะ</li> </ol>
2014	เครื่องปั้นดินเผาชาวพื้นเมืองอเมริกา	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ครูพานักเรียนเดินชมงานเครื่องปั้นดินเผาพื้นเมืองของชาวอเมริกันแล้วบอกเล่าประวัติศาสตร์ของเครื่องปั้นดินเผา วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของชาวอเมริกัน</li> <li>2) ครูมอบหมายงานให้ออกแบบเครื่องปั้นดินเผาที่มีแรงบันดาลใจมาจากดอกไม้และแมลง</li> <li>3) นักเรียนร่วมกันระดมสมองในการออกแบบเครื่องปั้นดินเผาที่มีแรงบันดาลใจมาจากดอกไม้และแมลง</li> <li>4) นักเรียนนำเสนอผลงาน</li> <li>5) นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ผลงานของแต่ละกลุ่ม</li> </ol>
	ประติมากรรมการผสมเกสรของผึ้งและค้างคาว	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ครูนำภาพดอกไม้และแมลงแต่ละชนิดมาให้ให้นักเรียนดู</li> <li>2) นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการผสมเกสรของผึ้งและค้างคาว และเปรียบเทียบความแตกต่างของดอกไม้แต่ละชนิดที่ได้รับการผสมเกสร</li> <li>3) ครูให้นักเรียนร่วมกันออกแบบประติมากรรมเกี่ยวกับการผสมเกสรของผึ้งและค้างคาว</li> <li>4) นักเรียนสร้างสรรค์ประติมากรรมผึ้ง และค้างคาวที่กำลังผสมเกสรดอกไม้</li> <li>5) นักเรียนนำเสนอประติมากรรมที่ร่วมกันสร้างขึ้น</li> </ol>

เดอะ เคนเนดี เซนเตอร์ อาร์ตเอจ ในรัฐวอชิงตัน ดี ซี (The Kennedy Center ArtsEdge in Washington D.C, 1999) ได้มีการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการระหว่างศิลปะและวิทยาศาสตร์ ในปี ค.ศ 1999 เพื่อเป็นแนวทางในการสอนศิลปะแบบบูรณาการ โดยผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างมา 1 บทเรียนที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียนระดับเกรด 5-8 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 9 บทเรียนศิลปะแบบบูรณาการที่ The Kennedy Center ArtsEdge

Alexander Calder: Master of Balance	
มาตรฐานการเรียนรู้	ทัศนศิลป์: เข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและการใช้งาน คณิตศาสตร์: ใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม วิทยาศาสตร์: เข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ เข้าใจกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์
ภาพรวม	เรียนรู้รูปแบบและการใช้งานของคาน เข้าใจหลักการทำงานของคานโดยศึกษาโมบายของ Alexander Calder ทดลองและสร้างโมบายโดยใช้ความรู้เรื่องความสมดุล
จุดประสงค์การเรียนรู้	1) รู้และเข้าใจการทำงานของคาน 2) รู้และเข้าใจลักษณะของคานแต่ละแบบ 3) รู้และเข้าใจความแตกต่างของพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ 4) ศึกษาโมบายของ Alexander Calder 5) มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และศิลปะในผลงานประติมากรรม 6) สร้างโมบายโยใช้ความรู้และความเข้าใจเรื่องความสมดุล
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	1) ครูอธิบายเรื่องคาน และสาธิตนำหนักวัตถุทั้งสองข้างมีผลกับความสมดุล ลักษณะของคานแต่ละแบบ พลังงานศักย์และพลังงานจลน์ 2) นักเรียนทดลองสร้างโมบายและหาความสมดุล 3) ครูให้นักเรียนศึกษาผลงานโมบายของ Alexander Calder และเปรียบเทียบงานนักเรียน อธิบายการเคลื่อนไหวของโมบาย 4) นักเรียนอภิปรายรูปแบบศิลปะในผลงานของ Alexander Calder 5) นักเรียนสร้างโมบายโดยใช้ความรู้จากที่ได้ศึกษาทั้งหมด

6.9 กรณีศึกษาสเต็มศึกษาในฮ่องกง

American School Hong Kong เป็นโรงเรียนนานาชาติในประเทศฮ่องกง เปิดสอนในระดับอนุบาลถึงมัธยมปลายได้นำแนวคิดสเต็มศึกษามาใช้ในการสร้างหลักสูตร สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 10 หลักสูตรแนวคิดสเต็มศึกษาใน American School Hongkong

American School Hongkong	
วัตถุประสงค์หลักสูตรแนวคิดสเต็ม	เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำงาน ความรับผิดชอบ ฝึกผู้เรียนให้เผชิญความท้าทาย และแก้ปัญหาของแต่ละกิจกรรม



### ตารางที่ 11 หลักสูตรแนวคิดสะเต็มศึกษาใน American School Hongkong

American School Hongkong		
ระดับชั้น	วัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน	
ประถมศึกษา	นำหลักสูตรแกนกลางของสหรัฐอเมริกา (the US Common Core) และมาตรฐานวิทยาศาสตร์แห่งชาติรุ่นต่อไป (The US Common Core and Next Generation Science Standards) มาบูรณาการกับการสอนแบบสะเต็มศึกษา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ ร่วมมือกันในการแก้ปัญหา และคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษา	
มาตรฐานวิทยาศาสตร์รุ่นต่อไป (the Next Generation Science Standards)	<b>รูปแบบการสอนแบบ 5E</b> ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ขั้นสร้างความสนใจ</li> <li>2) ขั้นสำรวจและค้นหา</li> <li>3) ขั้นอธิบายและสรุป</li> <li>4) ขั้นขยายความรู้</li> <li>5) ขั้นประเมินผล</li> </ol>	<b>กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</b> ประกอบด้วย <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ระบุปัญหา</li> <li>2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิด</li> <li>3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา</li> <li>4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา</li> <li>5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข</li> <li>6) นำเสนอการแก้ปัญหา</li> </ol>
<b>ผลที่ได้จากบทเรียนแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>		
<p>นักเรียนมีการจัดการ ตัดสินใจในการทำงาน คิดยืดหยุ่น แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ มองเห็นเห็นสิ่งที่ผิดพลาด และแก้ปัญหาได้ดีขึ้นโดยใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบ 5E ในการหาข้อมูลและแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ร่วมกันระดมสมองภายในกลุ่มแล้วนำเสนอปัญหาด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เช่น การออกแบบ สร้างแบบจำลอง สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ผลจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาช่วยให้นักเรียนมีอิสระในการคิด รู้จักวางแผนการทำงานมากขึ้น</p>		

#### 6.10 กรณีศึกษาสะเต็มศึกษาในประเทศไทย

โครงการ Starfish Maker เป็นโครงการภายใต้การดำเนินการของมูลนิธิสตาร์ฟิชคันทรีโฮม (องค์กรสาธารณประโยชน์) ได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน และเป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการ (Starfish Country home School Foundation, 2017) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 11 โครงการ Starfish Maker

Starfish Maker	
แนวคิดการ จัดการเรียนการ สอน	เปิดโอกาสให้เด็กทุกคนในประเทศไทยได้เข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างเท่าเทียมกัน พัฒนาความรู้ และทักษะศตวรรษที่ 21 ผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบ STEAM ด้วยการบูรณาการเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์
สภาพแวดล้อม	จัดเป็นพื้นที่สร้างสรรค์ (Makerspace) มีการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ เช่น จัดอุปกรณ์เครื่องมือในการค้นคว้าและประดิษฐ์ผลงาน หาผู้ความรู้ความสามารถหรือผู้เชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษาเพื่อช่วยในการสร้างสรรค์แก้ปัญหาและสามารถทำงานจนบรรลุเป้าหมาย
กระบวนการ จัดการเรียนการ สอน	<p>1) <b>ขั้นถาม (Ask)</b> ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้ปัญหาที่ท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไข ข้อจำกัด ของสถานการณ์ปัญหาเพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหาเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแก้ปัญหาในลักษณะของคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ กระตุ้นการแก้ปัญหา การเปรียบเทียบ การคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต</p> <p>2) <b>ขั้นจินตนาการ (Imagine)</b> นักเรียนเข้าใจปัญหาแล้วครูจะให้นักเรียนไปค้นคว้าหา ข้อมูลหรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเพื่อประเมินความเป็นไปได้ ข้อดี และข้อจำกัดที่มีอยู่</p> <p>3) <b>ขั้นวางแผน (Plan)</b> นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ค้นคว้าและรวบรวมมาประยุกต์ใช้เพื่อ ออกแบบชิ้นงานโดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัด และเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด</p> <p>4) <b>ขั้นสร้างสรรค์ (Create)</b> นักเรียนกำหนดลำดับขั้นตอนและวิธีการสร้างชิ้นงาน การ พัฒนาวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>5) <b>ขั้นคิดสะท้อนและออกแบบใหม่ (Reflect &amp; Redesign)</b> นักเรียนทำการทดสอบ และประเมินการใช้งานของชิ้นงานเพื่อนำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงและพัฒนาให้มี ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมที่สุด</p>
บทบาทครู	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ตามความสนใจผ่านการค้นคว้า ออกแบบ วางแผน แลกเปลี่ยน แบ่งปันความคิด สร้าง พัฒนา และแก้ไขผลงาน</li> <li>- จัดสภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมให้เหมาะสม และปลอดภัยในการใช้งาน</li> <li>- กระตุ้นการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถาม หรือสถานการณ์ที่ชวนคิดเพื่อก่อให้เกิดการคิด การวิเคราะห์ และหาคำตอบ นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์</li> <li>- สร้างความมั่นใจในการเรียนรู้ของนักเรียน</li> <li>- ตรวจสอบ จัดเก็บเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี และมีจำนวนเพียงพอ</li> <li>- ช่วยสร้างสำนึกของความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น</li> <li>- ประเมินและเก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียน</li> </ul>

## ตารางที่ 12 โครงการ Starfish Maker

Starfish Maker	
บทบาทนักเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ค้นคว้าและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ</li> <li>- ทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน</li> <li>- แบ่งปันเครื่องมือและวัสดุ</li> <li>- รักษาความสะอาดเรียบร้อย</li> <li>- เก็บเครื่องมือและวัสดุให้เรียบร้อยในสภาพเดิม</li> </ul>

กิจกรรมในโครงการ Starfish Maker เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมจะใช้ควบคู่กับสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาศักยภาพนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการสอนแบบบูรณาการ ไม่ยึดติดการเรียนรู้เพียงสาขาใดสาขาหนึ่ง เปิดโอกาสให้นักเรียนทำตามความชอบและความสนใจโดยเริ่มต้นจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเพื่อง่ายต่อการเชื่อมโยงบริบทชีวิตประจำวันของนักเรียนได้จริง ในระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนต้องเชื่อมโยงความรู้วิชาต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติผ่านการปฏิบัติจริง ซึ่งครูจะมีบทบาทสำคัญในการช่วยสร้างการเรียนรู้แก่นักเรียน

### 7. รูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา

ทิตินา แชมมณี (2551) ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอน คือ สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ โดยอาศัยวิธีและเทคนิคการสอนต่างๆ เข้าไปช่วยทำให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ และได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนได้ จากการศึกษาจากเอกสารพบว่ารูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาได้นั้น มี 4 รูปแบบ (Kwack, 2014; Ministry of Education Korea, 2016; Yakman & Hyonyong, 2012) มีรายละเอียดดังนี้

7.1 การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยนำปัญหามากระตุ้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิด และปฏิบัติให้สามารถบรรลุตามเป้าหมายที่ครูกำหนดให้ ซึ่งครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญปัญหาจริง หรือฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา (Barrows & Tamblyn, 1980; ทิตินา แชมมณี, 2551) มีกระบวนการในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ 1) ครูกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยใช้สื่อต่างๆ เช่น รูปภาพ วิดีโอ และให้นักเรียนศึกษาและแสดงความคิดเห็นถึงปัญหานั้น 2) ครูจัดกลุ่มย่อยให้นักเรียนได้ศึกษา สืบค้นปัญหา 3) นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น 4) นักเรียนสรุปและเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Mathews-Aydinli, 2007)

7.2 การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนทำโครงงานตามความสนใจ ให้เรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงาน และผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมเป็นผลงานรูปธรรม นักเรียนจะได้ใช้ทักษะของตนที่มีอยู่ทำในสิ่งที่สนใจ ศึกษาค้นคว้าข้อมูล และลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้คำตอบ มีกระบวนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ 1) การคิดหัวข้อโครงงาน 2) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 3) เขียนชื่อโครงงาน 4) ปฏิบัติหรือลงมือทำโครงงาน 5) เขียนรายงาน 6) แสดงผลงานและสรุปผลของโครงงาน (นุชนภา ราชนิยม, 2558)

7.3 การสอนโดยใช้ทีมเป็นฐาน (Team-based Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มหรือทีม เพื่อให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดการเรียนรู้ในเชิงลึกและเกิดการคิดเชิงวิพากษ์พร้อมๆ กับเสริมทักษะการปรับตัว การทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ความกล้าแสดงออก และการสื่อสารของนักเรียนให้ดีขึ้น มีกระบวนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ 1) แบ่งหัวข้อเพื่อให้นักเรียนเตรียมคำถามในการแสดงความคิดเห็นเชิงวิพากษ์วิจารณ์ 2) ชี้แจงรายละเอียดการเรียนและมอบหมายงาน 3) ทำแบบทดสอบ RAT เป็นการทดสอบความรู้จากการอ่านก่อนการเข้าชั้นเรียน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและแสดงเหตุผลของแต่ละคนว่าทำไมถึงเลือกคำตอบนั้น 4) เปิดโอกาสและให้อภิปราย นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม 5) ให้ผลสะท้อนกลับ นักเรียนตระหนักการเรียนรู้ ประยุกต์ใช้เนื้อหาจากการเรียนรู้ และเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม (Burn, 2003; Michaelsen & Knight, 2004)

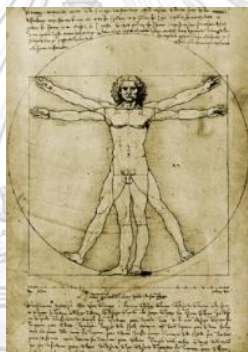
7.4 การเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน (Inquiry-based Learning) เป็นการสอนโดยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดการคิด และลงมือแสวงหาความรู้เพื่อหาคำตอบและสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีครูเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่างๆ แก่ผู้เรียน เช่น การเตรียมเอกสารวัสดุ สื่อ เป็นต้น มีกระบวนการจัดการเรียนการสอน (วิทวัฒน์ ชัตติยะมาน & อมลวรรณ วีระธรรมโม, 2549) ดังนี้ 1) สร้างความสนใจ นำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ 2) สำรวจและค้นหา วางแผนการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ และลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3) อธิบายและลงสรุป นำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปรผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่างๆ 4) ขยายความรู้ นำความรู้ที่สร้างไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม 5) ประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

สรุปได้ว่ารูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษามี 4 รูปแบบ ประกอบด้วย การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนโดยใช้โครงงาน การสอนโดยใช้ทีมเป็นฐาน และการสอนโดยใช้การสืบเสาะเป็นฐาน

## 8. บุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางด้านสะเต็มศึกษา

### 8.1 ลีโอนาโด ดา วินชี (Leonardo Da Vinci)

ลีโอนาโด ดา วินชี (Leonardo Da Vinci) เป็นบุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางสะเต็มศึกษา ซึ่งเห็นได้จากการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะให้ผู้คนได้ชื่นชม ลีโอนาโด เชื่อว่า การศึกษาเพียงศาสตร์แขนงเดียวไม่เพียงพอกับการทำงาน การเรียนรู้หลายๆ ศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำงานเพื่อให้ผลงานมีความสมบูรณ์มากที่สุด ผลงานของ ลีโอนาโดที่แสดงถึงแนวคิดสะเต็มศึกษาที่เห็นได้ชัดเจน คือ วิทรูเวียน แมน (Vitruvian man) ที่นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิต และศิลปะมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน จากการศึกษาแนวคิด และผลงานของลีโอนาโดทำให้เปลี่ยนความเชื่อว่ามีมนุษย์นั้นไม่ได้มีความสามารถเพียงด้านใดด้านหนึ่ง (Museum of Science Boston, 1996) สอดคล้องกับแนวคิดของ Gardner (1983) ที่กล่าวว่า มนุษย์มีความสามารถและสติปัญญาอย่างน้อย 7 ด้าน หากได้รับการฝึกฝนอย่างถูกต้อง



รูปที่ 2 วิทรูเวียน แมน

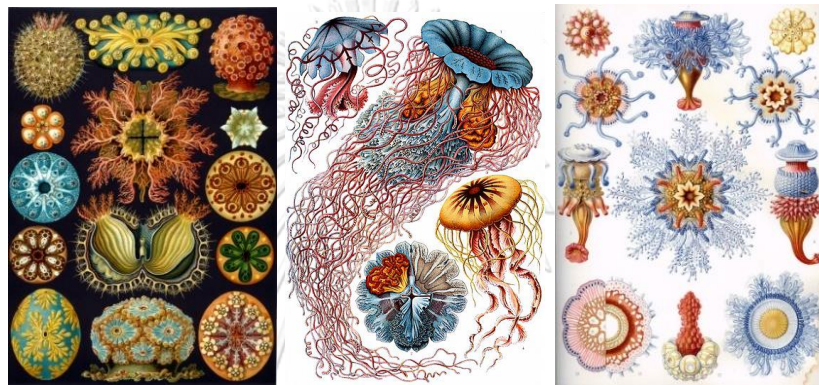


รูปที่ 3 ภาพกายวิภาค



## 8.2 เอิร์น แฮ็คเคิล (Ernst Haeckel)

เอิร์น แฮ็คเคิล (Ernst Haeckel) เป็นบุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางสะเต็มศึกษาที่นำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาถ่ายทอดเป็นผลงานทางศิลปะ ผลงานของแฮ็คเคิลที่เป็นที่รู้จักกันดีคือภาพประกอบหนังสือ Art Form of Nature ซึ่งนับเป็นบันทึกสำคัญของโลกและมีบทบาทกับศิลปะในศตวรรษที่ 20 ที่ได้นำแนวคิดและแรงบันดาลใจของแฮ็คเคิลไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน เช่น สถาปัตยกรรม เฟอร์นิเจอร์ ของตกแต่ง และงานศิลปะอื่นๆ ผลงานของแฮ็คเคิลเป็นการถ่ายทอดทฤษฎี และแนวคิดที่ยากต่อการเข้าใจให้สามารถเข้าใจได้ง่ายด้วยภาพวาดธรรมชาติที่มีสีสันและลวดลายอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน (Braidbach, 2007)



รูปที่ 4 Art Form of Nature



รูปที่ 5 ผลงานของศิลปินและนักออกแบบที่นำแนวความคิดมาจากงานของแฮ็คเคิล

## 8.3 วิลเลียม อีสมอน (William Eatmon)

วิลเลียม อีสมอน (William Eatmon) เป็นบุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางสะเต็มศึกษา เป็นการนำความรู้ทางศิลปะไปใช้ในการทำงานวิศวกรรม มีความเชื่อว่า ความรู้และทักษะทางศิลปะมีส่วน

ช่วยในการทำงานของวิศวกร ทำให้เข้าใจในกระบวนการ วัสดุ เครื่องมือ ช่วยให้เกิดการคิดนอกกรอบที่แปลกใหม่และสร้างสรรค์ (Amour d' Art Gallery, 2012)



รูปที่ 6 ผลงานของวิลเลียม อิทมอน

#### 8.4 ออวาร์ อัลโต (Alvar Aalto)

ออวาร์ อัลโต (Alvar Aalto) เป็นบุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางสะเต็มศึกษาที่นำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาช่วยสนับสนุนในการทำงานทางออกแบบของตน ทำให้ผลงานเกิดนวัตกรรมที่แปลกใหม่สร้างสรรค์ อัลโตได้ศึกษาและพัฒนาไม้ตัดที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ผลงานและแนวความคิดอัลโตนั้นมีบทบาทในการต่อยอดผลงานของศิลปินและนักออกแบบ มีการนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์รูปแบบต่างๆ จากไม้ตัด ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสิ่งรอบๆ ตัวทำให้เกิดนวัตกรรมที่แปลกใหม่ ตอบโจทย์การใช้งาน นอกจากองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์นักออกแบบยังต้องใช้ความรู้ของคณิตศาสตร์มาใช้ในการวัดขนาดที่เหมาะสมกับสรีระ วิศวกรรมศาสตร์มาใช้ในการออกแบบเก้าอี้ให้มีโครงสร้างที่แข็งแรง เทคโนโลยีมาใช้ในการตัดไม้ช่วยทำให้ผลงานตอบสนองการใช้งาน และศิลปะมาใช้เพื่อให้ผลงานมีความสวยงาม ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้และทักษะของแต่ละวิชามีส่วนทำให้การสร้างผลงานของนักศิลปินและออกแบบมีความสมบูรณ์ (Thoughtco, 2017)



รูปที่ 7 Paimao Chair, Stool 60

### 8.5 ชาร์ล และ เรย์ อิมส์ (Charles and Ray Eames)

ชาร์ล และ เรย์ อิมส์ (Charles and Ray Eames) เป็นบุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางสะเต็มศึกษาที่นำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาช่วยสนับสนุนในการออกแบบ ทำให้ผลงานเกิดนวัตกรรมที่แปลกใหม่สร้างสรรค์ ได้ศึกษาและทดลองการขึ้นรูปไม้อัดที่มีคุณสมบัติแข็งแรงและยืดหยุ่นเหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ที่สามารถตอบโจทย์การใช้งานของผู้บริโภคได้ (The Metropolitan Museum of Art, 2007)



รูปที่ 8 Eame Mold Wood Chair

จากการศึกษาบุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางด้านสะเต็มศึกษา พบว่า มนุษย์เรานั้นไม่ได้มีความรู้และทักษะเพียงด้านใดด้านหนึ่ง ทั้งนี้ความรู้และทักษะของแต่ละบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับการศึกษาในด้านของการทำงานมนุษย์จำเป็นต้องนำความรู้และทักษะที่หลากหลายมาใช้ในการทำงานเพื่อให้ผลงานให้มีความสมบูรณ์ที่สุด ศิลปะและวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่สนับสนุนซึ่งกันและกัน นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะทางศิลปะเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ ให้แสดงออกมาเป็นรูปธรรม ส่วนศิลปินและนักออกแบบจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สนับสนุนในการทำงานเพื่อให้งานของตนเกิดนวัตกรรมใหม่ๆที่สร้างสรรค์ สามารถตอบโจทย์ความต้องการของตนเอง ดังนั้นข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า 2 ศาสตร์จึงมีความสัมพันธ์และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาเด็กทุกวัย

## 9. กระบวนการสร้างสรรค์

### 9.1 ความหมายของกระบวนการสร้างสรรค์

กระทรวงศึกษาธิการแคนาดา (Ministry of Education Canada, 2008) ได้กล่าวว่า ศิลปะเป็นวิชาที่ให้ความสำคัญที่กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแสดงออกอย่างเสรีภาพ และการรับรู้เกี่ยวกับความงาม กระบวนการสร้างสรรค์เป็นหัวใจสำคัญในการสอนศิลปะที่เน้นการสำรวจและทดลองด้วยสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิคที่หลากหลาย บรรยากาศในชั้นเรียนจำเป็นต้องทำทนาย



สร้างแรงกระตุ้น สนับสนุนให้นักเรียนแสดงออกอย่างอิสระในการทำงาน ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์มากกว่าการให้นักเรียนอยู่เฉยๆ หรือเลียนแบบ ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถทำงานศิลปะได้ด้วยตนเอง

กระบวนการสร้างสรรค์เป็นการแสดงออกทางศิลปะที่แสดงออกมาจากจิตใจโดยผ่านมาสู่กระทำได้ด้วยการประยุกต์เอาหลักการหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อเกิดผลลัพธ์ที่ต้องการ (นวลน้อย บุญวงษ์, 2539) เริ่มจากการที่ผู้สร้างสรรค์งานนั้นเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างจินตนาการลงมือปฏิบัติจนบรรลุผลสำเร็จ และนำเสนอผลงานสู่สังคม (สุชาติ เกาทอง, 2544) ทั้งนี้ ทาวน์ส์ (Townes, 2016) ได้กล่าวว่า กระบวนการสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ผู้สร้างงานต้องการสื่อสารความคิด มุมมอง แล้วถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานด้วยวิธีคิดและกระบวนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนโดยการนำประสบการณ์เก่าๆ ออกมาใช้จนเกิดเป็นแบบแผนหรือความคิดใหม่ๆ

วอลล์ลาส (Wallas, 1926) เป็นผู้บุกเบิกกระบวนการสร้างสรรค์และได้อธิบายถึงกระบวนการสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการคิดสิ่งใหม่ๆ เกิดจากการลองผิดลองถูก ประกอบด้วย 1) การเตรียมการคิด (Preparation) เป็นการเตรียมตัวเองในการสร้างสรรค์โดยศึกษา คิด ค้นหาคำตอบ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 2) การบ่มเพาะความคิด (Incubation) เป็นการสร้างความคิด เป็นระยะที่ผู้สร้างสรรค์พักการทำงานโดยใช้การจิตใต้สำนึกทำงานแทน 3) การเกิดความคิดกระจ่าง (Illumination) เป็นการความเข้าใจในปัญหา และ 4) การพิสูจน์และแก้ไขผลการคิด (Verification) เป็นการพิสูจน์ทฤษฎีของตน

กระทรวงศึกษาธิการแคนาดา (Ministry of Education Canada, 2008) ได้นำกระบวนการสร้างสรรค์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ และได้กำหนดบทบาทครูและนักเรียนของแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

#### ตารางที่ 12 กระบวนการสร้างสรรค์ในหลักสูตรแกนกลางศิลปะของประเทศแคนาดา

กระบวนการสร้างสรรค์		
ขั้นตอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
สร้างแรงบันดาลใจ (Challenging/Inspiring)	- สร้างความท้าทาย กระตุ้นให้ นักเรียนเกิดการคิด - มีการยกตัวอย่างรูปแบบ	- หาแรงบันดาลใจในการ สร้างสรรค์ผลงาน - ศึกษาค้นคว้าข้อมูล

ตารางที่ 13 (ต่อ) กระบวนการสร้างสรรค์ในหลักสูตรแกนกลางศิลปะของประเทศแคนาดา

กระบวนการสร้างสรรค์		
ขั้นตอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<b>สร้างจินตนาการ</b> (Imagining/Generating)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระดมสมอง</li> <li>- ร่างรูปแบบ ตั้งคำถาม</li> <li>- ระบุปัญหาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งคำถาม</li> <li>- ให้ทางเลือกแก่นักเรียน</li> </ul>
<b>วางแผน</b> (Planning/Focusing)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ข้อมูล วัสดุ อุปกรณ์ที่หลากหลายแก่นักเรียน</li> <li>- ถามเกี่ยวกับการวางแผนในการทำงานของนักเรียน</li> <li>- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แบ่งปันการวางแผนของแต่ละบุคคล/กลุ่ม</li> <li>- กำหนดบทบาทของนักเรียนในการทำงานกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รวบรวมข้อมูล แนวคิด</li> <li>- สืบค้น ตรวจสอบ และบันทึกการวางแผน</li> <li>- แสดงความคิดเห็นเพื่อพัฒนาแผนให้ดียิ่งขึ้น</li> <li>- เลือกรูปแบบทางศิลปะ วัสดุ อุปกรณ์</li> </ul>
<b>สำรวจ ทดลอง</b> (Exploring/Experimenting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้วัสดุและข้อมูลที่หลากหลาย</li> <li>- ถามคำถาม</li> <li>- ให้ตารางการอ้างอิง</li> <li>- เสริมแรงทางบวกส่งเสริมการทำงาน</li> <li>- ให้ความรู้ในการปฏิบัติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สืบค้น ทดลององค์ประกอบศิลป์ เทคนิค วิธีการต่างๆ</li> </ul>
<b>ผลิตผลงาน</b> (Producing Preliminary Work)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนอธิบายผลงาน</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนสนทนาเกี่ยวกับผลงานศิลปะ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เลือกงานศิลปะที่ตรงกับวัตถุประสงค์</li> <li>- ลงมือสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะตามที่วางแผนไว้</li> </ul>
<b>ปรับปรุงแก้ไข</b> (Revising/Refining)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งคำถาม</li> <li>- สังเกตและให้ข้อเสนอแนะ</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนมองหาทางเลือกในการตัดสินใจ</li> <li>- ให้ความรู้และโอกาสในการสะท้อนและแก้ไข</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบ่งปันความคิดเห็นของตนกับเพื่อนในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาและปรับปรุงให้ดีขึ้นในด้านรูปแบบ เทคนิค และองค์ประกอบ</li> </ul>

ตารางที่ 13 กระบวนการสร้างสรรค์ในหลักสูตรแกนกลางศิลปะของประเทศแคนาดา

กระบวนการสร้างสรรค์		
ขั้นตอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
นำเสนอผลงาน (Presenting/Performing/Sharing)	- สนับสนุนให้นักเรียนได้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	- แบ่งปันการทำงานในด้าน กระบวนการหรือการผลิตผลงาน
สะท้อนการทำงาน/ประเมิน (Reflecting/Evaluating)	- ส่งเสริมการสะท้อน - หาเทคนิควิธีการประเมินที่ เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละ รูปแบบ	- สะท้อนกระบวนการ ความ สำเร็จ และเป้าหมายการเรียนรู้

สรุปได้ว่ากระบวนการสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการที่ผู้สร้างงานต้องการสื่อสารความคิด มุมมองแล้วถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานด้วยวิธีคิดและกระบวนการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนโดยการนำประสบการณ์เก่าๆ ออกมาใช้จนเกิดเป็นแบบแผนหรือความคิดใหม่ กระบวนการสร้างสรรค์ที่กระทรวงศึกษาแคนาดาได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ มีกระบวนการจัดการเรียนการสอนดังนี้ 1) ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด 2) นักเรียนระดมสมอง ร่างรูปแบบ ระบุปัญหาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิม 3) นักเรียนรวบรวมข้อมูล 4) นักเรียนสำรวจ ทดลอง และเลือกรูปแบบ 5) นักเรียนลงมือสร้างสรรค์งานตามที่วางแผนไว้ 6) นักเรียนแบ่งปันความคิดเห็นผลงานของตนและเพื่อนเพื่อแก้ไข ปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น 7) นักเรียนแบ่งปันการทำงานในกระบวนการ การผลิตผลงาน 8) นักเรียนสะท้อนกระบวนการ ความสำเร็จ และเป้าหมายการเรียนรู้

## 9.2 การประเมินกระบวนการสร้างสรรค์

เคอเชนบัม (Kirschenbaum, 1998) ได้นำเสนอทฤษฎีการประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ หรือเรียกว่า the creative classification system : an assessment theory (CCS) เป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีกระบวนการสร้างสรรค์ของ Wallas ซึ่งมี 9 ด้าน สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 13 เกณฑ์การประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของ Kirschenbaum ตามพฤติกรรมที่แสดงออก

เกณฑ์การประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของเคอเชนบัม	
การเชื่อมต่อ (Contact)	การสำรวจ อยากรู้อยากเห็น เปิดรับประสบการณ์ มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากกว่าจะหลีกเลี่ยงสถานการณ์เหล่านั้น เสี่ยงที่จะเรียนรู้ใหม่ พยายามค้นหารายละเอียดและรูปแบบ

ตารางที่ 14 (ต่อ) เกณฑ์การประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของ Kirschenbaum ตามพฤติกรรมที่แสดงออก

เกณฑ์การประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของเคอเซนบัม	
การมีจิตสำนึก ตระหนักและรู้ตัว (Conscience)	สนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง นำแนวคิดองค์ประกอบที่มีอยู่จากประสบการณ์ตนเองมาสู่รูปแบบการอธิบายอย่างมีความหมาย ค้นคว้าหาความรู้ ครุ่นคิด ตั้งคำถาม สามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว
ความสนใจ (Interest)	สนใจในสิ่งต่างๆ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค
การเพื่อฝัน (Incubation)	พยายามสร้างความคิดที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่รูปแบบที่แตกต่าง และแสดงออกถึงจินตนาการนั้น
การพักความคิด (Fantasy)	ทำงานหลายๆ อย่าง ทำงานอดิเรกที่สร้างสรรค์
การเชื่อมต่ออย่าง สร้างสรรค์ (Creative contact)	คิดจินตนาการ คาดการณ์ล่วงหน้า
แรงบันดาลใจ (Inspiration)	เริ่มการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุถึงเป้าหมาย เช่น การบันทึก การวาดภาพ การสร้างโมเดล
การผลิตผลงาน (Production)	นำแนวคิดไปสู่การปฏิบัติโดยการรวบรวมวัสดุ ร่วมมือกับบุคคลอื่นเพื่อแก้ปัญหา
การพิสูจน์ ตรวจสอบ (Verification)	ตรวจสอบ ประเมินผลงาน

## 10. การวัดและประเมินผล

### 10.1 ความหมายของการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอน ก่อนการจัดการเรียนการสอนครูต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจึงจัดการเรียนการสอน หลังจากนั้นจึงทำการวัดและประเมินผลการสอนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ดังนั้นครูจำเป็นต้องเข้าใจหลักการ และกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง (อนุวัติคุณแก้ว, 2558) โดยผู้วิจัยได้สรุปความหมายไว้ดังนี้

การวัดผล (Measurement) หมายถึง กระบวนการหรือวิธีในการกำหนดตัวเลขให้กับคุณลักษณะต่างๆของคน สัตว์ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ อย่างมีกฎเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2540; พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544; ส วาสนา ประवालพฤกษ์, 2544)

การประเมินผล (Assessment) หมายถึง การนำเอาผลจากการวัดหลายๆ ครั้งมาสรุป ตีราคาคุณภาพของผู้เรียนอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสูง ต่ำ ดี เลวอย่างไร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544; อนุวัติ คุณแก้ว, 2558)

## 10.2 การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย

พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมด้านสมองเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ (สมชาย รัตนทองคำ, 2554) ซึ่งบลูม (Bloom, 1956) ได้กำหนดพุทธิพิสัยออกเป็น 6 กลุ่ม คือ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) อีกทั้งแอนเดอร์สัน และแคชวอล Anderson and Krathwohl (2001) ได้นำแนวคิดการประเมินด้านพุทธิพิสัยของบลูมไปปรับปรุงโดยมีการปรับเปลี่ยนนิยามศัพท์ และสลับพฤติกรรมขั้นสูงสองลำดับสุดท้ายเป็นการประเมินค่า (Evaluating) และคิดสร้างสรรค์ (Creating) มีรายละเอียดดังนี้

### ตารางที่ 14 การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย

การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย	
ระดับที่ 1 จำ (Remember) เป็นความสามารถในการดึงความรู้ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยความจำระยะยาวมาใช้ ประกอบด้วย การจำได้ และระลึกได้	<b>การจำได้ (Recognizing)</b> เป็นความสามารถในการจดจำสาระต่างๆ ในลักษณะของการระบุ แยกแยะสิ่งต่างๆ หรือบอกความหมายของสิ่งนั้นๆ
	<b>การระลึกได้ (Recalling)</b> เป็นความสามารถในการย้อนระลึกนึกถึงสาระต่างๆ ที่ตนเคยประสบมาโดยไม่มีสิ่งเร้าใดๆ มาเป็นตัวช่วยกระตุ้นความจำทันทีในขณะนั้น ซึ่งเป็นส่วนความจำในระยะเวลาในสมองของนักเรียน

ตารางที่ 15 (ต่อ) การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย

การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย	
<p><b>ระดับที่ 2 เข้าใจ (Understand)</b> เป็นความสามารถของบุคคลในการสื่อสารความรู้ที่ตนได้รับรู้มาให้บุคคลอื่นได้รับทราบด้วยวิธีการสื่อสารที่เป็นของตนเอง อาจนำเสนอเป็นถ้อยคำ ภาษาเขียน ท่าทาง สัญลักษณ์ รูปภาพ หรือวิธีการอื่นที่เป็นของตนเอง</p>	<p><b>การตีความ (Interpreting)</b> เป็นความสามารถของบุคคลในการสื่อความหมายเรื่องใดเรื่องหนึ่งในรูปแบบใหม่ที่ต่างออกไปจากเดิมแต่คงความหมายเดิม เช่น การเปลี่ยนแปลงจากถ้อยคำเป็นสัญลักษณ์ ถ้อยคำเป็นภาพ หรือภาพเป็นถ้อยคำ</p>
	<p><b>การยกตัวอย่าง (Exemplifying)</b> เป็นความสามารถในการยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับสิ่งที่เรียนรู้เพื่อให้คนอื่นได้รับรู้</p>
	<p><b>การจัดประเภท (Classifying)</b> เป็นความสามารถในการจัดประเภทสิ่งของตามเกณฑ์การจัดประเภทที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง</p>
	<p><b>การสรุปความ (Summarizing)</b> เป็นความสามารถในการจัดหาข้อความสั้นๆ เพื่อแทนถ้อยคำหรือสาระที่มีจำนวนมากโดยคงเนื้อความเดิมที่สำคัญไว้</p>
	<p><b>การอนุมาน/การลงความเห็น/การสรุปอ้างอิง (Inferring)</b> เป็นความสามารถในการจัดรูปแบบ หรือแบบแผนการเปลี่ยนแปลงของสิ่งหนึ่งสิ่งใดและใช้รูปแบบหรือแบบแผนในการอธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าวเพิ่มเติม</p>
	<p><b>การเปรียบเทียบ (Comparing)</b> เป็นความสามารถจับประเด็นเทียบเคียงความเหมือนและความแตกต่างของวัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมใดๆ จากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนซึ่งอยู่ในภาวะที่เทียบเคียงได้</p>

ตารางที่ 15 (ต่อ) การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย

การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย	
<p><b>ระดับที่ 3 ประยุกต์ใช้ (Apply)</b> เป็นความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ที่ตนได้เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ตนต้องเผชิญ หรือในชีวิตจริง ทั้งนี้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องเป็นสถานการณ์ที่มีความใหม่หรือต่างไปจากเดิม</p>	<p><b>การลงมือทำตามขั้นตอน (Executing)</b> เป็นความสามารถในการลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาใดๆ ไปตามขั้นตอนการดำเนินการที่ตนเรียนรู้มา โดยมีลักษณะบางส่วนของปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยมาก่อน ลักษณะการดำเนินการมุ่งเน้นไปทางด้านทักษะและโครงสร้างขั้นตอนการดำเนินการเป็นสำคัญ</p>
	<p><b>การประยุกต์ (Implementing)</b> เป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในสิ่งที่ไม่คุ้นเคยด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพและสามารถดำเนินการได้จริง</p>
<p><b>ระดับที่ 4 วิเคราะห์ (Analyze)</b> เป็นความสามารถของบุคคลในการพิจารณาแยกแยะเรื่องราว สามารถเข้าใจในรายละเอียดที่ประกอบกัน การวิเคราะห์เกิดจากการที่บุคคลใช้ปัญญาในการคิดหาเหตุผล หรือคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่ตนสามารถรับรู้</p>	<p><b>การระบุลักษณะสำคัญ (Differentiating)</b> เป็นความสามารถในการระบุเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ใดๆ ที่ศึกษาว่ามีสาระใดบ้างเป็นส่วนสำคัญให้เห็นได้ชัดเจน</p>
	<p><b>การระบุความสัมพันธ์ (Organizing)</b> เป็นความสามารถในการมองเห็นความเชื่อมโยง ความต่อเนื่องของเรื่องราว ปรากฏการณ์ หรือการใช้เหตุผล</p>
	<p><b>การระบุคุณสมบัติภายใน (Attributing)</b> เป็นความสามารถที่ยังเห็นถึงแนวคิด ข้อคิด เจตนา หรือความตั้งใจที่ซ่อนอยู่ภายในของปรากฏการณ์ใดๆ ที่เกิดขึ้น</p>
<p><b>ระดับที่ 5 ประเมิน (Evaluate)</b> เป็นความสามารถในการตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าให้กับกิจกรรม สิ่งของ การกระทำ หรือปรากฏการณ์ใดๆ ไปตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนดไว้</p>	<p><b>การตรวจสอบ (Checking)</b> หมายถึง เป็นความสามารถในการพิจารณาว่าขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมใดๆ กับผลลัพธ์ที่ได้ หรือขั้นตอนการดำเนินงานนั้นๆ มีความสอดคล้องกันภายในหรือไม่ รวมทั้งคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่</p>
	<p><b>การลงข้อตัดสิน (Critiquing)</b> เป็นความสามารถในการลงข้อประเมินให้กับผลผลิต หรือกระบวนการใดๆ ว่าเป็นไปตามเกณฑ์หรือมาตรฐานภายนอกที่ได้รับรื่การกำหนดล่วงหน้าหรือไม่อย่างไร</p>

ตารางที่ 15 (ต่อ) การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย

<b>การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย</b>	
<p><b>ระดับที่ 6 การสร้างสรรค์ (Creating)</b> เป็นความสามารถในการคิด พัฒนา ประดิษฐ์ สร้าง หรือจัดกระทำสิ่งใหม่ๆที่เกิดขึ้น ซึ่งเกิดจากความคิดของผู้สร้างเองโดยไม่ได้ลอกเลียนแบบ</p>	<p><b>การจัดกระทำใหม่ (Generating)</b> เป็นความสามารถในการให้ข้อเสนอแนะในแนวทางการพัฒนา สร้างสรรค์ หรือแนวทางในการจัดกระทำใหม่ให้กับปัญหาโดยนำแนวทางพื้นฐานวิธีการเดิมที่มีอยู่เป็นฐานและแนวคิดในการแก้ไขพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ต่างออกไปจากเดิม</p>
	<p><b>การวางแผน (Planning)</b> เป็นความสามารถในการจัดลำดับขั้นตอนหรือสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือการกระทำบางอย่างให้ลุล่วงไป เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ</p>
	<p><b>การสร้างและพัฒนา (Producing)</b> เป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ความสามารถทางสมองในการคิดค้น เขียน สร้าง วาด หรือพัฒนาสิ่งใหม่ๆที่เกิดขึ้นโดยใช้ความคิดของตนเอง ไม่ได้ลอกเลียนแบบ</p>
<p><b>เครื่องมือที่ใช้ในการวัดพุทธิพิสัย</b></p>	<p><b>แบบทดสอบอัตนัย</b> เป็นแบบทดสอบที่สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง เหมาะสำหรับการวัดการแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย คำตอบมักไม่มีผิดถูกอย่างสมบูรณ์</p>
	<p><b>แบบทดสอบปรนัย</b> เป็นแบบทดสอบประเภทถูก-ผิด จับคู่ เต็มคำ เหมาะสำหรับสอบผู้สอบเป็นจำนวนมาก มีเวลาตรวจข้อสอบน้อย</p>



### 10.3 การวัดและประเมินผลด้านทักษะพิสัย

อนูวัติ คุณแก้ว (2558) ได้กล่าวว่า ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว แสดงออกมาได้โดยตรงโดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวบ่งชี้ระดับของทักษะ พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยประกอบด้วย 5 ระดับ ดังนี้

#### ตารางที่ 15 การวัดและประเมินผลด้านทักษะพิสัย

การวัดและประเมินผลด้านทักษะพิสัย	
ระดับการวัดและประเมินด้านทักษะพิสัย	<b>ระดับที่ 1 การรับรู้</b> เป็นพฤติกรรมที่แสดงการรับรู้การเคลื่อนไหวโดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และสัมผัสทางร่างกาย แม้จะมีสิ่งเร้ามากระตุ้นโดยผ่านประสาทสัมผัสพร้อมๆ กัน บุคคลก็สามารถเลือกรับรู้และมีการแปลความหมายต่อสิ่งเร้านั้นเพื่อการตอบสนอง
	<b>ระดับที่ 2 เตรียมความพร้อม</b> เป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงความพร้อมทางร่างกาย ความพร้อมทางสมอง และความพร้อมทางอารมณ์
	<b>ระดับที่ 3 การตอบสนองตามแนวทางที่กำหนดให้</b> เป็นพฤติกรรมในการเลียนแบบและการลองผิดลองถูก
	<b>ระดับที่ 4 ความสามารถด้านกลไก</b> เป็นพฤติกรรมการนำสิ่งที่เรียนมาสู่การปฏิบัติและพัฒนาจนสามารถสร้างเทคนิคหรือวิธีการเฉพาะของตนเองเพื่อฝึกปฏิบัติต่อไป
	<b>ระดับที่ 5 การตอบสนองที่ซับซ้อน</b> เป็นพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติสิ่งที่ซับซ้อนซับซ้อนได้มากขึ้น สามารถกระทำอย่างต่อเนื่องอย่างมั่นใจ ไม่ลังเล และทำได้ดี
	<b>ระดับที่ 6 ความสามารถในการตัดแปลง</b> เป็นพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติได้อย่างชำนาญจนคิดหาวิธีการใหม่ๆ มาลองทำให้แตกต่างไปจากเดิมเพื่อให้เกิดผลดียิ่งขึ้น
	<b>ระดับที่ 7 ความสามารถในการริเริ่ม</b> เป็นพฤติกรรมที่สามารถตัดแปลงวิธีการใหม่ๆ มีการทดลองทำดูแล้วนำวิธีการนั้นมาประยุกต์ทำให้เกิดสิ่งใหม่
เครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้านทักษะพิสัย	<b>การทดสอบ</b> การทดสอบเป็นวิธีที่นิยมในการวัดผลด้านทักษะพิสัย สามารถใช้ทั้งการทดสอบแบบปากเปล่าหรือการสอบข้อเขียน ซึ่งการสอบข้อเขียนนั้นเหมาะสำหรับเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี ผู้สอบกลุ่มใหญ่ เพื่อตรวจสอบความรู้ก่อนปฏิบัติจริง ส่วนการสอบปากเปล่า เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถของรายบุคคล
	<b>การสังเกต</b> เป็นแบบวัดที่ใช้ในการสังเกตการปฏิบัติงานของผู้สอบ เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกตได้แก่ แบบบันทึกข้อมูล แบบสำรวจรายการ และแบบมาตราส่วนประเมินค่า ซึ่งผู้สอบมีโอกาสได้เห็นกระบวนการลำดับขั้นตอนทำงานของผู้เรียน เห็นพฤติกรรมต่างๆในสภาพจริง
	<b>แบบสำรวจรายการ (Checklist)</b> เป็นแบบวัดที่ใช้ตรวจสอบรายการและพฤติกรรมในการปฏิบัติงานว่ามีรายการหรือไม่มี มีมากน้อยเพียงไร คุณภาพเป็นอย่างไร หรือผู้สอบปฏิบัติได้ปฏิบัติตามจุดประสงค์ของการประเมินหรือไม่

#### 10.4 การวัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย

อนูวัตி คุณแก้ว (2558) ได้กล่าวว่า จิตพิสัย (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมด้านจิตใจ ค่านิยม ทศนคติส่วนตัว ความเชื่อ หรือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับจิตใจ พฤติกรรมนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที การสอนที่จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สอดแทรกสิ่งที่ตั้งามอยู่ตลอดเวลาจะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ มีรายละเอียดดังนี้

#### ตารางที่ 16 การวัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย

การวัดและประเมินด้านจิตพิสัย	
ระดับที่ 1 การรับรู้ (Receiving) เป็นการสร้างความตระหนัก แสดงถึงความตั้งใจที่จะรับรู้ และแสดงการเลือกสิ่งที่สนใจ	การรู้จัก (Awareness) เป็นการทำความรู้จักกับเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากความสนใจของตนเอง
	การเต็มใจที่จะรับรู้ (Willingness to Receive) เป็นการแสดงความปรารถนาที่จะรับรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นด้วยความเต็มใจ
	การเลือกสิ่งที่ต้องการรับรู้ (Controlled) เป็นการแยกแยะสิ่งที่ต้องการรับรู้โดยยังไม่ได้รู้รายละเอียดของปรากฏการณ์สิ่งเรานั้นๆ
ระดับที่ 2 การตอบสนอง (Responding) เป็นการแสดงความตั้งใจที่จะตอบสนองและค้นหาสิ่งที่พอใจ	การยินยอมที่จะตอบสนอง (Acquiescence in Responding) เป็นการยินยอมตอบสนองถึงแม้ไม่เต็มใจ
	ความเต็มใจที่จะตอบสนอง (Willingness to Response) เป็นการยอมรับที่ตอบสนองด้วยความเต็มใจ
	ความพอใจในการตอบสนอง (Satisfaction in Response) เป็นความพอใจและมีความสุขในการกระทำลงไป

## ตารางที่ 16 การวัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย

การวัดและประเมินด้านจิตพิสัย	
<b>ระดับที่ 3 การจัดระบบคุณค่า (Organization)</b> เป็นการจัดระบบคุณค่า ซึ่งจะกลายเป็นลักษณะประจำตัวของแต่ละบุคคล	<b>การสร้างความคิดรวบยอดของคุณค่า (Conceptualization of a Value)</b> เป็นการจัดคุณค่าเรื่องต่างๆ ได้อันเป็นผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้สึกละเอียดเป็นความคิดรวบยอดของคุณค่า
	<b>การจัดระบบคุณค่า (Organization of aa Value System)</b> เป็นการรวบรวมคุณค่าเข้าด้วยกันจนเห็นภาพทั้งหมดจนเป็นอุดมการณ์ทางความคิดของแต่ละบุคคล
<b>ระดับที่ 4 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization by A Value Complex)</b> เป็นการจัดระบบคุณค่าที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้อง ดีงาม เกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งเริ่มจากสิ่งแวดล้อมแล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบจนกลายเป็นความรู้สึกด้านต่างๆจนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งเป็นการควบคุมทางพฤติกรรมของคนในการรู้ตัวชั่ว	<b>การรวมระบบคุณค่า (Generalize)</b> เป็นการแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับคุณค่าส่วนตัวบางอย่างของบุคคล โดยคำนึงผลที่เกิดขึ้นตามมาในสถานการณ์นั้นๆ
	<b>การสร้างคุณลักษณะนิสัยถาวร (Characterization)</b> เป็นพฤติกรรมแสดงที่แท้จริงของบุคคลออกมาอย่างสมบูรณ์โดยนำคุณลักษณะต่างๆ ที่เป็นคุณค่าต่างๆของบุคคลเข้าไว้ด้วยกัน
<b>เครื่องมือที่ใช้ในการวัดด้านทักษะพิสัย</b>	<b>การสังเกตจากครู (Teacher Observation)</b> เป็นการสังเกตพฤติกรรมต่างๆของนักเรียนโดยผู้สังเกตเป็นครู
	<b>การรายงานตนเองของนักเรียน (Student Self-Report)</b> โดยให้นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง โดยการพูดคุยกับนักเรียน การสัมภาษณ์ การเขียนตอบ
	<b>การประเมินโดยเพื่อน (Peer Rating)</b> โดยการให้เพื่อร่วมชั้นเรียนประเมิน ซึ่งวิธีนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนจากความสัมพันธ์ของนักเรียน การให้คะแนน และการแปลผลจากการประเมิน

สรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลมี 3 ด้าน คือ 1) การวัดและประเมินผลด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดในด้านสติปัญญา ความรู้ ความคิด โดยวัดด้วยการทำแบบทดสอบ 2) การวัดและประเมินผลด้านทักษะพิสัย เป็นการวัดความสามารถในการปฏิบัติงาน วัดด้วยการทดสอบ การสังเกต และการ

สำรวจรายการในการปฏิบัติ และ 3) การวัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย เป็นการวัดด้านจิตใจ ค่านิยม ทักษะคติ ความเชื่อ วัดด้วยการสังเกตจากครู การนำเสนอ และการประเมินโดยเพื่อน

## 11. ชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นสื่อประสมผลิตขึ้นโดยการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างมาผสมผสานกัน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยครูในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเกิดการเรียนรู้พัฒนากระบวนการคิด รู้จักการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาปฏิบัติ และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งถูกจัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋าอย่างเป็นระเบียบ เพื่อเตรียมไว้ให้ครูและนักเรียนได้ศึกษา (ปวีณา ซาลีเครือ, 2553; วรวิทย์ นิเทศศิลป์, 2551; วัฒนาพร ระวังบุกข์, 2542)

### 11.1 แนวคิดการพัฒนาชุดการสอน

จากการศึกษาแนวคิดการพัฒนาชุดการสอนจากเอกสารผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดในการพัฒนาชุดการสอนได้ 4 แนวคิด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2551; บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542) มีรายละเอียดดังนี้

1. แนวคิดความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจ ซึ่งมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม
2. แนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้แหล่งความรู้จากสื่อต่างๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน โดยนิยมจัดในรูปแบบของชุดการสอน ซึ่งนักเรียนจะได้เรียนรู้จากสื่อด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ
3. แนวคิดในการจัดระบบการผลิตและใช้อุปกรณ์การสอนในรูปแบบสื่อผสม มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยครูเป็นผู้สอนเปลี่ยนมาเป็นช่วยนักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแทน
4. แนวคิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม แลกเปลี่ยนความคิดและพูดคุยมากขึ้น

สรุปได้ว่าแนวคิดในการสร้างชุดการสอนมี 4 แนวคิด ประกอบด้วย แนวคิดความแตกต่างของบุคคล แนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง แนวคิดการนำรูปแบบสื่อประสมมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน และแนวคิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

### 11.3 ประเภทชุดการสอน

จากการศึกษาประเภทของชุดการสอนจากเอกสารผู้วิจัยได้สรุปประเภทของชุดการสอน ออกเป็น 4 ประเภท (กระทรวงศึกษาธิการ, 2554; วาโร เฟ็งส์วีสต์, 2546; สุนทร สินธพานนท์, 2552) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดการสอนสำหรับครู ประกอบด้วยกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้สำหรับครูเพื่อใช้ประกอบการบรรยาย เปลี่ยนบทบาทของการสอนของครูให้น้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ภายในชุดการสอนจะจัดลำดับเนื้อหาและสื่อการสอนที่ครูจะใช้บรรยายในชั้นเรียน

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มหรือชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นชุดการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนให้ทำกิจกรรมร่วมกันโดยจัดกิจกรรมในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์กิจกรรมที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยการสอน โดยให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง ชี้แจงในสื่อการสอน โดยที่ครูเป็นเพียงผู้ควบคุมดูแลและประสานงานให้การดำเนินกิจกรรมสมบูรณ์ที่สุดเท่านั้น

3. ชุดการสอนเป็นรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่ให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุด และสามารถประเมินผลความก้าวหน้าได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา ชุดการสอนชนิดนี้ช่วยส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคล ประกอบด้วย 1) หลักการและเหตุผล 2) จุดประสงค์ 3) แบบทดสอบก่อนเรียน 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) แบบทดสอบความรู้ด้วยตนเอง 6) แบบทดสอบหลังเรียน

4. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนสำหรับนักเรียนต่างถิ่น ต่างเวลา เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย เอกสารการเรียนรู้ รายการวิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

สรุปได้ว่าประเภทของชุดการสอนมี 4 ประเภท ประกอบด้วย ชุดการสอนสำหรับครูเป็นชุดการสอนที่ครูใช้ประกอบการบรรยาย ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นชุดการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการสอนรายบุคคลเป็นชุดการสอนที่ให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง และชุดการสอนแบบทางไกลเป็นชุดการสอนสำหรับนักเรียนต่างถิ่น นักเรียนทางไกล

#### 11.4 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นวิธีการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อประสม (Multi-media approach) และกระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นสำคัญ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาจากการทำกิจกรรมและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (จริยา ทศพร, 2553; อารมณ์ ใจเที่ยง, 2550) มีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ประกอบด้วย คำชี้แจง บทบาทครู บทบาทนักเรียน การจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบฝึกปฏิบัติ
2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นใบคำสั่งเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการสอน บัตรคำสั่งจะประกอบด้วย คำอธิบาย คำสั่งในการปฏิบัติกิจกรรม และการสรุปบทเรียน
3. เนื้อหาสาระ เป็นข้อความที่ถูกบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนแบบต่างๆ ให้นักเรียนได้ค้นคว้า ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใบความรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอน
4. แบบประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก สำหรับแบบประเมินผลระหว่างเรียนที่อยู่ในชุดการสอนเป็นแบบฝึกหัดที่มีทั้งเลือกตอบและนักเรียนแสดงวิธีทำในการหาคำตอบ

#### 11.5 การสร้างชุดการสอน

การสร้างชุดการสอนมีขั้นตอนที่สำคัญ 10 ขั้นตอนประกอบด้วย 1) กำหนดเนื้อหา 2) กำหนดหน่วยการสอน 3) กำหนดหัวเรื่อง 4) กำหนดหลักการ 5) กำหนดวัตถุประสงค์ 6) กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน 7) กำหนดแบบประเมินผล 8) เลือกและผลิตสื่อการสอน 9) หาประสิทธิภาพชุดการสอน และ 10) นำชุดการสอนไปใช้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542; วาโร เฟิงส์สวัสดิ์, 2546)

#### 11.5 ประโยชน์ของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ฝึกทักษะการปฏิบัติ ครูถูกเปลี่ยนบทบาทจากเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ และสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ สะดวก สามารถนำไปใช้ได้ในพื้นที่ มีความน่าเชื่อถือเพราะสร้างโดยคำนึงถึงทฤษฎีและแนวคิดต่างๆที่

มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อการสอน การวัดและการประเมินผล (กุศยา แสงเดช, 2545; ศิริรัตน์ ราชยอด, 2555)

สรุปจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการเนื้อหา ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ 5 ศาสตร์ มาถ่ายทอดผ่านการสร้างชิ้นงาน มีกระบวนการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นตั้งคำถาม นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงาน 2) ขั้นจินตนาการ นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้สร้างชิ้นงาน 3) ขั้นสาธิต ครูทำการสาธิต แนะนำวัสดุ อุปกรณ์ และกระบวนการสร้างชิ้นงาน 4) ขั้นวางแผน นักเรียนทำการวางแผนและนำข้อมูลที่ได้มาสร้างชิ้นงาน กำหนดวัสดุ อุปกรณ์ และขั้นตอนในการสร้างชิ้นงาน 5) ขั้นสร้างสรรค์ นักเรียนปฏิบัติตามที่วางแผนไว้ 6) ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนนำเสนอผลงาน ทดสอบ ประเมินชิ้นงาน และสะท้อนสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่สามารถช่วยส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้คิด วางแผน ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อนำรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดมาใช้ในการปฏิบัติงาน มีการสะท้อนกระบวนการและสิ่งที่ได้จากการสร้างชิ้นงานปฏิบัติงาน

ทั้งนี้นอกจากเอกสารที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังพบงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา และประเด็นอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ดังจะนำเสนอต่อไปนี้

## 12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 12.1 งานวิจัยในประเทศไทย

ฉัตรทราวดี บุญถนอม (2558) ได้ศึกษาการจัดประสบการณ์บูรณาการการเรียนรู้โดยใช้วรรณกรรมเป็นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สะเต็มศึกษาโดยใช้วรรณกรรมเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.73 ส่วนหลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.18 สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์บูรณาการเรียนรู้สะเต็มศึกษาโดยใช้วรรณกรรมเป็นฐาน สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้ เนื่องจากวรรณกรรมมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้เจริญงอกงามทั้งด้านจิตใจ พัฒนาสติปัญญา ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้และปลูกฝังคุณธรรมให้กับเด็ก เมื่อนำมาบูรณาการเรียนรู้อะเต็มศึกษาโดยใช้วรรณกรรมเป็นฐาน ยังสามารถทำให้เด็กสามารถพัฒนาความคิด

สร้างสรรค์ได้ดี เพราะเด็กได้ฟังนิทานและทำกิจกรรมที่สัมพันธ์กับนิทานในการสร้างสรรค์และ ออกแบบชิ้นงาน มีการบูรณาการการใช้ธรรมชาติของการเรียนรู้แต่ละ 5 ศาสตร์ คือ วิทยาศาสตร์ การสำรวจสืบค้น เทคโนโลยี การลงมือปฏิบัติใช้อุปกรณ์ต่างๆ วิศวกรรมศาสตร์ การออกแบบชิ้นงาน คณิตศาสตร์ การคิดคำนวณจำนวนตัวเลข และการวัดโดยมีศิลปะและละครเป็นองค์ประกอบของการ จัดกิจกรรม

จารีพร ผลมูล (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหน่วย การเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร ผลการนำหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตสำนึกการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเมืองหลังสวน จังหวัดชุมพร จำนวน 33 คน สอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการแบบ STEAM ดำเนินการสอนใช้เวลาสอน 40 คาบ คาบละ 50 นาที แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) จิตสำนึก การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ระดับดี ( $\bar{X} = 3.51$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.65/78.33

มินกกาญจน์ แก่นพงษ์ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะสะเต็มศึกษาเพื่อการสร้างสรรค์ ชิ้นงาน เรื่องพลังงานรอบตัวเรา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ฝึกทักษะแบบสะเต็มศึกษาเพื่อการสร้างสรรค์ ชิ้นงาน เรื่องพลังงานรอบตัวเรา 2) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการเรียนรู้ด้วย ชุดฝึกทักษะ 3) ศึกษาระดับความสามารถในการสร้างสรรค์ชิ้นงานหลังที่ได้เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะนี้ไปประสิทธิภาพ 80.76/81.54 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 3) ความสามารถในการ สร้างสรรค์ชิ้นงานหลังจากที่ได้เรียนโดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริงอยู่ในระดับดี

มารีนา บรมพิชัยชาติกุล (2546) ได้ศึกษากระบวนการสร้างสรรค์งานศิลปะในชั้นเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา กระบวนการสร้างสรรค์งานศิลปะในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีกระบวนการคิดสร้างสรรค์แบ่ง



ออกเป็น 4 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นเตรียม ชั้นฝึกตัวของความคิด ชั้นคิดกระจ่าง และชั้นตรวจสอบ นักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกอย่างอิสระแตกต่างกันออกไปตามจินตนาการของตนเอง มีความสามารถในการสร้างสรรค์และแก้ปัญหาได้ทุกขั้นตอน นอกจากนี้พบว่าในชั้นสุดท้ายนักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลผลิตที่แตกต่างกัน ซึ่งกระบวนการสร้างสรรค์นั้นทำให้นักเรียนมีความสุข เกิดสมาธิ เกิดการเรียนรู้ และได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## 12.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Park, Byun, Sim, Han, and Su (2016) ได้ศึกษาการรับรู้ของครูประถมศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและการประยุกต์ใช้โปรแกรมสะเต็มศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ เพื่อตรวจสอบการรับรู้สะเต็มศึกษาของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ที่มีการพัฒนาและนำสะเต็มศึกษาไปใช้กับนักเรียน โดยผ่านโปรแกรมการฝึกอบรมครู จากการสอบถามครู 101 คน เกี่ยวกับการพัฒนาและการประยุกต์ใช้วัสดุการเรียนการสอน การเรียนการสอนสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้จริง 2) ไม่มีเวลาที่เพียงพอในการเตรียมการสอน 3) โปรแกรมทำให้นักเรียนมีความสุข เพิ่มความสนใจในการเรียนรู้แก่นักเรียนได้ 4) ขาดความเชี่ยวชาญและเกิดความยากลำบากในการนำโปรแกรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในชั้นเรียน 5) การสอนสะเต็มศึกษาจะต้องใช้สื่อ-วัสดุที่มากกว่าการสอนหลักสูตรปกติ ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงขึ้น

Hunter-Doniger and Sydow (2016) ได้ศึกษาการเดินทางจากสะเต็มศึกษาไปยังสะเต็มศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการเดินทางจากสะเต็มศึกษาไปยังสะเต็มศึกษาในโรงเรียนมัธยมในเซาท์แคโรไลนา ในปี 2014 จากการศึกษาพบว่า ศิลปะควรจะนำมาใช้ในหลักสูตรสะเต็มศึกษา ครูร้อยละ 93 มีความพึงพอใจที่มีการผสมผสานศิลปะเข้าไปในสะเต็มศึกษา ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของเด็ก ศิลปะสามารถพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร การควบคุมตัวเอง ความคิดริเริ่ม และความร่วมมือ

Cook (2012) ได้ศึกษาบทบาทศิลปะในการพัฒนานวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ในหลักสูตรโรงเรียนรัฐบาล กรณีศึกษาโรงเรียนทางเลือกสะเต็มศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อวิธีการสอนศิลปะศึกษาที่สนับสนุนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างนวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และตรวจสอบการสนับสนุนและความต้องการในโปรแกรมนี้ ผลจากการศึกษาพบว่า 1) ในการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาควรมีจำนวนผู้เรียนประมาณ 15 คน ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับชุมชน ครูควรรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำไปออกแบบการสอนที่สอดคล้องกับนักเรียน 2) มีการจัดโปรแกรม สถานที่ และสื่อการสอนให้

มีความเหมาะสมกับการบูรณาการทั้ง 5 วิชา ครูควรได้รับการอบรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาบทเรียน พัฒนาการประเมินผลร่วมกัน และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้สอนวิชาอื่นเกี่ยวกับการสอน 3) แต่ละโรงเรียนควรมีการศึกษาและนำวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้กับหลักสูตรประกอบด้วย โครงการบูรณาการวิศวกรรม การบูรณาการศิลปะและวิทยาศาสตร์ และการบูรณาการโดยใช้เทคโนโลยี สื่อศิลปะ กิจกรรมการสอนขึ้นอยู่กับครู รายวิชาและความสนใจของนักเรียน และควรเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้พัฒนานวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ 4) นักเรียนควรทราบเกณฑ์การประเมิน การประเมินควรประกอบด้วย การสังเกตการณ์ คิดสร้างสรรค์ และการทำแบบทดสอบ 5) ควรมีเงินทุนที่เพียงพอในการพัฒนาหลักสูตรและการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา 6) มีการอบรมผู้ครูในท้องถิ่นให้มีความเข้าใจเรื่องสะเต็มศึกษา และการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆในการสอน และสร้างบทเรียนการศึกษาทางออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 7) โปรแกรมสะเต็มศึกษาที่น่าสนใจได้แก่ การสร้างหุ่นยนต์ การตัดต่อภาพยนตร์ การแต่งเพลงและทำเครื่องดนตรี การวาดภาพประกอบพฤกษศาสตร์ ดาราศาสตร์ การแสดงละคร ประวัติศาสตร์และวรรณกรรม ประวัตินักวิทยาศาสตร์ การนำเสนออัลติมีเดีย วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ชีวกลศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ พบว่า ส่วนใหญ่แนวคิดสะเต็มศึกษาถูกนำไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ การผสมผสานศิลปะเข้าไปในสะเต็มศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของเด็ก ศิลปะพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร การควบคุมตัวเอง การร่วมกันทำงาน ซึ่งการศึกษาในอนาคตต้องการปลูกฝังทักษะทางพหุปัญญา เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาไป การเรียนสะเต็มศึกษาควรมีนักเรียนประมาณ 15 คน ผู้เรียนควรออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องตัวผู้เรียน ควรเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้สร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ และครูแต่ละรายวิชาควรร่วมกันแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นวิจัยผสมผสาน (Mixed Methods) ประเภทเชิงสำรวจ (Exploratory Sequential Design) มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

**ระยะที่ 1** ศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จากเอกสาร การสัมภาษณ์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูศิลปะ การสังเกตการสอนของครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ การสอบถามครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการสร้างชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

**ระยะที่ 2** การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการนำข้อมูลจากระยะที่ 1 มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างชุดการสอน และนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อปรับให้เหมาะสมกับบริบท

## ระยะที่ 1 ศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ จากเอกสาร ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ ครูศิลปะในสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เพื่อนำไปใช้ในการสร้างชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีรายละเอียดการดำเนินงานวิจัย สรุปได้ดังนี้

### 1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ใน 11 ประเด็น ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. พัฒนาการของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5
3. การสอนศิลปะแบบบูรณาการ
4. การสอนที่เน้นทักษะการปฏิบัติ
5. รูปแบบกิจกรรมศิลปะ
6. แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education)
7. รูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
8. บุคคลที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีทางด้านสะเต็มศึกษา
9. กระบวนการสร้างสรรค์
10. การวัดและประเมินผล
11. ชุดการสอน

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์นำมาพิจารณาเพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2. การศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### 2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา มีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา หรือมีประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนสะเต็ม

ศึกษา-สะเต็มศึกษาอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 3 คน เพื่อสัมภาษณ์แนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

2. ครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา มีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ เป็นครูที่มีชื่อเสียง ได้รับรางวัลเชิดชูเกียรติ และประสบการณ์ในการสอนด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษาอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 3 คน เพื่อสัมภาษณ์แนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

3. ครูศิลปะที่มีแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการ มีเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ เป็นครูที่สอนศิลปะแบบบูรณาการอย่างน้อย 2 ปี จำนวน 3 คน เพื่อสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และสังเกตการจัดการเรียนการสอนศิลปะแบบบูรณาการในระดับประถมศึกษาปีที่ 5

4. ครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ทั่วประเทศ จำนวน 28,451 คน โดยใช้วิธีสุ่มของ Yamane (1967) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 394 คน ซึ่งเป็นตัวแทนของประชากรทั้ง 4 ภาค ใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายโดยส่งแบบสอบถามให้ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างภาคละ 100 โรงเรียน เพื่อสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะระดับประถมศึกษาปีที่ 5

## 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา และครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการ 2) แบบสังเกตการสอนที่มีแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ และ 3) แบบสอบถามครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มีรายละเอียดดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา และครูศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการ เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่มีต่อแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 แบบสัมภาษณ์ แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้สัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลความเห็นที่มีต่อแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านแนวคิดสะเต็มศึกษา เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และการวัดและประเมินผล เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง มีลักษณะปลายเปิด (Open-Ended)

2. แบบสัมภาษณ์ครูศิลปะที่มีแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่มีต่อการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้สัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลความเห็นที่มีต่อการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และการวัดและประเมินผล เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง มีลักษณะปลายเปิด (Open-Ended)

3. แบบสังเกตการสอนศิลปะในโรงเรียนที่มีแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ เป็นแบบสังเกตสอนของครูศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนแบบบูรณาการ ซึ่งผู้วิจัยเข้าไปสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสังเกต

ตอนที่ 2 ข้อมูลการสังเกตการเรียนการสอนศิลปะ มีขอบเขตการสังเกตการวางแผนการสอน การจัดกิจกรรมการสอน สื่อการสอน สภาพแวดล้อม บทบาทครู บทบาทนักเรียน และการวัดและประเมินผลในการสอนศิลปะแบบบูรณาการ

4. แบบสอบถามครูสอนศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะระดับประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้สอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลความเห็นที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหาการจัดการเรียนการสอน การออกแบบและสอน บทบาทครู บทบาทนักเรียน การจัดการเรียนการสอน รูปแบบกิจกรรม รูปแบบชุดการสอน และการวัดและประเมินผล

### 2.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบประเมินชุดการสอน และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1. นำเครื่องมือที่ผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจนในการใช้ภาษาให้มีความครอบคลุม และเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. นำเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (Item Objective Congruence : IOC) ของเครื่องมือ ผลจากการตรวจสอบ IOC พบว่า แบบสัมภาษณ์มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC = 1) แบบสังเกตมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC = 0.67) แบบสอบถามมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC = 0.97) แบบประเมินชุดการสอนมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC = 0.97) และแบบสอบถามความพึงพอใจมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (IOC = 1) จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าข้อคำถามกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกันมากกว่า 0.5 ดังนั้นข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3. ปรับปรุงเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปทดลองใช้ (Try-Out)

4. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-Out) กับครูสอนศิลปะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ผ่านโปรแกรม SPSS

5. ปรับปรุงเครื่องมือให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6. นำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

7. นำเครื่องมือมาวิเคราะห์ข้อมูลและนำผลที่ได้มาใช้ในการสร้างชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

### 2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1 ดังนี้

1. ทำเรื่องขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบประเมินชุดการสอน และแบบประเมินความพึงพอใจ
2. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อแจ้งวัตถุประสงค์ให้รับทราบและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย
  - 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา
  - 2) ครูสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา
  - และ 3) ครูศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ
4. ทำการสังเกตการสอนศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
5. ทำการส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์และแบบสอบถามถึงครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ทางไปรษณีย์
6. นำแบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต และแบบสอบถามกลับมาตรวจสอบความถูกต้องความสมบูรณ์ของข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการสร้างชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

## 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูลของเครื่องมือในระยะที่ 1 ดังนี้

### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

- 1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่หาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอตารางประกอบความความเรียง
- 1.2 ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำเสนอตารางประกอบความความเรียง

### 2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกต

- 2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้สังเกตวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอตารางประกอบความความเรียง



2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับแบบบันทึกการสังเกตการสอนที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แจกแจงความถี่ของคำตอบ แล้วนำเสนอตารางประกอบความความเรียง

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

3.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ แจกแจงความถี่ และนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

3.2 ข้อมูลที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ของคำตอบและวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 อันดับ ตามมาตราวัดแบบเคิร์ท (Likert Scale) ดังนี้

มากที่สุด	เทียบกับคะแนน	5
มาก	เทียบกับคะแนน	4
ปานกลาง	เทียบกับคะแนน	3
น้อย	เทียบกับคะแนน	2
น้อยที่สุด	เทียบกับคะแนน	1

หาค่าเฉลี่ยแปลความหมายของข้อมูล โดยใช้เกณฑ์เป็นตัวกำหนด ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.51-5.00	ถือว่ามากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.51-4.50	ถือว่ามาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.51-3.50	ถือว่าปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.51-2.50	ถือว่าน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00-1.50	ถือว่าน้อยที่สุด

3.3 นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูสอนศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มาสรุปแล้วนำเสนอในรูปแบบความเรียง

## ระยะที่ 2 การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

การวิจัยในระยะที่ 2 เป็นการนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ สังเกต และสอบถามจากระยะที่ 1 มาทำการสรุปเพื่อสร้างเป็นชุดการสอน ประเมินคุณภาพ และทดลองชุดการสอนเพื่อนำผลมาปรับปรุงชุดการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีรายละเอียดในการดำเนินงานวิจัย สรุปได้ดังนี้

### 1. นำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มาใช้กำหนดองค์ประกอบของชุดการสอนศิลปะ

นำผลการศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์จากวิจัยระยะที่ 1 มากำหนดองค์ประกอบของชุดการสอน

### 2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 2 เพื่อพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

#### 2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยในระยะที่ 2 คือนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6 จำนวน 37 คน โรงเรียนแย้มจาดวิชชานุสรณ์

#### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบประเมินคุณภาพชุดการสอนในด้านเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม สื่อการสอน และการวัดและประเมินผล

2. ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสี

3. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

#### 2.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. นำร่างชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตรวจสอบเพื่อให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะและได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
2. นำชุดการสอนไปให้ครูศิลปะที่สอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำชุดการสอนไปทดลองใช้นำร่อง (Try-out) กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 39 คน โรงเรียนแย้มจากตวิชานุสรณ์ มีการอบรมครูให้เข้าใจถึงหลักการใช้ชุดการสอน ซึ่งครูได้ให้ข้อเสนอแนะชุดการสอนเพื่อทำให้การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด และได้ทำการปรับปรุงชุดการสอนก่อนนำไปทดลองนำร่อง

#### 2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5/6 จำนวน 37 คน โรงเรียนแย้มจากตวิชานุสรณ์ โดยทดลองครั้งละ 1 ชั่วโมง จำนวน 5 ครั้ง รวมระยะเวลา 5 ชั่วโมง
2. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5
3. นำผลที่ได้จากการทดลองและแบบประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปผลการวิจัย

#### 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต และแบบสอบถาม มีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีการวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ของคำตอบและวิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(Standard Deviation) โดยกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 อันดับ ตามมาตราวัดแบบเคิร์ท (Likert Scale) ดังนี้

มากที่สุด	เทียบกับคะแนน	5
มาก	เทียบกับคะแนน	4
ปานกลาง	เทียบกับคะแนน	3
น้อย	เทียบกับคะแนน	2
น้อยที่สุด	เทียบกับคะแนน	1

หาค่าเฉลี่ยแปลความหมายของข้อมูล โดยใช้เกณฑ์เป็นตัวกำหนด ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.51-5.00	ถือว่ามากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.51-4.50	ถือว่ามาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.51-3.50	ถือว่าปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.51-2.50	ถือว่าน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00-1.50	ถือว่าน้อยที่สุด

จากนั้นนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

## 2.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต หมายถึง ค่าที่ได้จากผลรวมของข้อมูลทั้งหมดมาหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D. คือ ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของข้อมูล กับค่า เฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนั้น

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{N-1}}$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

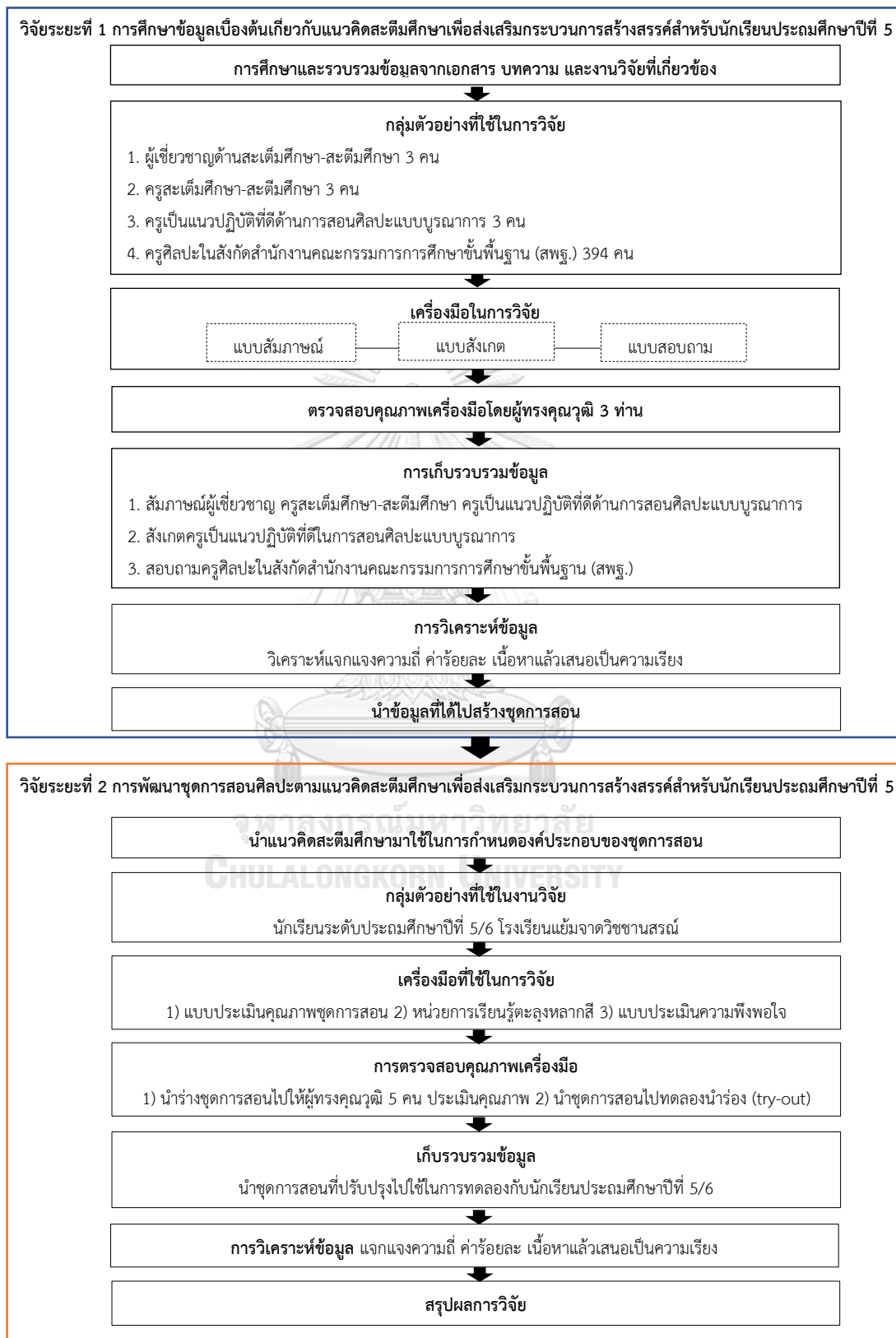
$(X - \bar{X})$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนของข้อมูลจากค่าเฉลี่ย

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

### 3. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย



แผนการดำเนินงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน  
ประถมศึกษาปีที่ 5





## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ และครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

**ตอนที่ 2** ผลการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการนำข้อมูลจากการศึกษาในระยะที่ 1 มาใช้ในการสร้างเป็นชุดการสอน นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5



## ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล ตอนที่ 1 เป็นการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ และการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ และครูศิลปะในสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สรุปได้ดังนี้

### 1. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์แนวคิดสะเต็มเพื่อส่งเสริมกระบวนการ สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 17 ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา

ข้อมูลทั่วไป	ความถี่ (N=3)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
- ชาย	3	100
- หญิง	0	0
<b>อายุ</b>		
- 31-40	1	33.3
- 41-50	2	66.7
<b>วุฒิการศึกษา</b>		
- ปริญญาเอก	3	100
<b>สาขาวิชาที่จบการศึกษา</b>		
- ศึกษาศาสตร์	1	33.3
- หลักสูตรและการสอน	1	33.3
- ประถมศึกษา	1	33.3
<b>ระดับที่สอน</b>		
- ศึกษาศาสตร์	3	100
<b>ประสบการณ์ในการสอน</b>		
- 5-10 ปี	1	33.3
- 11-15 ปี	2	66.7

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 18 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา พบว่า เพศของกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายทั้งหมด (3 คน) มีอายุระหว่าง 41-50 ปี มากที่สุด

(2 คน) รองลงมาอายุระหว่าง 31-40 ปี (1 คน) มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก (3 คน) จบการศึกษาระดับอุดมศึกษา (1 คน) สาขาหลักสูตรและการสอน (1 คน) และสาขาการประถมศึกษา (1 คน) สอนในระดับอุดมศึกษา (3 คน) มีประสบการณ์ในการสอนระหว่าง 11-15 ปี มากที่สุด (2 คน) รองลงมาประสบการณ์สอน 5-10 ปี (1 คน)

ตารางที่ 18 ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา

ข้อมูลทั่วไป	ความถี่ (N=3)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
- ชาย	3	100
<b>อายุ</b>		
- 30-40 ปี	1	33.3
- 40-50 ปี	1	33.3
- 50-60 ปี	1	33.3
<b>วุฒิการศึกษา</b>		
- ปริญญาโท	2	66.7
- ปริญญาเอก	1	33.3
<b>สาขาวิชาที่จบการศึกษา</b>		
- วิทยาศาสตร์ศึกษา	1	33.3
- ฟิสิกส์	1	33.3
- การประถมศึกษา	1	33.3
<b>ระดับที่สอน</b>		
- ประถมศึกษา	1	33.3
- มัธยมศึกษาตอนต้น	2	66.7
<b>ประสบการณ์ในการทำงาน</b>		
- 10-20 ปี	2	66.7
- 20-30 ปี	1	33.3

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 19 ข้อมูลทั่วไปของครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา พบว่าเพศของกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายทั้งหมด (3 คน) มีอายุระหว่าง 30-40 ปี (1 คน) อายุระหว่าง 40-50 ปี (1 คน) อายุระหว่าง 50-60 ปี (1 คน) มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาโทมากที่สุด (2 คน) รองลงมาวุฒิการศึกษาปริญญาตรี (1 คน) จบการศึกษาระดับปริญญาตรี (1 คน) สาขาวิทยาศาสตร์การศึกษา (1 คน) สาขาฟิสิกส์ (1 คน) สาขาการประถมศึกษา (1 คน) สอนในระดับมัธยมศึกษามากที่สุด (2 คน) รองลงมาครู

สอนในระดับประถมศึกษา (1 คน) ประสบการณ์ในการสอนมากที่สุด ระหว่าง 10-20 ปี (2 คน) รองลงมามีประสบการณ์ในการสอนระหว่าง 20-30 ปี (1 คน)

**ตารางที่ 19** ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของครูศิลปะที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ

ข้อมูลทั่วไป	ความถี่ (N=3)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
- หญิง	3	100
<b>อายุ</b>		
- 20-30 ปี	2	66.7
- 30-40 ปี	1	33.3
<b>วุฒิการศึกษา</b>		
- ปริญญาตรี	3	100
<b>สาขาวิชาที่จบการศึกษา</b>		
- ศิลปศึกษา	1	33.3
- ประยุกต์ศิลป์	1	33.3
- จิตวิทยาการแนะแนว	1	33.3
<b>ระดับที่สอน</b>		
- ประถมศึกษา	3	100
<b>ประสบการณ์ในการสอน</b>		
- 1-5 ปี	1	33.3
- 6-10 ปี	2	66.7

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 20 ข้อมูลทั่วไปของครูศิลปะ พบว่า เพศของกลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิง (3 คน) มีอายุระหว่าง 20-30 ปีมากที่สุด (2 คน) รองลงมามีอายุระหว่าง 30-40 ปี (1 คน) มีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาตรี (3 คน) จบสาขาศิลปศึกษา (1 คน) สาขาประยุกต์ศิลป์ (1 คน) และจิตวิทยาการแนะแนว (1 คน) สอนในระดับประถมศึกษา (3 คน) มีประสบการณ์ในการทำงานระหว่าง 6-10 ปี มากที่สุด (2 คน) รองลงมามีประสบการณ์ในการสอนระหว่าง 1-5 ปี (1 คน)

จากการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ที่มีของผู้เชี่ยวชาญและครูที่มีต่อแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ และการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุปเป็น 5 ประเด็น มีรายละเอียดดังนี้

### 1.1 แนวคิดสะเต็มศึกษา

แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อสะเต็มศึกษา คิดอย่างเป็นองค์รวมโดยนำความรู้แต่ละศาสตร์มาบูรณาการเพื่อสร้างเป็นชิ้นงาน การสอนแบบสะเต็มศึกษาเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ สะเต็มศึกษาจึงเพิ่มศิลปะลงไปในกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ช่วยเติมเต็มสมองทั้งสองซีกให้ทำงานอย่างสมดุล มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“สะเต็มศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการให้เด็กนำความรู้ไปใช้ ให้เด็กนั้นเกิดการต่อยอด เกิดแรงบันดาลใจ ไม่ใช่แค่การเรียนรู้ทฤษฎีแล้วก็ไม่รู้ว่าจะนำไปใช้ได้ยังไงในชีวิตจริง การสอนแบบสะเต็มเป็นการสอนที่让孩子ได้สร้างอะไรบางอย่างโดยนำทฤษฎีเหล่านั้นมาเชื่อมโยง ทำให้เด็กได้มองเห็นภาพว่าจะนำทฤษฎีไปใช้จริงได้อย่างไร”

(ราชพฤกษ์)

“การสอนแบบสะเต็มศึกษาไม่สามารถทำให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ได้นะ ฉะนั้นจึงมีตัว A ขึ้นมา เพราะเรามีสมอง 2 ซีก สะเต็มสามารถทำให้สมองทั้ง 2 ซีกให้ทำงานได้อย่างสมดุล แต่เขาก็ไม่ได้วัดทักษะทางศิลปะนะแต่จะวัดความคิดสร้างสรรค์ การประยุกต์ใช้ การคิด ทำอย่างไรให้ผลงานนั้นสร้างสรรค์”

(อัญชัญ)

รูปแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษา เป็นกิจกรรมที่เน้นการประดิษฐ์เป็นชิ้นงาน โดยนำความรู้จากหลายๆ ศาสตร์มาใช้ในการสร้างชิ้นงาน นักเรียนมีการคิดอย่างเป็นองค์รวมจากการนำทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างชิ้นงานผ่านการคิดและการปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“ต้องให้เด็กของเรานั้นเกิดการรับรู้ในเรื่องของการสร้างชิ้นงานที่ใช้ได้จริง นอกเหนือจากแค่การวาดรูป มันจะกึ่งๆ วิชาการงานอาชีพหน่อย แต่จริงๆ แล้วควรให้เด็กได้สร้างผลงานที่นอกเหนือจากความภูมิใจที่ทำได้แล้ว ยังภูมิใจที่ชิ้นงานสามารถใช้ได้จริงอีกด้วย”

(ราชพฤกษ์)

“กิจกรรมสะเต็มจะเน้นการปฏิบัตินะ พยายามให้เด็กคิดว่าความรู้ที่ได้จากการเรียนสามารถนำไปทำอะไรได้บ้าง เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน”

(หางนกยูง)

## 1.2 การจัดกิจกรรมการสอน

ผู้เชี่ยวชาญและครูเห็นด้วยกับการนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้ในการสอนศิลปะ เพราะศิลปะมีความสัมพันธ์กับชีวิตมนุษย์ สามารถนำไปบูรณาการได้กับทุกวิชาได้อย่างกลมกลืน ไม่ควรแบ่งแยกออกจากวิชาอื่นๆ อีกทั้งควรปลูกฝังความรู้ไปพร้อมๆ กับความคิดสร้างสรรค์ มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“เป็นความคิดที่ดีนะที่นำศิลปะเข้าไปเป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงความรู้กับวิชาอื่นๆ นักเรียนก็จะได้เข้าใจจากการปฏิบัติ ครูก็คิดว่าทุกวิชาศิลปะอยู่ในตัวละ และศิลปะก็มีความสัมพันธ์กับชีวิตเรา เหมาะสมที่จะนำไปใช้นะ”

(จามจรี)

“สะเต็มที่มันจะเน้นก็คือศิลปะ ศิลปะมันอยู่คู่กับมนุษย์แล้วยิ่งวัยเด็กเท่าไร ศิลปะก็ยิ่งมีความสำคัญ แต่ในขณะที่เดียวกันเมื่อเข้ามาสู่ระบบการศึกษาเนี่ยเราก็แยกศิลปะอยู่วิชาเดียว 1 ชั่วโมง 0.5 หน่วยกิต แล้วก็ต้องแบ่งอีกว่าเป็นทัศนศิลป์ ดนตรี นาฏศิลป์ ถามว่ามันอยู่กับเขา มาตั้งแต่เด็กแล้วทำไมต้องไปแยก สุดท้ายในชีวิตรูปลักษณะภายนอกมันไม่สำคัญหรอก เห็นด้วยนะครับ ที่นำแนวคิดสะเต็มไปใช้ในการสอนศิลปะ ในยุคนี้เป็นยุคที่แค้นและเปลืองจะต้องไปด้วยกัน การปลูกฝังความรู้ไปพร้อมๆ กับความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้การต่อยอดธุรกิจที่เน้นนวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งถ้ามองกันดีๆ แล้วการแข่งขันในอนาคต มนุษย์เราไม่เพียงแต่ต้องการแค่ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์เท่านั้นแต่ผลิตภัณฑ์นั้นต้องมีความสวยงามอีกด้วย”

(กระดิ่งงา)

หากนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้ในการสอนศิลปะในบริบทไทยควรคำนึงถึงบริบทวิถีชีวิต ศิลปะ และวัฒนธรรมของคนแต่ละพื้นที่เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรม มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“ควรดูบริบทรอบๆ ประชากร ความพร้อมของสถานศึกษาแล้วถึงออกแบบกิจกรรม”

(พวงชมพู)

“เอาเรื่องของชุมชน สังคมเข้ามาเกี่ยวข้องสิ หรือไม่ก็สร้างบทเรียนบูรณาการเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรมทั้ง 4 ภาค วิถีชีวิตของคนแต่ละภาค แล้วให้นักเรียนจับกลุ่มเลือกแต่ละภาคเพื่อสร้างสรรค์ศิลปะหรือการแสดงมันก็เป็นอะไรที่น่าสนใจอยู่ไม่น้อยนะ”

(ดาวเรือง)

ผู้เชี่ยวชาญและครูได้แนะนำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาหลากหลายกิจกรรม ได้แก่ ออกแบบปิ่นฉัตรน้ำ ออกแบบบ้านลดโลกร้อน สร้างแบบจำลองการทำงานโดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง เรือหนีน้ำท่วม รองเท้าจากขวดน้ำ ประดิษฐ์ของเล่นจักจั่น ประดิษฐ์ตุ้ง สร้างสรรค์ผลงานศิลปะจากวัสดุเหลือใช้ และผ้ามัดย้อม

ผู้เชี่ยวชาญและครูมีความเห็นว่า ครูศิลปะสามารถออกแบบการเรียนการสอนและสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเองได้ เพราะกิจกรรมไม่ได้เน้นการสอนเนื้อหา เน้นการทำกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ แล้วนำความรู้และทักษะด้านสะเต็มศึกษาเข้าไปสอดแทรกในระหว่างการทำกิจกรรม มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“ครูว่าอันนี้มันก็พุดยากเนอะ เราสอนศิลปะเราจะไปรู้ดีเท่าคนสอนวิทย์ไหมละ ถ้าสอนเด็กประถมไม่จำเป็นต้องคุยก็ได้ เพราะเด็กประถมมันแค่พื้นฐานไง นึกออกไหมว่าพื้นฐานมันไม่ได้ยาก แต่ถ้าในระดับมัธยมครูคิดว่าจะต้องคุยเพราะเนื้อหาที่มีความลึกของมันแตกต่างกันไป”

(ราชพฤกษ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

“ครูศิลปะสอนเองได้ในระดับนึง แต่เนื้อหาอาจจะไม่ลึกมาก ถ้าลึกบางทีก็ต้องใช้สื่อการเรียนรู้อื่นในรูปแบบต่างๆ มาเข้าช่วย เช่น แหล่งเรียนรู้ ปรากฏ หรือผู้เชี่ยวชาญด้านนั้นๆ แล้วครูศิลปะก็สรุปตอนท้าย”

(พุดตาน)

การออกแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีความเหมาะสมกับวัย เวลา ความยากง่ายของชิ้นงาน ให้นักเรียนได้จัดการ แบ่งหน้าที่กันเอง ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้สนับสนุนการทำงาน ให้คำแนะนำ จัดเตรียมสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์การทำงาน มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“นักเรียน ป.5 สามารถทำกิจกรรมกลุ่มได้ดี แต่ก็ต้องดูนะว่ากิจกรรมนั้นเหมาะสมกับวัยไหม ยากเกินไปไหม เวลาในการทำกิจกรรมเพียงพอไหมที่จะทำให้งานเสร็จ และถ้าให้เด็กทำงานที่สนใจก็จะเป็นต้นทุนที่ดี ทำให้เด็กอยากทำมากขึ้น”

(อัญชัญ)

“งานกลุ่มต้องให้เขาได้คิดเองนะ ครูอาจจะต้องมีขั้นตอนในการทำงานและให้นักเรียนประยุกต์วิธีการทำเอง ครูจะต้องไม่ตีกรอบความคิดของเด็ก และเป็นผู้สนับสนุนในการทำงานของเด็ก”

(จามจรี)

“เด็กวัยนี้เป็นวัยที่ซี้ดแล้ว ไม่กล้าแสดงออก ครูควรให้เด็กได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เด็กจะเกิดความมั่นใจ เราก็จัดบทบาทให้เด็กแต่ละคนมีความเท่าเทียมกัน ผลักดันให้มีบทบาทเป็นผู้นำบ้าง ผู้ตามบ้าง เขาจะได้รู้จักยอมรับซึ่งกันและกัน”

(พุดตาน)

รูปแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ควรเป็นกิจกรรมการประดิษฐ์ ให้นักเรียนคิดวางแผน ลองผิดลองถูก ลงมือปฏิบัติ ปรับปรุง และพัฒนางานให้ดีขึ้น สามารถจัดการเรียนการสอนได้ 2 รูปแบบ 1) กิจกรรมที่ครูกำหนดหัวข้อในการสร้างสรรค์ในลักษณะกว้างๆ เน้นให้นักเรียนคิด วางแผนแล้วสร้างออกมาเป็นชิ้นงาน 2) กิจกรรมที่ครูกำหนดหัวข้อในการสร้างสรรค์อย่างชัดเจน มีสื่อ-วัสดุที่หลากหลายให้นักเรียนเลือกใช้ เน้นให้นักเรียนคิดวางแผนเพื่อสร้างชิ้นงานนั้นให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด หรือให้บรรลุตามโจทย์ที่ครูกำหนดให้มากที่สุด มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“ครูคิดว่าหากเป็นการวาดรูปอาจไม่ช่วยพัฒนากระบวนการสร้างสรรค์ได้เท่าที่ควรนะ เพราะมีกระบวนการและขั้นตอนในการทำไม่มากเท่าไร ถ้าเป็นกิจกรรมประดิษฐ์น่าจะช่วยได้มากกว่านะ เพราะมีทั้งระบายสี ประดิษฐ์ ออกแบบ วางแผน และชิ้นงานก็จะมีหลากหลายมากกว่า”

(จามจรี)

“กิจกรรมอะไรก็ตามที่เด็กได้คิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ ซึ่งสามสิ่งนี้จะทำให้เกิดกระบวนการระดมความคิดขึ้น เวลาที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติอะไรบางอย่างเด็กต้องมีการวางแผน ลองผิดลองถูก สมมุติว่าถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้นเด็กจะต้องเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาเพื่อปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาผลงานให้ดีขึ้น”

(อัญชัญ)

“ครูคิดว่าทำได้ 2 แบบนะ คือ 1) เราอาจจะให้หัวข้อกว้างๆ แต่เราไม่ได้จำกัดว่าเด็กต้องทำชิ้นงานอะไร เราลองให้เขาคิดว่าอุปกรณ์ที่ครูให้สามารถไปทำอะไรได้บ้าง เราจะดูความคิดเด็กแต่ละคนว่ามีความคิดเป็นยังไง 2) เรากำหนดหัวข้อในการทำงานให้ชัดเจนว่าให้เด็กสร้างชิ้นงานอะไร แต่ไม่จำกัดวัสดุ-อุปกรณ์ในการทำ”

(ทองกวาว)

กระบวนการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ครูควรกระตุ้นความสนใจด้วยสื่อที่หลากหลายหรือนำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็น เพื่อนำสู่เรื่องที่สอน ครูทำการสาธิตวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน มอบหมายงานให้นักเรียนปฏิบัติ ให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า ออกแบบ และลงมือปฏิบัติตามที่ออกแบบไว้ นำเสนอผลงาน สะท้อน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงาน และสรุปสิ่งที่ได้จากการความรู้ มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“กระบวนการก็คงหนีไม่พ้นกระบวนการของประยุกต์ศิลป์หรือกระบวนการออกแบบที่ได้มาซึ่งผลงานศิลปะ”

(ราชพฤกษ์)

“ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมของ EIE แล้วเราจะไม่ต้องกังวลว่าจะบูรณาการอย่างไรให้ครบ 5 ศาสตร์ ถ้าในระดับประถมเอามาแค่ 4 ชั้นก็พอ มีการตั้งคำถาม จินตนาการ วางแผน ปรับปรุง เอาแบบนั้นก็ได้ มันจะง่ายแล้วไม่ต้องมานั่งตอบคำถามว่ามันเป็นวิทย์ยังไง เป็นเทคโนโลยียังไง เป็นคณิตยังไง คือถ้ามันเป็นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมันจะครบทั้ง 5 ศาสตร์เลย”

(หางนกยูง)



“ใช้กระบวนการ Steam Process เลย เราค่อนข้างให้อิสระในการทำงานของเขานะ ให้เขาทำอะไรก็ได้ที่สนใจจากวัสดุที่เรามีอยู่ เราจะเริ่มพูดคุยกับเขาก่อนว่าอยากจะทำอะไร จากนั้นก็จะให้เขาวางแผนงานของเขา ถามเขาว่าอยากทำอะไร แบบไหน มีวัสดุอะไรบ้าง มีขั้นตอนการทำยังไง ถ้าเขาทำไม่ได้เราก็จะช่วยแนะนำเขาว่าควรจะทำยังไงดี เมื่อเขาวางแผนเสร็จแล้วเขาก็จะลงมือปฏิบัติตามแบบที่เขาได้วางไว้ ถ้าทำงานไปแล้วเด็กเกิดไม่ชอบก็อาจจะมีการปรับปรุงแก้ไขจนกว่าเด็กจะพอใจ เมื่อเสร็จแล้วเราอาจจะมีการประชุมความด้วยด้วยการถอดแตรกความรู้ด้านสะเต็มจากการถามคำถามในระหว่างที่เขาได้ทำงาน มีการสะท้อนท้ายชั่วโมง เด็กแต่ละคนก็จะได้แสดงความคิดเห็น ฝึกให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะยอมรับความจริง เขาจะได้เห็นว่างานของเขาต้องปรับปรุงอย่างไรบ้าง”

(ทองกวาว)

### 1.3 สื่อการสอน

การนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปสร้างเป็นชุดการสอน ควรมีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีวิธีแก้ไขเมื่อครูไม่สามารถปฏิบัติตามในชุดการสอนได้ตามที่ชุดการสอนระบุ แนวทางการหาข้อมูลเพิ่มเติม มีรูปแบบที่กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น กิจกรรมมีความสอดคล้องกับความสนใจ สร้างแรงบันดาลใจ ทำให้นักเรียนอยากคิดสร้างสรรค์ องค์ประกอบของชุดการสอนควรประกอบด้วย หน่วยการจัดการรู้/แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ แบบวัดและประเมินผลสำหรับกิจกรรม มีภาพประกอบการปฏิบัติกิจกรรม และการประกอบชิ้นงาน มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ ดังนี้

“ต้องมีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ครบในตัว มีตัวอย่างชิ้นงาน ภาพผลงาน ลำดับขั้นตอนที่ทำให้เขาเห็นภาพ เทคนิคในการสอน แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมให้เขาด้วยว่าข้อมูลตรงนี้จะหาเพิ่มเติมได้จากไหนบ้าง”

(ราชพฤกษ์)

“สิ่งสำคัญคือครูต้องรู้จักเด็กเพื่อที่จะออกแบบกิจกรรมได้น่าสนใจ เด็กอยากทำ และควรออกแบบให้สอดคล้องกับตัวชีวิตด้วย มีรูปแบบที่กระตุ้นความสนใจ ให้เด็กอยากรู้อยากเห็น”

(พุดตาน)

“องค์ประกอบของชุดการสอนควรมีแผนอย่างละเอียดต่อปีการศึกษา วิธีการนำไปประยุกต์ใช้กับเด็กและโรงเรียนในรูปแบบต่างๆ เพื่อที่ครูจะนำไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม”

(จามจური)

“ก็ควรจะมีแผนกิจกรรม ระยะเวลาในการสอน กระบวนการจัดการเรียน การสอนมีขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป แบบวัดและประเมิน แล้วก็สื่อในกิจกรรมละติ่มที่เบ็ดเสร็จในตัวนะ”

(พวงชมพู)

#### 1.4 การวัดและประเมินผล

มีการวัดและประเมินผลจากกระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานจนผลงานสำเร็จออกมาเป็นชิ้นงานซึ่งสังเกตได้จากการคิด การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น การบรรยาย การแก้ปัญหาในระหว่างการทำงาน การวางแผนการทำงาน การดัดแปลงด้วยเทคนิคและวิธีการใหม่ๆ การนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน การนำเสนอผลงาน ความคิดสร้างสรรค์ ความสวยงาม การทำงานเป็นทีม และความเข้าใจในการสร้างชิ้นงาน มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“ดูจากพฤติกรรมในระหว่างการทำงานตั้งแต่การตั้งคำถาม เด็กคิดได้เอง ใหม่ วางแผนการทำงานได้ใหม่ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ใหม่ มีกระบวนการแก้ปัญหา การดัดแปลงด้วย เทคนิค และวิธีการใหม่ๆ การประยุกต์ใช้ความรู้ การนำเสนอผลงาน เราจะไม่นั่งวัดเพียงชิ้นงาน อย่างเดียว แต่จะเน้นวัดกระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน ความเข้าใจในการสร้างชิ้นงาน ในเบื้องต้นจะวัดเรื่องกระบวนการก่อนถ้ามีกระบวนการทำงานดีถึงมาวัดที่ชิ้นงาน”

(ทองกวาว)

“ดูจากการประยุกต์ใช้ความรู้ ผลงาน ความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการ ทำงาน สร้างชิ้นงานอย่างไร วัดความรู้ที่ใช้ในการสร้างสรรค์งานศิลปะ”

(พวงชมพู)

### 1.5 ข้อเสนอแนะ

ผู้เชี่ยวชาญและครูได้ให้ข้อเสนอแนะถึงการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นที่น่าสนใจจากการสัมภาษณ์ดังนี้

“สิ่งสำคัญของการสอนแบบบูรณาการ คือ การคิดหัวเรื่องบูรณาการควรมีความน่าสนใจ ทำให้เด็กอยากเรียนรู้ อยากสร้างสรรค์ผลงานออกมาอย่างเต็มที่ ควรเป็นกิจกรรมที่ทำทลายความคิดโดยใช้กระบวนการออกแบบหรือกระบวนการทางวิศวกรรม สร้างสรรค์จนออกมาเป็นชิ้นงาน อีกทั้งควรออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ไม่ยากเกินไป”

(ราชพฤกษ์)

“ในต่างประเทศตอนที่เราได้ไปเห็นการสอนสะเต็มก็คือว่า ทุกวิชาที่อยู่ในสะเต็มมันเป็นวิชาที่มีสอนอยู่ในโรงเรียนอยู่แล้วละ เช่น เขามีวิชาวิศวกรรม เด็กที่สนใจก็สามารถเข้าไปเรียนได้เลย ทำให้การสอนแบบบูรณาการด้วยสะเต็มสามารถทำได้ง่าย ครูพร้อม เด็กพร้อม เครื่องมือพร้อม ดังนั้นมันก็ไม่ยากเลยที่จะทำให้การสอนแบบสะเต็มเป็นรูปธรรม แต่ถามว่าในประเทศเราไม่มีการสอนวิชาวิศวกรรมในโรงเรียน นี่ก็เป็นปัญหาว่าเราจะทำให้มันเป็นสะเต็มให้ชัดๆ ได้อย่างไร มันอาจจะใส่ได้แค่ทักษะเบื้องต้นให้ครูนำไปใช้ มอบหมายให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิศวกรรมน่าจะประมาณนั้น”

(กระดิ่งงา)

“ปัญหาการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา คือ ครูที่สอนในรายวิชาอื่นยังขาดความรู้ด้านศิลปะ เทคนิค และวิธีการ ทำให้ครูไม่มีความเข้าใจเมื่อนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาของตน”

(หางนกยูง)

“สะเต็มศึกษา คือ ทักษะ กระบวนการคิดที่สามารถนำไปใช้ได้ทุกวิชา ทุกบริบท กิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีจุดเน้นอยู่ที่การวางแผน ลองผิดลองถูก ปรับปรุงแก้ไข พัฒนาผลงานให้ดีขึ้นถ้าทำตามนี้ได้ก็ถือว่าบรรลุในการสอนตามแนวคิดนี้”

(อัญชัญ)

“ในการสอนสะเต็มศึกษาเราสามารถสอดแทรกความรู้ ทักษะจากวิชา  
 สะเต็มในระหว่างการทำกิจกรรม อาจจะเป็นการถาม การอภิปราย สะท้อนความคิด โดยที่ครูไม่  
 จำเป็นต้องบอกว่าความรู้จากด้านนี้คือวิชาอะไร และกิจกรรมก็ไม่ควรจะเน้นเนื้อหาหนัก ควรนำสิ่งที่  
 นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันมาใช้ในการออกแบบกิจกรรม ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจและจดจำ  
 ง่าย”

(ทองกวาว)

## 2. ผลจากการวิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการ

จากการเก็บข้อมูลด้วยการสังเกตครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอน  
 ศิลปะแบบบูรณาการ สรุปข้อมูลได้ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 20 วิเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนที่มีแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

แนวคิดการจัดการเรียนการสอน		
ครู A	ครู B	ครู C
จัดการเรียนการสอนแบบ โครงการ และสร้างเป็นพื้นที่การ เรียนรู้ (Maker Space) ที่เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตาม ความสนใจ มีการค้นคว้า ออกแบบ วางแผน แลกเปลี่ยน แบ่งปัน ความคิด สร้าง พัฒนา และแก้ไข ผลงาน เพื่อนำไปสู่การสร้าง นวัตกรรมใหม่ผ่านกระบวนการ เรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEAM Process)	จัดการเรียนการสอนแบบบูรณา การผ่านทักษะชีวิต ชุมชน และ สังคม เน้นการทำงานผ่าน กระบวนการกลุ่ม มีบทบาทหน้าที่ใน การเป็นผู้นำ ผู้ตาม มีการนำวิธีการ สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) มาใช้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้การแสดง ความคิดเห็น การถกเถียงด้วย เหตุผล วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาออก สถานที่ ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้ใน สิ่งที่ผิดพลาด และสะท้อนการ ทำงาน	จัดการเรียนการสอนแบบบูรณา การโดยสอดแทรกพุทธปัญญา เข้าไปในกิจกรรม เรียนรู้ทฤษฎี ควบคู่กับการปฏิบัติ

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 21 พบว่า แนวคิดการจัดการเรียนการสอนครูทั้ง  
 3 โรงเรียน มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นๆ เน้นให้นักเรียนได้นำความรู้แต่  
 ละศาสตร์มาบูรณาการผ่านการปฏิบัติ โดยนำวิธีการสอนแบบโครงการ การใช้ปัญหาเป็นฐาน และ  
 การบูรณาการที่สอดแทรกพุทธปัญญาเข้ามาในกิจกรรม

ตารางที่ 21 วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ประเด็นการสังเกต	ครู A	ครู B	ครู C	ความถี่ (N=3)	
				มี	ไม่มี
การเตรียมการสอน	- ไม่มีการเตรียมการสอน กิจกรรมเน้นความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ	- ครูแต่ละวิชาร่วมกัน ออกแบบกิจกรรมการสอนแบบบูรณาการ และสอนร่วมกัน มีหัวข้อที่สอนชัดเจนก่อนปฏิบัติการสอน	- ครูแต่ละวิชาร่วมกัน ออกแบบกิจกรรมการสอนแบบบูรณาการ และสอนร่วมกัน มีหัวข้อที่สอนชัดเจนก่อนปฏิบัติการสอน	2	1
การกำหนดวัตถุประสงค์	- กำหนดวัตถุประสงค์ในการสอนชัดเจน	- กำหนดวัตถุประสงค์ในการสอนชัดเจน	- กำหนดวัตถุประสงค์ในการสอนชัดเจน	3	-
สอนตรงตามแผนการจัดการเรียนรู้	- ไม่มีแผนการสอนที่ชัดเจน เน้นให้นักเรียนทำตามความสนใจ	- สอนตรงตามแผนการจัดการเรียนรู้	- สอนตรงตามแผนการจัดการเรียนรู้	2	1
การบูรณาการเนื้อหาสาระ	- มีการบูรณาการความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์	- มีการบูรณาการร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์	- มีการบูรณาการร่วมกับวิทยาศาสตร์และสังคม	3	-
การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	- มีการวัดและประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์ วัดและประเมินผลระหว่างการทำกิจกรรมและหลังการทำกิจกรรม	- มีการวัดและประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์ วัดและประเมินผลด้านความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ ความต่อเนื่อง	- มีการวัดและประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์ วัดและประเมินผลด้านการวางแผนการทำงาน ความตรงต่อเวลา การแก้ปัญหา ระหว่างการทำงาน	3	-
	- วัดจากการสังเกตจากการตอบคำถาม การคิดวางแผน และการทำงานร่วมกัน				

ตารางที่ 22 (ต่อ) วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ประเด็นการสังเกต	ครู A	ครู B	ครู C	ความถี่ (N=3)	
				มี	ไม่มี
การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	- นักเรียนได้มีโอกาสในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และมีบทบาทในชั้นเรียน	- นักเรียนได้มีโอกาสในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และมีบทบาทในชั้นเรียน	- นักเรียนได้มีโอกาสในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และมีบทบาทในชั้นเรียน	3	-
สื่อการสอน	มีวัสดุ-อุปกรณ์ แบ่งแยกตามหมวดหมู่ แบบจำลอง รูปภาพ	มีตัวอย่างชิ้นงาน วัสดุ อุปกรณ์ที่หลากหลาย	มีตัวอย่างชิ้นงาน วัสดุ-อุปกรณ์ที่หลากหลาย	3	-
สื่อการเรียนรู้	- มีสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งศิลปะและวิชาอื่น - มีแหล่งข้อมูลให้ค้นคว้า ผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขามาให้ความรู้/ให้คำแนะนำ	- มีสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งศิลปะและวิชาอื่น - ครูกรุณาไปศึกษา นอกสถานที่	- มีสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งศิลปะและวิชาอื่น - มีผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขามาให้ความรู้/ให้คำแนะนำ	3	-
เอกสารใบงาน	- มีใบงาน	- มีใบงาน	- มีใบงาน	3	-
การวางแผนการสอน	- ครูแต่ละวิชาประชุม การสอนทุกเดือนเพื่อดูความเปลี่ยนแปลง พัฒนาการของนักเรียนแต่ละระดับชั้นในการสอนศิลปะผ่านกระบวนการสะเต็มศึกษา	- ครูแต่ละวิชาร่วมประชุมออกแบบกิจกรรมก่อนทำการออกแบบการสอน เพื่อให้กิจกรรมที่ครูออกแบบนั้นตรงกับหลักสูตรแกนกลาง และตรงกับแนวทางของโรงเรียน	- ครูแต่ละวิชาร่วมประชุมออกแบบกิจกรรมก่อนทำการออกแบบการสอน เพื่อให้กิจกรรมที่ครูออกแบบนั้นตรงกับหลักสูตรแกนกลาง และตรงกับแนวทางของโรงเรียน	3	-

ตารางที่ 22 (ต่อ) วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ประเด็นการสังเกต	ครู A	ครู B	ครู C	ความถี่ (N=3)	
				มี	ไม่มี
<b>สภาพการเรียนรู้การสอนเหมาะสมกับกิจกรรม</b> - จัดสภาพแวดล้อมให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีพื้นที่การเรียนรู้สำหรับทำกิจกรรมศิลปะประดิษฐ์โดยใช้กระบวนการสะเต็มศึกษา - กระตุ้นความคิด แรงบันดาลใจของนักเรียนด้วยสื่อต่างๆ - วัสดุ-อุปกรณ์ถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกเมื่อนักเรียนนำไปใช้	- จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการอภิปราย แสดงความคิดเห็น การทำงานเป็นทีม ด้วยการเปิดเป็นพื้นที่โล่ง ให้นักเรียนนั่งล้อมกันเป็นวงกลม	- จัดสภาพแวดล้อมไม่คอยเอื้อต่อการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับการทำกิจกรรม เช่น พื้นที่ในห้องมีความคับแคบ สภาพแวดล้อมไม่เอื้อต่อการทำงานเป็นทีม การอภิปราย แสดงความคิดเห็น - บรรยากาศในห้องไม่มีสื่อที่กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์จินตนาการ		2	1
<b>สภาพการเรียนรู้การสอนเอื้อต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ</b> - จัดสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการทำงานเป็นทีม โดยให้นักเรียนได้นั่งทำกิจกรรมร่วมกัน โต๊ะละประมาณ 6-8 คน	- จัดสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการทำงานเป็นทีม ให้นักเรียนนั่งล้อมวง ทำกิจกรรมด้วยกัน	- จัดสภาพแวดล้อมไม่เอื้อในการทำงานเป็นทีม มีการจัดโต๊ะเรียงกันเป็นแถว		2	1

ตารางที่ 22 (ต่อ) วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ประเด็นการสังเกต	ครู A	ครู B	ครู C	ความถี่ (N=3)	
				มี	ไม่มี
สภาพการเรียนรู้การสอน เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง	- มีสื่อ อุปกรณ์ในการสืบค้นข้อมูลเพียงพอ	- ไม่มีสื่อ อุปกรณ์ในการสืบค้นข้อมูล เน้นการมอบหมายงานให้เด็กไปหาข้อมูลที่บ้าน แล้วนำมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	- ไม่มีสื่อ อุปกรณ์ในการสืบค้นข้อมูล เน้นการมอบหมายงานให้เด็กไปหาข้อมูลที่บ้านแล้วนำมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	1	2
ผู้สอนอธิบายขั้นตอนในการทำงานศิลปะ	- ครูให้คำแนะนำการทำงานระหว่างการทำงานปฏิบัติงาน - ครูให้อิสระนักเรียนในการคิดและสร้างสรรค์ เน้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากกว่าความคิดของครู	- ครูอธิบายการทำงานศิลปะในช่วงชั้นสอน - ครูสาธิตประกอบเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ	- ครูอธิบาย และให้คำแนะนำในการทำงาน - ครูกรายกตัวอย่างชิ้นงานที่ครูทำและที่เพื่อนๆ เคยทำเพื่อให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ	3	-
ผู้สอนสาธิตกระบวนการทำงานศิลปะ	- ครูสาธิตประกอบการอธิบาย	- ครูมีการสาธิตให้นักเรียนดู และนักเรียนมีส่วนร่วมในระหว่างที่ครูสาธิต	- ครูสาธิตประกอบการอธิบาย	3	-
ผู้สอนแนะนำวัสดุ อุปกรณ์ก่อนปฏิบัติกิจกรรม	- ครูแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้อง ถ้าวัสดุอุปกรณ์นั้นอันตราย เช่น ของมีคม ปืนกาว ฯลฯ	- ครูแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์ก่อนการปฏิบัติกิจกรรม	- ครูแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์ก่อนการปฏิบัติกิจกรรม	3	-



ตารางที่ 22 (ต่อ) วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ประเด็นการสังเกต	ครู A	ครู B	ครู C	ความถี่ (N=3)	
				มี	ไม่มี
ผู้สอนบอกเกณฑ์การวัดและประเมินผลก่อนปฏิบัติกิจกรรม	- ไม่บอกเกณฑ์การวัดและประเมินผลก่อนปฏิบัติกิจกรรม	- ไม่บอกเกณฑ์การวัดและประเมินผลก่อนปฏิบัติกิจกรรม	- ไม่บอกเกณฑ์การวัดและประเมินผลก่อนปฏิบัติกิจกรรม	-	3
ผู้เรียนได้เรียนรู้และสัมผัสของจริง	- ครูพานักเรียนไปศึกษาพฤกษศาสตร์บริเวณรอบๆ โรงเรียน	- ครูให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติจริง	- ครูให้นักเรียนไปหาวัสดุเหลือใช้เพื่อนำมาสร้างชิ้นงาน	3	
ผู้เรียนได้เรียนรู้และเปลี่ยนความคิดร่วมกัน	- นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นชิ้นงานของตนและชิ้นงานของเพื่อน	- นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นชิ้นงานของตนและชิ้นงานของเพื่อน	- นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นชิ้นงานของตนและชิ้นงานของเพื่อน	3	-
ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ให้อิสระในการทำงาน	- ครูไม่ตีกรอบการทำงานของนักเรียนให้นักเรียนคิดและสร้างสรรค์ผลงานอย่างอิสระตามความสนใจ	- นักเรียนได้คิดสร้างสรรค์อย่างอิสระแต่ต้องทำงานให้ตรงกับโจทย์ที่ครูกำหนด	- นักเรียนได้คิดสร้างสรรค์อย่างอิสระแต่ต้องทำงานให้ตรงกับโจทย์ที่ครูกำหนด	3	-

ตารางที่ 22 (ต่อ) วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ประเด็นการสังเกต	ครู A	ครู B	ครู C	ความถี่ (N=3)	
				มี	ไม่มี
ผู้สอนให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน	- ครูให้คำแนะนำการใช้วัสดุ อุปกรณ์ ขั้นตอนการสร้าง ชิ้นงาน ความแข็งแรง ของโครงสร้าง ความสวยงาม	- ครูให้แนะนำเทคนิค วิธีการในระหว่างการทำกิจกรรม ในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ	- ครูให้แนะนำเทคนิค วิธีการในระหว่างการทำกิจกรรม ในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจ	3	-
ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายผลงานของตนเอง	- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอผลงาน แสดงถึงความคืบหน้าของงานแต่ละสัปดาห์	- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอผลงาน แสดงถึงความคืบหน้าของงานแต่ละสัปดาห์	- ไม่มี เนื่องจากเวลาไม่เพียงพอ	2	1
ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนและแสดงความคิดเห็นผลงานของเพื่อนๆ	- ครูเปิดโอกาสให้เพื่อนๆแสดงความคิดเห็นผลงาน - นักเรียนรู้จักการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อนำไปพัฒนาต่อไป	- เปิดโอกาสให้เพื่อนๆ แสดงความคิดเห็นผลงาน - นักเรียนรู้จักการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเพื่อนำไปพัฒนาต่อไป	- ไม่มี เนื่องจากเวลาจำกัด	2	1

ตารางที่ 22 (ต่อ) วิเคราะห์จากการสังเกตแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ประเด็นการสังเกต	ครู A	ครู B	ครู C	ความถี่ (N=3)	
				มี	ไม่มี
<p>ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดคุย แสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิดในสิ่งที่เรียนรู้</p>	<p>- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนบอกเล่าความคืบหน้าการทำงาน และสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติงานในแต่ละสัปดาห์</p>	<p>- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนบอกเล่าความคืบหน้าการทำงาน และสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน แต่ละสัปดาห์ อีกทั้งครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้</p>	<p>- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนบอกเล่าความคืบหน้าการทำงาน และสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติงานใน แต่ละสัปดาห์ อีกทั้งครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้</p>	3	-
<p>ผู้สอนให้คำแนะนำ/ข้อเสนอแนะ</p>	<p>- ครูให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาชิ้นงานต่อไป เพื่อต่อยอดและสร้างแรงบันดาลใจหลังการนำเสนอผลงานของนักเรียน</p>	<p>- ครูให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาชิ้นงานต่อไป เพื่อต่อยอดและสร้างแรงบันดาลใจหลังการปฏิบัติกิจกรรม</p>	<p>- ไม่มี</p>	2	1
<p>ผู้สอนและผู้เรียนร่วมสรุปบทเรียน</p>	<p>- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนร่วมกัน</p>	<p>- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนร่วมกัน</p>	<p>- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนร่วมกัน</p>	3	1

จากการสังเกตการสอนของครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ สามารถสรุปได้ 5 ประเด็น มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านการเตรียมการสอน

ในการเตรียมการสอนครูแต่ละวิชาช่วยกันออกแบบกิจกรรมการสอนและสอนร่วมกันโดยคำนึงถึงหลักสูตรแกนกลางและแนวทางของโรงเรียน

2. ด้านจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีการบูรณาการวิชาศิลปะร่วมกับวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคม มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

ชั้นนำ ครูกระตุ้นความสนใจด้วยการเชื่อมโยงสิ่งรอบๆ ตัวนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปราย แสดงความคิดเห็นผ่านการตั้งคำถาม นักเรียนมีส่วนร่วมในอภิปรายและ แสดงความคิดเห็นอย่างกระตือรือร้น

ขั้นสอน ครูอธิบายและสาธิตการทำงานเพื่อสร้างความเข้าใจการทำงาน ก่อนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน นักเรียนเริ่มต้นวางแผนด้วยการร่างภาพ กำหนดวัสดุที่ต้องใช้ และเขียนขั้นตอนในการสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยมีครูคอยให้คำแนะนำ ช่วยดูความเป็นไปได้ในการสร้าง ชิ้นงาน นักเรียนมีอิสระในการคิดและลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนวางแผนเสร็จแล้วครู เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการทำงาน บอกวิธีการใช้งานที่ถูกต้องก่อนนักเรียนจะเริ่มลงมือสร้างสรรค์ ชิ้นงาน นักเรียนลงมือปฏิบัติงานตามทีออกแบบไว้ มีครูคอยให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนสรุปความรู้ร่วมกัน นักเรียนได้สะท้อนสิ่งที่เรียนรู้ กระบวนการทำงาน ปัญหาที่พบในระหว่างการทำงาน ครูและเพื่อนๆ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อต่อยอด ผลงานให้ดีขึ้น

### 3. ด้านสื่อการสอน/สื่อการเรียนรู้

มีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียน เช่น บอร์ด ตัวอย่าง ชิ้นงาน รูปภาพ มีใบงานประกอบการเรียนการสอน มีสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ศิลปะและ วิชาอื่นๆ เช่น การพาไปศึกษานอกห้องเรียน การเชิญให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านมาให้ความรู้และให้ คำแนะนำ

### 4. ด้านการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน

สภาพแวดล้อมในห้องเรียนเอื้อต่อการทำกิจกรรมกลุ่ม เช่น ไม่มีโต๊ะเรียน จัดให้ นักเรียนนั่งในลักษณะครึ่งวงกลม มีสื่อที่กระตุ้นความคิด แรงบันดาลใจ เช่น ผลงานของนักเรียน วัสดุ-อุปกรณ์ในห้องเรียนมีการจัดไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ มีสื่อสารสนเทศที่ เพียงพอให้นักเรียนได้ศึกษา และสร้างความรู้ด้วยตนเอง

### 5. ด้านการวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลครูส่วนใหญ่วัดและประเมินผลตรงวัตถุประสงค์ที่วางไว้โดย วัดและประเมินผลระหว่างการทำงาน การถาม-ตอบของนักเรียน การวางแผนการทำงาน การ แก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม ความสวยงาม ความตรงต่อเวลา

3. ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับประถมศึกษาปีที่ 5

3.1 ข้อมูลทั่วไปของครูศิลปะในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จำนวน 394 คน สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 22 ค่าความถี่และร้อยละข้อมูลทั่วไปของครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

ข้อมูลทั่วไป	ความถี่ (N=394)	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	165	40.4
หญิง	228	59.6
<b>วุฒิการศึกษา</b>		
ปริญญาตรี	239	62.4
ปริญญาโท	153	37.1
ปริญญาเอก	2	0.5
<b>สาขาที่จบการศึกษา</b>		
ศิลปศึกษา	176	44.4
ศิลปกรรม	95	24.4
อื่นๆ	123	31.2
<b>ประสบการณ์ในการสอน</b>		
1-5 ปี	127	30.2
6-10 ปี	106	26.6
11-15 ปี	59	13.2
16-20 ปี	30	8.9
21-25 ปี	22	7.1
26-30 ปี	22	6.6
31-35 ปี	18	4.6
36-40 ปี	10	2.8

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 23 ข้อมูลทั่วไปของครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) พบว่า ครูเป็นเพศหญิงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 59.6 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 40.4 ครูมีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็น

ร้อยละ 62.4 รองลงมาวุฒิการศึกษาปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 37.1 และปริญญาเอก คิดเป็นร้อยละ 0.5 ครูจบสาขาศิลปศึกษามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 44.4 รองลงมาสาขาอื่นๆ ได้แก่ สาขาดนตรี นาฏศิลป์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การประถมศึกษา และหลักสูตรและการสอน คิดเป็นร้อยละ 31.2 และสาขาศิลปกรรมน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.4 ครูมีประสบการณ์ในการสอน 1-5 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.2 รองลงมา มีประสบการณ์ในการสอน 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.6 และมีประสบการณ์ 11-15 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.2 ตามลำดับ

3.2 ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ที่มีต่อการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังนี้

**ตารางที่ 23** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านวัตถุประสงค์ในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>1. วัตถุประสงค์ในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้	4.23	0.67	เห็นด้วยมาก
นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาต่างๆ ผ่านการทำงานศิลปะ	4.13	0.67	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสนุกกับการเรียนวิชาต่างๆ ผ่านการทำงานศิลปะ	4.45	0.60	เห็นด้วยมาก
นักเรียนเข้าใจกระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ	4.24	0.57	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถทำงานโดยมีการศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน	4.09	0.69	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนในการสร้างผลงานศิลปะได้	4.10	0.65	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้เทคนิค วิธีการที่หลากหลายในการสร้างผลงานศิลปะ	4.24	0.67	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.21</b>	<b>0.64</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 24 ในด้านวัตถุประสงค์ในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.21$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ครูมีความคิดเห็นว่า วัตถุประสงค์ของการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาควรให้นักเรียนสนุกกับการเรียนวิชาต่างๆ ผ่านการทำงานศิลปะมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.45$ ) รองลงมา นักเรียนเข้าใจกระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ สามารถประยุกต์ใช้เทคนิค วิธีการที่หลากหลายในการสร้างผลงานศิลปะ ( $\bar{X} = 4.24$ ) และนักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างผลงานได้ ( $\bar{X} = 4.23$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 24** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>2. เนื้อหาการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางทุกวิชา	4.22	0.71	เห็นด้วยมาก
มีเนื้อหาสอดคล้องกับความสนใจ	4.18	0.69	เห็นด้วยมาก
มีเนื้อหาสอดคล้องกับความถนัดของผู้เรียน	4.07	0.66	เห็นด้วยมาก
มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	4.17	0.65	เห็นด้วยมาก
มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชุมชน บริบท สังคม	4.06	0.69	เห็นด้วยมาก
มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับศิลปวัฒนธรรม	4.18	0.67	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.14</b>	<b>0.67</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 25 ในด้านเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.14$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ครูมีความคิดเห็นว่เนื้อหาการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาควรมีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางทุกวิชามากที่สุด ( $\bar{X} = 4.22$ ) รองลงมาครูมีความเห็นว่าเนื้อหาควรมีความสอดคล้องกับความสนใจและเกี่ยวข้องกับศิลปวัฒนธรรม ( $\bar{X} = 4.18$ ) และควรมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ( $\bar{X} = 4.17$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 25** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านการออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>3. การออกแบบและสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
ครูศิลปะสามารถออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเองได้	4.15	0.72	เห็นด้วยมาก
ครูศิลปะสามารถสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเองได้	4.14	0.72	เห็นด้วยมาก
ครูแต่ละวิชาร่วมกันออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	4.11	0.75	เห็นด้วยมาก
ครูแต่ละวิชาร่วมกันสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	4.11	0.75	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.12</b>	<b>0.73</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 26 ในด้านการออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.12$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ครูศิลปะมีความเห็นว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาครูศิลปะสามารถออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

เองได้ ( $\bar{X} = 4.15$ ) และครูศิลปะสามารถสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเองได้ ( $\bar{X} = 4.14$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 26** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นด้านบทบาทครูในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>4. บทบาทครูในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น	4.35	0.64	เห็นด้วยมาก
จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	4.26	0.66	เห็นด้วยมาก
ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.29	0.67	เห็นด้วยมาก
ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	4.32	0.67	เห็นด้วยมาก
ให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน	4.42	0.62	เห็นด้วยมาก
จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้	4.38	0.64	เห็นด้วยมาก
สนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน	4.42	0.64	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.34</b>	<b>0.64</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 27 ในด้านบทบาทครูในการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.34$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ครูศิลปะมีความเห็นว่าครูควรมีบทบาทให้คำแนะนำในการปฏิบัติงานแก่นักเรียน สนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.42$ ) รองลงมาครูควรจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ( $\bar{X} = 4.38$ ) และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น ( $\bar{X} = 4.35$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 27** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านบทบาทนักเรียนในการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>5. บทบาทนักเรียนในการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
ศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.18	0.69	เห็นด้วยมาก
รับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง/งานที่ได้รับมอบหมาย	4.18	0.72	เห็นด้วยมาก
เรียนรู้การทำงานเป็นทีม	4.32	0.66	เห็นด้วยมาก
สะท้อนในสิ่งที่เรียนรู้ กระบวนการทำงาน	4.24	0.66	เห็นด้วยมาก
อภิปราย/แสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์	4.16	0.67	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.21</b>	<b>0.68</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>



สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 28 ในด้านบทบาทนักเรียนในการเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.21$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า บทบาทนักเรียนในการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาควรจะเรียนรู้การทำงานเป็นทีมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.32$ ) รองลงมานักเรียนควรสะท้อนในสิ่งที่เรียนรู้ กระบวนการทำงาน ( $\bar{X} = 4.24$ ) และนักเรียนควรศึกษา ค้นคว้า สร้างความรู้ด้วยตนเอง และรับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง/งานที่ได้รับมอบหมาย ( $\bar{X} = 4.18$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 28** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>6. การจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
ครูกำหนดหัวข้อและให้นักเรียนศึกษา หาความรู้ แสวงหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.22	0.64	เห็นด้วยมาก
นักเรียนทำงานอย่างอิสระตามความสนใจ ศึกษาหาความรู้ แสวงหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	4.25	0.71	เห็นด้วยมาก
ครูกำหนดหัวข้อให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม	4.26	0.68	เห็นด้วยมาก
ครูตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.24	0.70	เห็นด้วยมาก
ครูพานักเรียนไปศึกษา เรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมนอกสถานที่	4.05	0.81	เห็นด้วยมาก
นักเรียนฝึกทักษะการสร้างผลงานศิลปะโดยประยุกต์ใช้เทคนิค และ/หรือวิธีการที่หลากหลายในการสร้างผลงาน	4.23	0.72	เห็นด้วยมาก
ครูสาธิตการสร้างสรรคผลงานศิลปะแล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม	4.27	0.76	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.21</b>	<b>0.71</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 29 ด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.21$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ครูควรสาธิตการสร้างสรรคผลงานศิลปะแล้วให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.27$ ) รองลงมาครูมีความเห็นว่าผู้สอนควรกำหนดหัวข้อให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ( $\bar{X} = 4.26$ ) และครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานอย่างอิสระตามความสนใจ ศึกษา หาความรู้ แสวงหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ( $\bar{X} = 4.25$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 29** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านรูปแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>7. รูปแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
กิจกรรมวาดภาพระบายสี	4.50	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
กิจกรรมการปั้น	4.36	0.73	เห็นด้วยมาก
กิจกรรมภาพพิมพ์	4.29	0.73	เห็นด้วยมาก
กิจกรรมสร้างสรรค์สื่อประสม	4.43	0.66	เห็นด้วยมาก
กิจกรรมการประดิษฐ์	4.41	0.72	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.39</b>	<b>0.69</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 30 จากการเก็บข้อมูลแบบสอบถามครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ที่มีต่อการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านรูปแบบกิจกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.39$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ครูมีความเห็นว่ารูปแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาควรเป็นกิจกรรมวาดภาพระบายสีมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$ ) รองลงมาเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์สื่อประสม ( $\bar{X} = 4.43$ ) และกิจกรรมการประดิษฐ์ ( $\bar{X} = 4.41$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 30** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในด้านรูปแบบชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>8. รูปแบบชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>			
ขนาดกะทัดรัด พกพาง่าย	4.19	0.72	เห็นด้วยมาก
มีคำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย	4.28	0.69	เห็นด้วยมาก
มีความสวยงาม น่าสนใจ	4.32	0.68	เห็นด้วยมาก
รูปแบบมีความเหมาะสมกับนักเรียน	4.33	0.71	เห็นด้วยมาก
มีภาพประกอบอธิบายการสอนและการปฏิบัติกิจกรรม	4.34	0.66	เห็นด้วยมาก
มีสื่อหลากหลายรูปแบบ	4.34	0.66	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.30</b>	<b>0.68</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 31 ในด้านรูปแบบชุดการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.30$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ชุดการสอนควรมีภาพประกอบอธิบายการสอนและปฏิบัติ

กิจกรรม มีสื่อหลากหลายรูปแบบมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.34$ ) รองลงมาชุดการสอนควรมีรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียน ( $\bar{X} = 4.33$ ) และชุดการสอนควรมีความสวยงาม น่าสนใจ ( $\bar{X} = 4.32$ ) ตามลำดับ

**ตารางที่ 31** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของครูศิลปะในสังกัด สพฐ. ในด้านการวัดและประเมินผลการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>7. การวัดประเมินผลการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5</b>			
นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้	4.26	0.68	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถอธิบายความรู้ที่ได้จากวิชาต่างๆ โดยเชื่อมโยงกับผลงานศิลปะ	4.17	0.69	เห็นด้วยมาก
นักเรียนมีการศึกษา ค้นคว้า สืบค้น ทดลอง และลงมือปฏิบัติตามที่ตนออกแบบไว้	4.19	0.66	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการในการสร้างผลงานศิลปะได้ทุกขั้นตอน	4.22	0.70	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถในการเลือกใช้เทคนิค วัสดุ อุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	4.25	0.67	เห็นด้วยมาก
นักเรียนมีทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างผลงานศิลปะ	4.25	0.67	เห็นด้วยมาก
นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน	4.33	0.67	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถสะท้อนกระบวนการในการทำงาน	4.17	0.68	เห็นด้วยมาก
นักเรียนสามารถสะท้อนสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน	4.24	0.65	เห็นด้วยมาก
<b>รวม</b>	<b>4.23</b>	<b>0.67</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 32 ในด้านการวัดประเมินผลการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ( $\bar{X} = 4.23$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ครูวัดและประเมินผลด้านความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานของนักเรียนมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.33$ ) รองลงมาครูวัดและประเมินผลความสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้ ( $\bar{X} = 4.26$ ) และครูวัดและประเมินผลการเลือกใช้ เทคนิค วัสดุ อุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมและทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างผลงานศิลปะ ( $\bar{X} = 4.25$ ) ตามลำดับ

### 3.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จากการสอบความความคิดเห็นของครูศิลปะที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ครูได้ให้ข้อเสนอแนะ สรุปเป็นประเด็นได้ดังนี้

#### 1. การนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในบริบทโรงเรียน

แนวคิดสะเต็มศึกษาเหมาะที่จะนำไปใช้กับโรงเรียนที่มีความพร้อม เช่น โรงเรียนสาธิต หรือโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน เนื่องจากนักเรียนมีจำนวนไม่มาก ครูสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง มีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อความต้องการ และมีความหลากหลาย (1 คน) ก่อนการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในสถานศึกษาควรมีการอบรมครู เพื่อให้ครูเข้าใจแนวทางการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (2 คน) เปิดโอกาสให้ครูด้านสะเต็มศึกษามาช่วยในการออกแบบกิจกรรม (1 คน) และมีการจัดกิจกรรมระหว่างสถานศึกษา จัดแสดงผลงานสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างโรงเรียน (1 คน)

#### 2. การออกแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การออกแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาควรคำนึงถึงบริบทแต่ละท้องถิ่น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง (5 คน) เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เรียนรู้กระบวนการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สะท้อนสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้และปฏิบัติงาน (1 คน) เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างอิสระ และครูต้องไม่ยึดติดกับการสอนรูปแบบเดิม (4 คน) รูปแบบกิจกรรมควรเป็นศิลปะประดิษฐ์ เพราะเวลาที่นักเรียนได้ลงมือในการสร้างสรรค์ชิ้นงานจะมีการทดลอง เกิดข้อผิดพลาด และหาทางแก้ไข ปัญหา นั้น นักเรียนจะได้ใช้ความคิดในการหาทางออก และร่วมมือในการทำงานกันเพื่อนำไปความรู้ และทักษะที่มีอยู่ไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน (1 คน)

#### 3. การจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดโจทย์เอง มีอิสระในการสร้างสรรค์ ทั้งนี้ นักเรียนต้องมีองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์เพียงพอที่จะสร้างหรือกำหนดชิ้นงานเองได้ (2 คน)

#### 4. สรุปการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับประถมศึกษาปีที่ 5

การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นองค์รวมโดยการนำความรู้ 5 ศาสตร์ ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานการประดิษฐ์ผ่านการคิดวางแผนและปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่เป็นหัวข้อของการเรียนรู้แก่ผู้เรียนผ่านสื่อที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ของตนมาใช้ในการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ผลิตความรู้ ผู้สอนนำเสนอมาให้ให้นักเรียนศึกษา เรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ เปรียบเทียบในด้านรูปแบบ วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมกับการนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงาน

ขั้นที่ 3 สร้างแผนบูรณาการ ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาสู่การสร้างสรรค์ผลงาน มีการหาแรงบันดาลใจ สืบหา ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลายเพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน

ขั้นที่ 4 สร้างผลงาน ผู้เรียนนำผลของการวางแผนการสร้างสรรค์ เลือกรูปแบบ วัสดุ และวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน มีการทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ สะท้อนให้เห็นถึงการบูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์สู่การนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน และการพัฒนาการต่อยอดผลงานในอนาคต

ขั้นที่ 5 ร่วมกันสะท้อนคิด ผู้เรียนนำเสนอ อธิบายแนวคิด กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานที่เชื่อมโยงกับการนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน สะท้อนถึงความรู้ ทักษะ วิธีการ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้แก่นักเรียนมาเป็นผู้สนับสนุนการทำงานเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการ

เรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการตั้งคำถาม ขวนอภิปรายในประเด็นต่างๆ ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะในการทำงาน สร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนเกิดการต่อยอดทางความคิด

บทบาทนักเรียนในการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา นักเรียนถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้จากครูเพียงอย่างเดียวมาเป็นการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง คอยตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็น รับฟังคำแนะนำ เรียนรู้การทำงานเป็นทีมผ่านการเป็นผู้นำ การเป็นผู้ตาม ร่วมมือกันทำงานกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จด้วยดี สะท้อนกระบวนการทำงาน และสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน

มีการประเมินผลจากกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การวางแผน การสร้างสรรค์ผลงาน การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม ความสวยงามของผลงาน และความตรงต่อเวลา

หากจะนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 5 มาพัฒนาเป็นชุดการสอนที่ครูสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพควรออกแบบในลักษณะเป็นรูปเล่มที่มีความสมบูรณ์ สะดวกในการนำมาใช้ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ชุดการสอนประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ และแบบวัดและประเมินผล มีภาพประกอบการปฏิบัติกิจกรรม ภาพการประกอบชิ้นงาน สื่อการสอนกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น กิจกรรมในชุดการสอนควรมีความสอดคล้องกับความสนใจ สร้างแรงบันดาลใจ ทำให้นักเรียนอยากคิดสร้างสรรค์

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. สรุปการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์มาสร้างเป็นชุดการสอนศิลปะสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

จากการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จากเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต และการสอบถาม ได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดองค์ประกอบของชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังนี้

### 1.1 หลักการของชุดการสอน

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาประยุกต์ใช้และถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะอย่างเป็นกระบวนการ มีหลักสำคัญ 3 ส่วน คือ 1) การบูรณาการ 5 ศาสตร์ การทำงานเป็นทีม และกระบวนการสร้างสรรค์ ดังแผนภาพต่อไปนี้



1. การบูรณาการ 5 ศาสตร์ ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M) มีรายละเอียดดังนี้

วิทยาศาสตร์ (Science) เรียนรู้และอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวจากการสังเกตรายละเอียดของเส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ลวดลาย ฯลฯ เกิดความสงสัย ตั้งคำถาม และทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เปรียบเทียบถึงความเหมือนกันหรือแตกต่างในรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงาน

เทคโนโลยี (Technology) เรียนรู้และอธิบายการสร้างสรรคผลงานตามกระบวนการโดยใช้ความรู้และทักษะในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการและถ่ายทอดความคิดสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ จนเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ เลือกวัสดุ อุปกรณ์มาใช้ในการสร้างสรรค์ ทำให้การสร้างสรรคผลงานมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์มากที่สุด

วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) เรียนรู้การถ่ายทอดความคิดโดยนำหลักการและวิธีการต่างๆ มาใช้จนเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ หาแรงบันดาลใจ สำรวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการสร้างสรรค์มากที่สุด

ศิลปะ (Art) เรียนรู้ทักษะและวิธีการทางศิลปะ เข้าใจหลักองค์ประกอบศิลป์ ทักษะธาตุ นำความรู้และทักษะทางศิลปะมาใช้ในการสร้างสรรค์และนำเสนอผลงานจากจินตนาการโดยใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสม เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานศิลปะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญา และท้องถิ่นของไทย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

คณิตศาสตร์ (Mathematic) เรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปร่าง รูปทรง อันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่มีความซับซ้อน การกระยะที่เหมาะสมกับสัดส่วน องค์ประกอบ และสีระ บอกขนาด สัดส่วนของผลงาน เพื่อนำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ สู่การสร้างสรรคเป็นผลงานทางศิลปะ

2. ทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นหลักสำคัญที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและสอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในทีมและระหว่างทีม ผ่านการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งหน้าที่การทำงาน เพื่อให้เรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมายเดียวกัน ส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การใช้เหตุผล และการสร้างความสามัคคีในการเรียน อันเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมในอนาคต

3. กระบวนการสร้างสรรค์ คือ กระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างการสร้างสรรคผลงาน ประกอบด้วย การศึกษา ค้นคว้า การคิดวางแผน ลองผิด ลองถูก และสร้างสรรคผลงานอย่างเป็นขั้นตอน ตลอดจนสะท้อนผลที่ได้จากการปฏิบัติ และการต่อยอดผลงานต่อไปในอนาคต



## 1.2 รูปแบบกิจกรรม

กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกิจกรรมที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรคผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การวาดภาพระบายสี ปั้น สื่อประสม และประดิษฐ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการคิด วางแผน และสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ มีการสำรวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรคผลงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์มากที่สุด สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ กระบวนการ ที่มา และทักษะที่เกิดจากการสร้างสรรค์

กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาให้ความสำคัญกับการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะของแต่ละศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตของตน สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้และถ่ายทอดความเข้าใจโดยใช้เทคนิคและวิธีการเฉพาะตนจนออกมาเป็นผลงานศิลปะที่มีรูปแบบและวิธีการสร้างสรรค์ไม่เหมือนใคร อันเป็นพื้นฐานในการต่อยอดทางความคิดสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคตที่นำบริบทไทยมาเป็นฐานในการเรียนรู้

## 1.3 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นชุดการสอนสำหรับครูที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้การสอนเกิดประสิทธิภาพ มีองค์ประกอบ 4 ส่วน ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ และแบบวัดและประเมินผล ดังแผนภาพต่อไปนี้



**1. หน่วยการเรียนรู้** เป็นแนวทางการสอนที่เชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ 5 ศาสตร์ กับเนื้อหาวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย หน่วยการเรียนรู้จะเป็นแนวทางให้ครู เข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มในบริบทโรงเรียนต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มี 5 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ตะลุงหลากสี 2) ดนตรีสื่อสาร 3) นิทานสัตว์หรรษา 4) นาวาลูกโป่ง และ 5) บ้านสามมิติ

**2. ใบงาน** เป็นแบบฝึกหัดประกอบการทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็ม ศึกษาทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้วางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ โดยนำความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการร่างภาพ ระบุวัสดุ อุปกรณ์ ขั้นตอนในการสร้างสรรค์ ผลงาน สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ การประยุกต์สู่ชีวิต และการพัฒนาการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต

**3. ใบความรู้** เป็นเนื้อหาสาระประกอบการทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิด สะเต็มศึกษาทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาประกอบการวางแผนการสร้างสรรค์ ผลงาน ใบความรู้ประกอบด้วยองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์

**4. แบบวัดและประเมินผล** เป็นแบบประเมินแบบรูบริค (rubric) ในการ บูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน การเลือกวัสดุ เทคนิค และ วิธีการสร้างสรรค์ผลงาน การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน การใช้ทักษะและ วิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน การร่างภาพ การระบุขนาดสัดส่วน วัสดุ-อุปกรณ์ และการนำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

#### 1.4 สาระการเรียนรู้

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางของวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ และคณิตศาสตร์ของระดับชั้นกับเนื้อหาของวิถีชีวิต วัฒนธรรม และ ภูมิปัญญาไทย ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะของแต่ละศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตของตน สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้และถ่ายทอดความเข้าใจโดยใช้เทคนิค และวิธีการเฉพาะตนจนออกมาเป็นผลงานศิลปะที่มีรูปแบบและวิธีการสร้างสรรค์ไม่เหมือนใคร อัน เป็นพื้นฐานในการต่อยอดทางความคิดสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมในอนาคตที่น่าบริบทไทยมาเป็นฐานใน การเรียนรู้ สรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้

1. ตะลุงหลากสี เรียนรู้หนังสือตะลุงอันเป็นศิลปวัฒนธรรมที่โดดเด่นของภาคใต้ ศิลปะการผูกเรื่อง การเข็ญรูปหนังสือตะลุงโดยอาศัยแสงและเงา ประยุกต์ใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสีที่มีความสอดคล้องกับยุคสมัย มีรายละเอียดการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์

### ตารางที่ 32 การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสี

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสี	
วิทยาศาสตร์ (S)	- นำความรู้เรื่องแสงและเงามาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน
	- นำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน
เทคโนโลยี (T)	- นำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน
	- เลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน
วิศวกรรมศาสตร์ (E)	- วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ
	- ทำงานตามกระบวนการ มีการหาแรงบันดาลใจ สำรอง ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
	- ทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น สามารถเล่นได้จริง ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมกับการแสดง
ศิลปะ (A)	- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรค
	- มีทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์
	- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรคด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกััน
คณิตศาสตร์ (M)	- เห็นคุณค่าหนังสือตะลุงที่มีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรม ท้องถิ่น และภูมิปัญญาไทย
	- ใช้การกะระยะในการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อให้มีขนาดเหมาะสม
	- สร้างสรรคผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่มีความซับซ้อน
	- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์
	- บอกขนาด สัดส่วนของตะลุงหลากสีในด้านกว้างและยาว
สะเต็มศึกษา (STEAM)	- ระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ผลงาน
	- นำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะในการสร้างสรรค์ผลงาน

2. ดนตรีสื่อสาร เรียนรู้และนำวัสดุรอบตัวมาใช้ในการสร้างสรรค์ดนตรี สื่อสาร เปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์จากวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพลิดเพลินกับการสำรวจ ทดลอง และเลือกวัสดุรอบตัวที่มีความเหมาะสมจะนำไปใช้บรรเลงเพลง มีรายละเอียดการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์ สรุปลงได้ดังนี้

### ตารางที่ 33 การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร	
วิทยาศาสตร์ (S)	- ทดลองและอธิบายถึงผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน
	- อธิบายถึงความเชื่อมโยงเรื่องเสียงที่นำไปประยุกต์ในการสร้างสรรค์
	- นำความรู้เรื่องเสียงมาประกอบการพิจารณาการเลือกวัสดุ เทคนิคและวิธีการในการสร้างสรรค์
เทคโนโลยี (T)	- เลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ในการสร้างสรรค์ได้อย่างเหมาะสม
วิศวกรรมศาสตร์ (E)	- วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ
	- ทำงานตามกระบวนการ มีการหาแรงบันดาลใจ สำรวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
	- อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน
	- ทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น คุณภาพของเสียง ความแข็งแรง ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมกับการจับ
ศิลปะ (A)	- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรค
	- มีทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์
	- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน
คณิตศาสตร์ (M)	- ใช้การกะระยะในการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อให้มีขนาดเหมาะสม
	- สร้างสรรค์ผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่มีความซับซ้อน
	- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์
	- บอกขนาด สัดส่วนของดนตรีสื่อสารในด้านกว้าง ยาว และสูง
	- ระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์

### ตารางที่ 33 (ต่อ) การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร	
สะเต็มศึกษา (STEAM)	- นำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำไปใช้ในการสร้างสรรค์

3. นิทานสัตว์หรรษา เรียนรู้สัตว์ประเภทต่างๆ เพื่อนำสัตว์ที่ชื่นชอบมาใช้ในการสร้างสรรค์ตัวละครชนิดใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตนโดยใช้ความรู้และทักษะทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ตัวละครสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ รวมทั้งตั้งชื่อ กำหนดรูปร่าง ลักษณะนิสัย บทบาท และแต่งนิทานสัตว์หรรษาเพื่อใช้ในการแสดงตามจินตนาการ มีรายละเอียดการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

### ตารางที่ 34 การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษา

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษา	
วิทยาศาสตร์ (S)	- นำความรู้เรื่องสัตว์ชนิดต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์
เทคโนโลยี (T)	- เรียนรู้กลไกการเคลื่อนไหวเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน
	- เลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษา
วิศวกรรมศาสตร์ (E)	- วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ
	- ทำงานตามกระบวนการ มีการหาแรงบันดาลใจ สืบค้น ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
	- อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน
ศิลปะ (A)	- ทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษาว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ มีความแข็งแรง ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมในการแสดง จับถนัดมือ
	- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรค์
	- มีทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์
	- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกักัน

**ตารางที่ 34 (ต่อ) การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษา**

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษา	
คณิตศาสตร์ (M)	- ใช้การกะระยะในการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อให้มีขนาดเหมาะสม
	- สร้างสรรค์ผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่มีความซับซ้อน
	- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์
	- บอกขนาด สัดส่วนของนิทานสัตว์หรรษาในด้านกว้างและยาว
	- ระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์
สะเต็มศึกษา (STEAM)	- นำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำไปใช้ในการสร้างสรรค์

4. นาวาลูกโป่ง เรียนรู้ประเพณีการแข่งขันเรือและศิลปะที่ปรากฏบนเรือยาวของจังหวัดน่านในด้านองค์ประกอบ รูปแบบ และลวดลาย การใช้เทคนิคและวิธีการในการสร้างสรรค์เรือที่มีความสวยงาม โดดเด่นอันเป็นเอกลักษณ์ของเรือจังหวัดน่าน เรียนรู้การสร้างเรือจำลองโดยนำความรู้เรื่องการจม การลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศมาใช้ในการสร้างสรรค์เรือจำลองให้สามารถเคลื่อนที่ได้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีรายละเอียดการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

**ตารางที่ 35 การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่ง**

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่ง	
วิทยาศาสตร์ (S)	- นำความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์
	- นำความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่นของวัตถุ และแรงดันอากาศมาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์
เทคโนโลยี (T)	- เลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่ง
วิศวกรรมศาสตร์ (E)	- วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ
	- ทำงานตามกระบวนการ มีการหาแรงบันดาลใจ สืบค้น ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
	- อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน
	- ทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่งว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความแข็งแรง

ตารางที่ 35 (ต่อ) การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่ง

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่ง	
ศิลปะ (A)	- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรค
	- มีทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค
	- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการสร้างสรรคนาวาลูกโป่งด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกััน
	- ตระหนักถึงคุณค่าประเพณีการแข่งเรือยาวที่มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญา
คณิตศาสตร์ (M)	- ใช้การกะระยะในการสร้างสรรคผลงานเพื่อให้มีขนาดเหมาะสม
	- สร้างสรรคผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่มีความซับซ้อน
	- บอกขนาด สัดส่วนของนาวาลูกโป่งในด้านกว้าง ยาว และสูง
	- ระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค
สะเต็มศึกษา (STEAM)	- นำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำไปใช้ในการสร้างสรรค

5. บ้านสามมิติ เรียนรู้แนวคิดการสร้างเรือไทยทั้ง 4 ภาคที่มีความแตกต่างตามสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ คติความเชื่อของคนแต่ละภาค นำความรู้และทักษะทางศิลปะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรคบ้านสามมิติให้สอดคล้องกับยุคสมัย สภาพแวดล้อม และวิถีชีวิตของคนแต่ละภาคด้วยเทคนิค pop-up โดยคำนึงถึงขนาด สัดส่วน และรูปแบบที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัย มีรายละเอียดการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 36 การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ	
วิทยาศาสตร์ (S)	- เปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรือไทย 4 ภาค เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรคผลงาน
เทคโนโลยี (T)	- การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรคผลงาน



ตารางที่ 36 (ต่อ) การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ

การบูรณาการความรู้หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ	
วิศวกรรมศาสตร์ (E)	- วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ
	- ทำงานตามกระบวนการ มีการหาแรงบันดาลใจ สืบค้น ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
	- การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน
	- ทดสอบประสิทธิภาพการสร้างสรรค์ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถเปิด-ปิดในลักษณะ pop-up ได้ มีความแข็งแรง
ศิลปะ (A)	- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรค์
	- มีทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์
	- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกััน
	- ตระหนักถึงคุณค่าเรือนไทยทั้ง 4 ภาค ที่มีความสัมพันธ์กับคติความเชื่อและภูมิปัญญาไทย
คณิตศาสตร์ (M)	- สร้างสรรค์บ้านสามมิติจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ โดยใช้การกระยะที่มีความเหมาะสมในการแสดง
	- สร้างสรรค์บ้านสามมิติโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่มีความซับซ้อน
	- บอกขนาด สัดส่วนของนาเวลูกโป่งในด้านกว้าง ยาว และสูง
	- ระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์
สะเต็มศึกษา (STEAM)	- นำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำไปใช้ในการสร้างสรรค์

#### 1.4 กระบวนการจัดการเรียนการสอน

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิด วางแผน และสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ มีกระบวนการในการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนประกอบด้วย



## ขั้นที่ 1 ปลุกความคิด

หลักการ: ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่เป็นหัวข้อของการเรียนรู้แก่ผู้เรียนผ่านสื่อที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ของตนมาใช้ในการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน

บทบาทผู้สอน: จัดเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่สอดคล้องกับความสนใจ มีการใช้คำถาม ยกตัวอย่างรูปแบบ แนวคิด และชวนผู้เรียนแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน

บทบาทผู้เรียน: กระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ตั้งคำถาม ตอบคำถามจากประสบการณ์ของตน

สื่อการเรียนรู้: รูปภาพ วิดีโอ หรือตัวอย่างผลงานที่เชื่อมโยงไปสู่เรื่องที่สอน เช่น วิดีโอการแสดงหนังตะลุง ตัวอย่างชิ้นงานหนังตะลุง เป็นต้น

## ขั้นที่ 2 ผลิตความรู้

หลักการ: ผู้สอนนำสื่อมาให้ให้นักเรียนศึกษา เรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ เปรียบเทียบในด้านรูปแบบ วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมกับการนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงาน

บทบาทผู้สอน: ใช้คำถามกระตุ้นความคิดให้ผู้เรียนได้เกิดการเชื่อมโยงจากการนำประสบการณ์ของตนมาใช้ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ เปรียบเทียบวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย

บทบาทผู้เรียน: แสดงความคิดเห็น อภิปราย เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ โดยใช้ประสบการณ์ของตนเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนรู้ให้ผู้อื่นได้รับรู้

สื่อการเรียนรู้: ตัวอย่างผลงาน มุมมองของผู้เรียน หรือมุมมองของผู้สอนที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่เรียนรู้ได้

### ขั้นที่ 3 สร้างแผนบูรณาการ

หลักการ: ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาสู่การสร้างสรรคผลงาน มีการหาแรงบันดาลใจ สํารวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรคผลงาน

บทบาทผู้สอน: ให้คำแนะนำการวางแผนการสร้างสรรคผลงาน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้วางแผนการสร้างสรรคอย่างมีประสิทธิภาพ ชี้ให้เห็นแนวสวทางและวิธีการสร้างสรรคผลงาน

บทบาทผู้เรียน: นำความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาถ่ายทอดการสร้างสรรคผลงานศิลปะในหลากหลายรูปแบบ หาแรงบันดาลใจ สํารวจ ทดลองด้วยสื่อ วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลายเพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรคมากที่สุด

สื่อการเรียนรู้: ตัวอย่างผลงานที่สอดคล้องกับกิจกรรม

### ขั้นที่ 4 สรรคสร้างผลงาน

หลักการ: ผู้เรียนนำผลของการวางแผนการสร้างสรรค เลือกรูปแบบ วัสดุ และวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรคผลงาน มีการทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค สะท้อนให้เห็นถึงการบูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์สู่การนำไปใช้ในการสร้างสรรคผลงาน และการพัฒนาการต่อยอดผลงานในอนาคต

บทบาทผู้สอน: กระตุ้นให้ผู้เรียนได้สร้างสรรคผลงานตามกระบวนการที่ได้วางแผนไว้ วิเคราะห์ถึงปัญหาที่พบและวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรคผลงาน ตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการสร้างสรรคผลงาน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรคผลงานและการพัฒนาการต่อยอดผลงานในอนาคต

บทบาทผู้เรียน: ตรวจสอบแผนการสร้างสรรคและดำเนินการสร้างสรรคตามแผนที่วางไว้ ระบุปัญหาและวิธีการในการสร้างสรรคผลงาน ทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค เชื่อมโยงความรู้ 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรคผลงาน รวมถึงการพัฒนาการต่อยอดผลงานในอนาคต

สื่อการเรียนรู้: ตัวอย่างผลงานที่สอดคล้องกับกิจกรรม

## ขั้นที่ 5 ร่วมกันสะท้อนคิด

หลักการ: ผู้เรียนนำเสนอ อธิบายแนวคิด กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานที่เชื่อมโยงกับการนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน สะท้อนถึงความรู้ ทักษะ วิธีการ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

บทบาทผู้สอน: กระตุ้นผู้เรียนโดยใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ 5 ศาสตร์นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน อธิบายถึงแนวคิด การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต พัฒนาต่อยอดผลงานในอนาคต และให้ผู้เรียนได้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน

บทบาทผู้เรียน: นำเสนอผลงานที่เชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์กับการสร้างสรรค์ผลงาน อธิบายถึงแนวคิด การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต พัฒนาต่อยอดผลงานในอนาคต และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน

สื่อการเรียนรู้: ประเด็นการนำเสนอ ตัวอย่างการนำเสนอที่ดี

## 2. ผลการตรวจคุณภาพของชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

จากการนำร่างชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตรวจสอบเพื่อรับรองชุดการสอน ผลการจากวิเคราะห์จากการตรวจคุณภาพชุดการสอนดังนี้

ชุดการสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.36$ ) โดยพิจารณารายหน่วยการเรียนรู้ พบว่าหน่วยการเรียนรู้ทะเลลูกกลมสีมีคุณภาพระดับดีที่สุด ( $\bar{X} = 4.45$ ) รองลงมาเป็นหน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่งมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.41$ ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.38$ ) หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.30$ ) และหน่วยการเรียนรู้หนานสัตว์หรรษามีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.28$ ) ตามลำดับ มีรายละเอียดการประเมินแต่ละหน่วยการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 37 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตะลุงหลากสี

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
<b>1. ด้านเนื้อหาสาระ</b>			
มีการบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์อย่างครบถ้วน	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
มีความน่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน	4.40	0.89	คุณภาพดี
มีศิลปะเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.64</b>	<b>0.57</b>	<b>คุณภาพดีมาก</b>
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
เหมาะสมกับเวลาเรียน	3.80	0.83	คุณภาพดี
สามารถส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.50</b>	<b>0.57</b>	<b>คุณภาพดีมาก</b>
<b>3. ด้านสื่อการสอน</b>			
สื่อการสอนเหมาะสมกับกิจกรรม	4.20	0.83	คุณภาพดี
สื่อการสอนเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.40	0.89	คุณภาพดี
สื่อการสอนกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน	4.20	0.83	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.26</b>	<b>0.85</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>4. การวัดและประเมินผล</b>			
มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.40	0.54	คุณภาพดี
สามารถวัดและประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้	4.40	0.54	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.40</b>	<b>0.54</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>รวม 4 ด้าน</b>	<b>4.45</b>	<b>0.62</b>	<b>คุณภาพดี</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 37 การประเมินหน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสี พบว่าผลรวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.45$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาสาระมีคุณภาพระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.64$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีคุณภาพดีมาก ( $\bar{X} = 4.50$ )

ด้านการวัดและประเมินผลมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.40$ ) และด้านสื่อการสอนมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.26$ ) ตามลำดับ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะหน่วยงานการเรียนรู้ทะลุหลากสี สรุปได้ดังนี้

1. เปลี่ยนวัสดุในการสร้างสรรค์ตะลุมจากกระดาษเป็นพลาสติกใสแทนเพราะมีคุณสมบัติโปร่งใส ทำให้สีที่ระบายนั้นเกิดการสะท้อนแสงในระหว่างเล่นตะลุม เกิดมีสีสันสวยงามที่ปรากฏบนจอภาพ
2. กำหนดเวลาให้เพียงพอกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
3. ควรมีตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จให้นักเรียนดูก่อนการปฏิบัติกิจกรรม
4. ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน เพราะทำให้เกิดความสับสนเมื่อครูนำไปใช้สอน
5. มีภาพและคำอธิบายการสร้างสรรค์ชิ้นงานสำหรับครู

**ตารางที่ 38** แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดนตรีสื่อสาร

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
<b>1. ด้านเนื้อหาสาระ</b>			
มีการบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์อย่างครบถ้วน	4.40	0.89	คุณภาพดี
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
มีความน่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน	4.40	0.89	คุณภาพดี
มีศิลปะเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้	4.40	0.89	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.52</b>	<b>0.73</b>	<b>คุณภาพดีมาก</b>
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับเนื้อหา	4.40	0.89	คุณภาพดี
เหมาะสมกับเวลาเรียน	3.80	0.83	คุณภาพดี
สามารถส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์	4.40	0.54	คุณภาพดี
ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	4.20	0.44	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.36</b>	<b>0.61</b>	<b>คุณภาพดี</b>

ตารางที่ 38 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดนตรี  
สื่อสาร

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
<b>3. ด้านสื่อการสอน</b>			
สื่อการสอนเหมาะสมกับกิจกรรม	4.20	0.83	คุณภาพดี
สื่อการสอนเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.40	0.89	คุณภาพดี
สื่อการสอนกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน	4.20	0.83	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.26</b>	<b>0.85</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>4. การวัดและประเมินผล</b>			
มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.40	0.54	คุณภาพดี
สามารถวัดและประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้	4.40	0.54	คุณภาพดี
<b>รวมเฉลี่ย</b>	<b>4.40</b>	<b>0.54</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>รวม 4 ด้าน</b>	<b>4.38</b>	<b>0.68</b>	<b>คุณภาพดี</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 38 การประเมินหน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร พบว่า ผลรวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.38$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา สาระมีคุณภาพระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.52$ ) ด้านการวัดและประเมินผลมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.40$ ) ด้าน กิจกรรมการเรียนการสอนมีคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.36$ ) และด้านสื่อการสอนมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.26$ ) ตามลำดับ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะหน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร สรุปได้ดังนี้

1. ปรับกิจกรรมเป็นสร้างสรรค์เครื่องดนตรีประกอบจังหวะแทนการออกแบบเครื่องดนตรี เนื่องจากมีความซับซ้อนน้อยกว่า และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถเข้าใจได้ง่าย
2. เพิ่มกระบวนการสังเกต และทดลองเสียงจากวัสดุที่หลากหลาย ก่อนนำมา ออกแบบและสร้างสรรค์เป็นเครื่องดนตรีประกอบจังหวะ
3. มีตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จให้นักเรียนดูก่อนการปฏิบัติกิจกรรม
4. ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน เพราะทำให้เกิดความ สับสนเมื่อครูนำไปใช้สอน
5. มีภาพและคำอธิบายการสร้างสรรค์ชิ้นงานสำหรับครู

ตารางที่ 39 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 นิทานสัตว์  
หรรษา

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
<b>1. ด้านเนื้อหาสาระ</b>			
มีการบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์อย่างครบถ้วน	4.40	0.89	คุณภาพดี
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
มีความน่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง กับชีวิตของนักเรียน	4.40	0.89	คุณภาพดี
มีศิลปะเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้	4.40	0.89	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.48</b>	<b>0.75</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.40	0.89	คุณภาพดี
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับเนื้อหา	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
เหมาะสมกับเวลาเรียน	3.40	0.89	คุณภาพปานกลาง
สามารถส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.40</b>	<b>0.64</b>	<b>คุณภาพดี</b>
สื่อการสอนเหมาะสมกับกิจกรรม	4.00	0.7	คุณภาพดี
สื่อการสอนเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.20	0.83	คุณภาพดี
สื่อการสอนกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน	4.00	0.7	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.06</b>	<b>0.74</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>4. การวัดและประเมินผล</b>			
มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.20	0.44	คุณภาพดี
สามารถวัดและประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้	4.20	0.44	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.20</b>	<b>0.44</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>รวม 4 ด้าน</b>	<b>4.28</b>	<b>0.64</b>	<b>คุณภาพดี</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 39 การประเมินหน่วยการเรียนรู้นิทานหรรษา พบว่า ผลรวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.28$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหา สาระมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.48$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.40$ ) ด้านการวัด

และประเมินผลมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.20$ ) และด้านสื่อการสอนมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.06$ ) ตามลำดับ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะหน่วยงานการเรียนรู้ทันสัทธิวิชา สรุปได้ดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียนโดยเชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนสนใจและเป็นสิ่งที่ใกล้ตัว เช่น สัตว์ จากการ์ตูนไปเกมอนเพื่อนำไปสู่การออกแบบสัตว์ตามจินตนาการ
2. มีตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จให้นักเรียนดูก่อนการปฏิบัติกิจกรรม
3. ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน เพราะทำให้เกิดความ สะดวกเมื่อครูนำไปใช้สอน
4. มีภาพและคำอธิบายการสร้างสรรค์ชิ้นงานสำหรับครู

ตารางที่ 40 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นาวาลูกโป่ง

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
<b>1. ด้านเนื้อหาสาระ</b>			
มีการบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์อย่างครบถ้วน	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
มีความน่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน	4.40	0.54	คุณภาพดี
มีศิลปะเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้	4.40	0.54	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.56</b>	<b>0.52</b>	<b>คุณภาพดีมาก</b>
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	3.80	0.83	คุณภาพดี
สอดคล้องกับเนื้อหา	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
เหมาะสมกับเวลาเรียน	3.80	0.83	คุณภาพดี
สามารถส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.33</b>	<b>0.63</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>3. ด้านสื่อการสอน</b>			
สื่อการสอนเหมาะสมกับกิจกรรม	4.40	0.54	คุณภาพดี
สื่อการสอนเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.20	0.54	คุณภาพดี
สื่อการสอนกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน	4.20	0.83	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.26</b>	<b>0.63</b>	<b>คุณภาพดี</b>



ตารางที่ 40 (ต่อ) แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นาวาลูกโป่ง

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
<b>4. การวัดและประเมินผล</b>			
มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.40	0.54	คุณภาพดี
สามารถวัดและประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
รวม	4.50	0.54	คุณภาพดี
<b>รวม 4 ด้าน</b>	<b>4.41</b>	<b>0.58</b>	<b>คุณภาพดี</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 36 การประเมินหน่วยการเรียนรู้ nawalukpong พบว่า ผลรวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.41$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาสาระมีคุณภาพระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.56$ ) ด้านการวัดและประเมินผลมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.50$ ) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.33$ ) และด้านสื่อการสอนมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.26$ ) ตามลำดับ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะหน่วยการเรียนรู้ nawalukpong สรุปได้ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมที่นักเรียนต้องใช้ของมีคม เช่น คัตเตอร์ หรือปรับวัสดุรูปแบบให้ง่ายขึ้นที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างปลอดภัย
2. เพิ่มเนื้อหาทางศิลปะเกี่ยวกับศิลปะเรียวาว
3. มีตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จให้นักเรียนดูก่อนการปฏิบัติกิจกรรม
4. ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจน เพราะทำให้เกิดความสับสนเมื่อครูนำไปใช้สอน
5. มีภาพและคำอธิบายการสร้างสรรค์ชิ้นงานสำหรับครู

ตารางที่ 41 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณภาพหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บ้านสามมิติ

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
<b>1. ด้านเนื้อหาสาระ</b>			
มีการบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์อย่างครบถ้วน	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง	4.20	0.83	คุณภาพดี
มีความน่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน	4.40	0.89	คุณภาพดี
มีศิลปะเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้	4.40	0.89	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.44</b>	<b>0.73</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>			
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.40	0.54	คุณภาพดี
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.20	0.83	คุณภาพดี
สอดคล้องกับเนื้อหา	4.40	0.54	คุณภาพดี
เหมาะสมกับเวลาเรียน	3.60	0.89	คุณภาพดี
สามารถส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์	4.40	0.89	คุณภาพดี
ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม	4.80	0.44	คุณภาพดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.30</b>	<b>0.68</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>3. ด้านสื่อการสอน</b>			
สื่อการสอนเหมาะสมกับกิจกรรม	4.00	0.70	คุณภาพดี
สื่อการสอนเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	4.20	0.83	คุณภาพดี
สื่อการสอนกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน	4.00	0.70	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.06</b>	<b>0.74</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>4. การวัดและประเมินผล</b>			
มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.60	0.54	คุณภาพดีมาก
สามารถวัดและประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้	4.20	0.83	คุณภาพดี
<b>รวม</b>	<b>4.40</b>	<b>0.68</b>	<b>คุณภาพดี</b>
<b>รวม 4 ด้าน</b>	<b>4.30</b>	<b>0.70</b>	<b>คุณภาพดี</b>

สรุปผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 41 การประเมินหน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ พบว่า ผลรวมค่าเฉลี่ยทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.30$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาสาระมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.44$ ) ด้านการวัดและประเมินผลมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.40$ ) ด้านกิจกรรม

การเรียนการสอนมีคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.30$ ) และด้านสื่อการสอนมีคุณภาพระดับดี ( $\bar{X} = 4.06$ ) ตามลำดับ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะหน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ สรุปได้ดังนี้

1. ปรับรูปแบบกิจกรรมจากการสร้างแบบจำลองบ้านเรือนไทย 4 ภาค เป็นสร้างบ้านโดยใช้เทคนิค Pop-up เนื่องจากมีความซับซ้อนน้อยกว่าการให้นักเรียนสร้างสรรค์บ้านจำลอง และนำแนวคิดการสร้างบ้านเรือนไทยทั้ง 4 ภาคมาใช้ในการออกแบบบ้าน

2. มีตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จให้นักเรียนดูก่อนการปฏิบัติกิจกรรม

3. มีภาพและคำอธิบายการสร้างสรรคชิ้นงานสำหรับครู

2.1 รายละเอียดชุดการสอนที่ปรับแก้ตามคำแนะนำผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน

ตารางที่ 42 หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากหลายที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
สาระสำคัญ	เรียนรู้หนังตะลุงอันเป็นศิลปวัฒนธรรมที่โดดเด่นของภาคใต้ ศิลปะการผูกเรื่อง การเชิดรูปหนังตะลุงโดยอาศัยแสงและเงา ประยุกต์ใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์หนังตะลุงหลากหลายที่มีความสอดคล้องกับยุคสมัย สร้างเรื่องราว บทพูดให้ตะลุง เพื่อนำมาใช้ในการแสดงหนังตะลุง
ผังการบูรณาการความรู้	<p><b>วิทยาศาสตร์ (S)</b> นำความรู้เรื่องแสง เงา และคุณสมบัติของวัสดุมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์</p> <p><b>เทคโนโลยี (T)</b> นำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาใช้ในการสร้างสรรค์ เลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน</p> <p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b> วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ทดสอบประสิทธิภาพผลงานว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่</p> <p><b>ศิลปะ (A)</b> ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน เปรียบเทียบความแตกต่างของผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน เห็นคุณค่าของหนังตะลุงที่มีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรมและภูมิปัญญา</p> <p><b>คณิตศาสตร์ (M)</b> สร้างสรรค์ผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน บอกขนาดและสัดส่วน และระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์</p>

ตารางที่ 42 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากหลายที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
จุดประสงค์การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากหลายได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน</li> <li>3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ</li> <li>4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ol>
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<p><b>ศิลปะ (A)</b></p> <p><u>ขั้นปลูกความคิด</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนจับกลุ่ม 6 คน เพื่อทำงานร่วมกัน</li> <li>2. นักเรียนดูหนังตะลุงแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น             <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสิ่งนี้คืออะไร</li> <li>- นักเรียนเคยเห็นสิ่งนี้จากไหน</li> <li>- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าหนังตะลุงเป็นศิลปะจากภาคใด</li> </ul> </li> <li>3. นักเรียนร่วมกันสรุปว่าสิ่งนี้คือหนังตะลุง เป็นการละเล่นของภาคใต้ ใช้แสดงเพื่อความบันเทิงในงานต่างๆ มีการนำภาษาท้องถิ่นมาใช้ในการแสดง มีการสอดแทรกด้วยคติธรรม จริยธรรมเข้าไป ซึ่งตัวตลกจะมีความสำคัญในการดำเนินเรื่องมากที่สุดเพื่อทำให้ผู้ชมเกิดความสนุกสนาน (</li> <li>4. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากวิดีโอที่ดูเกี่ยวกับองค์ประกอบของหนังตะลุง</li> <li>5. นักเรียนร่วมกันสรุปว่าการแสดงหนังตะลุงมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน คือ 1) นายหนัง ทำหน้าที่เชิดหนังและบรรยายเรื่องราว 2) ลูกคู่ทำหน้าที่เล่นดนตรีประกอบ 3) โรงหนังตะลุง และ 4) รูปหนังตะลุง</li> </ol>
	<p><b>เทคโนโลยี (T)</b></p> <p><u>ขั้นผลิตความรู้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสังเกต สัมผัสหนังตะลุง เพื่อเรียนรู้กลไกการเคลื่อนไหวและวิธีการเล่นหนังตะลุงผ่านจอภาพ</li> <li>2. ตัวแทนนักเรียนออกมาสาธิตการเล่นและแสดงตะลุงผ่านจอภาพ</li> <li>3. นักเรียนร่วมกันสรุปว่ารูปหนังตะลุงมีส่วนที่สามารถเคลื่อนไหวได้ 2 ส่วน คือ ส่วนปากและส่วนมือ เมื่อเวลาพูดหรือแสดงท่าทางจะต้องดึงเชือกให้เกิดการเคลื่อนไหว การเชิดรูปที่ตื้นต้องอาศัยศิลปะของเงา การใช้เงาเป็นการสร้างรูปโดยใช้แสงจากหลอดไฟส่องผ่านรูปหนังให้ปรากฏบนจอภาพ ศิลปะเงาที่ดีควรปรากฏเงาที่ชัดเจนและสวยงาม</li> </ol>

ตารางที่ 42 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสีที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	4. นักเรียนดูหนังตะลุงที่แสดงบนฉากแล้วร่วมกันตอบคำถามลักษณะเงาที่ปรากฏบนจอภาพ
	5. นักเรียนร่วมกันสรุปการวางตำแหน่งหนังตะลุงที่มีความเหมาะสมในการแสดงเพื่อให้เงาปรากฏบนจอภาพที่ชัดเจน
	6. นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการเกิดเงาในชีวิตประจำวันเพื่อเชื่อมโยงการเกิดเงาจากภาพที่ปรากฏบนจอภาพ
	7. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและคาดเดาลักษณะของเงาจากหนังตะลุงทั้ง 4 ชนิด ประกอบด้วยวัสดุที่มีความทึบแสงแต่ฉลุลวดลาย วัสดุโปร่งแสง และวัสดุโปร่งใส
	8. นักเรียนทดลองวัสดุทั้ง 4 ชนิด ประกอบด้วย กระดาษขาว กระดาษขาวฉลุลวดลาย กระดาษไข และแผ่นพลาสติกใส เปรียบเทียบความแตกต่างของเงาจากวัสดุทั้ง 4 ชนิดที่ปรากฏบนจอภาพ
	9. นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของเงา และคุณสมบัติของวัสดุของรูปตะลุงทั้ง 4 ตัว
	<b>เทคโนโลยี (T)</b>
	10. นักเรียนร่วมกันสรุปและเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้สร้างสรรค์ตะลุงหลากสีมากที่สุด และได้เลือกแผ่นพลาสติกใสที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงทำให้เห็นสีสันทึบ ลวดลายชัดเจนเมื่อฉายบนจอภาพ
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
<b>ขั้นสร้างแผนบูรณาการ</b>	
1. นักเรียนวางแผนสร้างสรรค์ตะลุงหลากสีจากแหล่งสื่อจากแหล่งข้อมูลต่าง เช่น เว็บไซต์ ใบความรู้	
<b>เทคโนโลยี (T) คณิตศาสตร์ (M)</b>	
2. นักเรียนสร้างสรรค์ตะลุงหลากสีตามจินตนาการสู่การรังสรรค์ 2 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน	
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>	
3. นักเรียนเลือกรูปแบบจากภาพร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์มากที่สุด แล้วร่างภาพลงในใบงาน กระดาษที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการแสดง	

ตารางที่ 42 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากหลายที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>
	4. นักเรียนระบุขนาดสัดส่วนด้านกว้าง และด้านยาวเป็นหน่วยเซนติเมตร พร้อมกำหนดชื่อ รูปร่าง และลักษณะนิสัย
	5. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ เขียนกระบวนการสร้างสรรค์ตะลุงหลากหลายในงาน
	6. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานตามจำนวนที่ระบุไว้
	<b>ศิลปะ (A)</b>
	<u>ขั้นสรรค์สร้างผลงาน</u>
	1. นักเรียนสร้างสรรค์ตะลุงหลากหลายตามแผนที่วางไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์ตะลุงหลากหลายว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น สามารถเล่นได้จริง ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมกับการแสดง จับถนัดมือ เป็นต้น หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์อาจมีการแก้ไข
	<b>ศิลปะ (A)</b>
3. นักเรียนร่วมกันแต่งเรื่องราว สร้างบทบาทให้ตะลุงหลากหลายแต่ละตัวเพื่อใช้ในการแสดง	
<b>ศิลปะ (A)</b>	
<u>ขั้นร่วมกันสะท้อนคิด</u>	
1. นักเรียนนำเสนอผลงานด้วยการแสดงตะลุงตามบทบาทต่างๆ	
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้สู่ชีวิต และการต่อยอดสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต	
3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม	
การวัดและประเมินผล	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	- อธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องแสงและเงาที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน - นำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน

ตารางที่ 42 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสีที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
การวัดและ ประเมินผล	<b>เทคโนโลยี (T)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>- การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีในการสร้างสรรค์</li> </ul>
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางแผนสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>- การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ</li> <li>- การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน</li> <li>- การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ul>
	<b>ศิลปะ (A)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน</li> <li>- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน</li> </ul>
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์</li> <li>- ระบุขนาดสัดส่วนในด้านกว้าง และยาวของผลงาน</li> <li>- ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์</li> </ul>
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอผลงาน</li> </ul>

ตารางที่ 43 หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
สาระสำคัญ	เรียนรู้และนำวัสดุรอบตัวมาใช้ในการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร เปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์จากวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพลิดเพลินกับการสำรวจ ทดลอง และเลือกวัสดุรอบตัวที่มีความเหมาะสมจะนำไปใช้บรรเลงเพลง
ผังการบูรณาการความรู้	<p><b>วิทยาศาสตร์ (S)</b> อธิบาย ทดลอง และนำความรู้เรื่องเสียงมาใช้ในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสี่</p> <p><b>เทคโนโลยี (T)</b> เลือกวัสดุ เทคนิคและวิธีในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสี่</p> <p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b> วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์</p> <p><b>ศิลปะ (A)</b> ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน เปรียบเทียบความแตกต่างของผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกััน</p> <p><b>คณิตศาสตร์ (M)</b> สร้างสรรค์ผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน บอกขนาดและสัดส่วน และระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์</p>
จุดประสงค์การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสี่ได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่ต่างกััน</li> <li>3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ</li> <li>4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ol>



ตารางที่ 43 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการ เรียนการสอน	<p><b>ศิลปะ (A)</b></p> <p><u>ขั้นปลูกความคิด</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนดูมิวสิควีดิโอเพลงยามเย็น เวอร์ชัน วี วิโอเลต</li> <li>นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นองค์ประกอบของเพลงที่ฟัง (แนวคำตอบ: เสียงทำนอง ดนตรี เสียงประสาน ฯลฯ)</li> <li>นักเรียนและครูร่วมกันสรุปว่าเพลงเกิดจากถ้อยคำที่เรียงร้อยกันประกอบด้วยเนื้อร้อง ทำนอง และจังหวะมาประกอบกันเพลง เกิดความไพเราะและสร้างความเพลิดเพลินแก่ผู้ฟัง</li> <li>นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นการใช้ร่างกายในการประกอบจังหวะในรูปแบบที่หลากหลาย</li> <li>นักเรียนดูวิดีโอวิธีการใช้ร่างกายประกอบจังหวะยามเย็น และปฏิบัติอย่างพร้อมเพรียงกัน</li> <li>นักเรียนปฏิบัติตามวิดีโอ 2 รอบอย่างสนุกสนาน</li> </ol> <p><u>ขั้นผลิตความรู้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเครื่องดนตรีประกอบจังหวะจากประสบการณ์ และร่วมกัน</li> <li>นักเรียนฟังเสียงดนตรีประกอบจังหวะประเภทต่างๆ แล้วบอกลักษณะของเสียงประกอบจังหวะ</li> <li>นักเรียนร่วมกันสรุปเครื่องดนตรีประกอบจังหวะว่าดนตรีประกอบจังหวะมีหลากหลายประเภท ได้แก่ แบบกระทบ แบบเคาะ แบบเขย่า และแบบสั่น ซึ่งดนตรีประกอบจังหวะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้จังหวะเพลงมีเสน่ห์ เกิดความไพเราะ ทำให้ผู้เล่นรู้สึกมีอารมณ์ร่วมกับบทเพลงนั้นๆ</li> </ol>
	<p><b>วิทยาศาสตร์ (S)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนช่วยยกตัวอย่างวัสดุที่สามารถนำมาประดิษฐ์เครื่องดนตรีแล้วทำให้เกิดเสียงหรือจังหวะจากประสบการณ์</li> <li>นักเรียนสำรวจวัสดุรอบตัวเพื่อนำมาใช้ทดลองการสร้างสรรค์</li> <li>นักเรียนทดลองเสียงจากวัสดุรอบตัวเพื่อหาเทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่หลากหลาย</li> <li>นักเรียนอธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างของเสียงที่เกิดจากวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกัน</li> </ol>

ตารางที่ 43 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<b>เทคโนโลยี (T)</b>
	8. นักเรียนเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	<b>ขั้นสร้างแผนบูรณาการ</b>
	1. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรคดนตรีสื่อสารจากวัสดุรอบตัว มีการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ
	<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>
	2. นักเรียนสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสารจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน
	3. นักเรียนเลือกแบบร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์มากที่สุด เพื่อทดลองไปใบงานพร้อมระบุขนาดสัดส่วนกว้าง ยาว และสูงเป็นหน่วยเซนติเมตร
	4. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอในการสร้างสรรค์ พร้อมเขียนกระบวนการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร
	5. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ตามจำนวนที่ระบุไว้
	<b>ศิลปะ (A)</b>
	<b>ขั้นสรรค์สร้างผลงาน</b>
1. นักเรียนสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสารตามแผนที่วางไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน	
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>	
2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพในการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสารว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสารหรือไม่ เช่น คุณภาพของเสียง ความแข็งแรง หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์อาจมีการแก้ไข	
<b>ศิลปะ (A)</b>	
1. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานด้วยการร้องเพลงยามเย็นและเล่นดนตรีสื่อสารที่สร้างสรรค์ขึ้น	
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต และการต่อยอดการสร้างสรรค์ในอนาคต	
3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม	

ตารางที่ 43 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
การวัดและประเมินผล	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	- ทดลองและอธิบายผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน
	- อธิบายถึงความเชื่อมโยงของเสียงที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์
	- นำความรู้เรื่องเสียงมาประกอบการพิจารณาการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์
	<b>เทคโนโลยี (T)</b>
	- การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีในการสร้างสรรค์ผลงาน
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	- การวางแผนสร้างสรรค์ผลงาน
- การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ	
- การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน	
- การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	
<b>ศิลปะ (A)</b>	
- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	
- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>	
- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์	
- ระบุขนาดสัดส่วนในด้านกว้าง และยาวของผลงาน	
- ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์	
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
- การนำเสนอผลงาน	

ตารางที่ 44 หน่วยการเรียนรู้นันทานัตว์พระราชที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
สาระสำคัญ	<p>เรียนรู้สัตว์ประเภทต่างๆ เพื่อนำสัตว์ที่ชื่นชอบมาใช้ในการสร้างสรรค์ตัวละครชนิดใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตนโดยใช้ความรู้และทักษะทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้ตัวละครสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ รวมทั้งตั้งชื่อ กำหนดรูปร่าง ลักษณะนิสัย บทบาท และตั้งนิทานสัตว์พระราชเพื่อใช้ในการแสดงตามจินตนาการ</p>
<p>ผังการบูรณาการ ความรู้</p>	<p><b>วิทยาศาสตร์ (S)</b> นำความรู้สัตว์ชนิดต่างๆมาใช้ในการสร้างสรรค์นิทานสัตว์พระราช</p> <p><b>เทคโนโลยี (T)</b> นำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวรูปแบบต่างๆ มาใช้ในการสร้างสรรค์ เลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมกับการสร้างสรรค์</p> <p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b> วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์</p> <p><b>ศิลปะ (A)</b> ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน เปรียบเทียบความแตกต่างของผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน</p> <p><b>คณิตศาสตร์ (M)</b> สร้างสรรค์ผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน บอกขนาดและสัดส่วน และระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์</p>
จุดประสงค์การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ตะลุ้งหลากสีได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน</li> <li>3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ</li> <li>4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ol>

ตารางที่ 44 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการ เรียนการสอน	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	<u>ขั้นปลูกความคิด</u>
	1. นักเรียนดูภาพการ์ตูนโปเกมอนและร่วมกันสนทนาตัวการ์ตูนที่นักเรียนชื่นชอบ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนชื่นชอบตัวการ์ตูนโปเกมอนตัวใดบ้าง</li> <li>- ตัวการ์ตูนโปเกมอนนั้นมีลักษณะอย่างไร</li> <li>- ตัวการ์ตูนโปเกมอนนั้นคล้ายคลึงกับสัตว์ชนิดใด</li> </ul>
	2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นประเภทของสัตว์จากประสบการณ์
	<u>ขั้นผลิตความรู้</u>
	1. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องการจำแนกสัตว์และเขียนแผนผังความคิดเพื่อสรุปประเภทของสัตว์
	2. นักเรียนร่วมกันสรุปว่าสัตว์มี 2 ประเภท คือ 1) สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 2) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ฟองน้ำ สัตว์ลำตัวกลมวง พยาธิ สัตว์ทะเลผิวขรุขระ สัตว์ลำตัวกลม หอย ปลาหมึก สัตว์พวกขาข้อเป็นปล้อง และสัตว์ที่มี 10 ขา
	<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>
	3. นักเรียนเรียนรู้การวาดภาพจากรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน
	<b>ศิลปะ (A)</b>
4. นักเรียนเรียนรู้การสร้างตัวละครชนิดใหม่โดยการนำการ์ตูนสัตว์ที่ชื่นชอบมาสร้างสรรค์สัตว์ชนิดใหม่ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว	
<b>เทคโนโลยี (T)</b>	
5. นักเรียนเรียนรู้กลไกการเคลื่อนไหวตัวอย่างชิ้นงานนิทานสัตว์หรรษาที่มีการเคลื่อนไหวอย่างอิสระจากการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	
<b>ศิลปะ (A)</b>	
6. นักเรียนร่วมสนทนาสัตว์ที่ชื่นชอบและเลือกมา 2-3 ชนิด เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษาชนิดใหม่ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน	
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>	
<u>ขั้นสร้างแผนบูรณาการ</u>	
1. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรคินิทานสัตว์หรรษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ เป็นต้น	

ตารางที่ 44 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>
	2. นักเรียนสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษาจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน
	3. นักเรียนเลือกภาพร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์มากที่สุด เพื่อร่างภาพลงในใบงาน ระบุชื่อ รูปร่าง ลักษณะนิสัย และขนาดสัดส่วนกว้างและยาวเป็นหน่วยเซนติเมตร
	4. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่เพียงพอในการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษาในใบงาน
	5. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ตามที่ระบุไว้ในใบงาน
	<b>ศิลปะ (A)</b>
	1. นักเรียนสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษาตามแผนที่วางไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพผลงานว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ สะดวกในการจับ มีความแข็งแรง เป็นต้น หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์อาจมีการแก้ไข
	<b>ศิลปะ (A)</b>
3. นักเรียนร่วมกันแต่งนิทาน สร้างบทบาทให้สัตว์หรรษาแต่ละตัวเพื่อนำมาใช้ในการแสดงหน้าห้อง	
<b>ขั้นร่วมกันสะท้อนคิด</b>	
1. นักเรียนนำเสนอผลงานด้วยการแสดงนิทานสัตว์หรรษา	
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต และพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต	
3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม	

ตารางที่ 44 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษาที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
การวัดและ ประเมินผล	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	- นำความรู้เรื่องสัตว์ต่างๆ มาประกอบการพิจารณาการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์
	<b>เทคโนโลยี (T)</b>
	- นำกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์
	- การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	- การวางแผนสร้างสรรค์ผลงาน
	- การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ
- การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน	
- การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	
<b>ศิลปะ (A)</b>	
- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	
- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>	
- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์	
- ระบุขนาดสัดส่วนในด้านกว้าง และยาวของผลงาน	
- ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์	
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
- การนำเสนอผลงาน	

ตารางที่ 45 หน่วยการเรียนรู้नावาลูกโป่งที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
สาระสำคัญ	<p>เรียนรู้ประเพณีการแข่งขันเรือและศิลปะที่ปรากฏบนเรือยาวของจังหวัดน่านในด้านองค์ประกอบ รูปแบบ และลวดลาย การใช้เทคนิคและวิธีการในการสร้างสรรค์เรือที่มีความสวยงาม โดดเด่นอันเป็นเอกลักษณ์ของเรือจังหวัดน่าน เรียนรู้การสร้างเรือจำลอง โดยนำความรู้เรื่องการจม การลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศมาใช้ในการสร้างสรรค์เรือจำลองให้สามารถเคลื่อนที่ได้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว</p>
<p>ผังการบูรณาการ ความรู้</p>	<p><b>วิทยาศาสตร์ (S)</b> นำความรู้การจม ลอย ความหนาแน่นของวัตถุ แรงดันอากาศ มาใช้ในการสร้างสรรค์नावาลูกโป่ง และใช้ในการประกอบการพิจารณาเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์</p> <p><b>เทคโนโลยี (T)</b> เลือกวัสดุ เทคนิคและวิธีในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากหลาย</p> <p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b> วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์</p> <p><b>ศิลปะ (A)</b> ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน เปรียบเทียบความแตกต่างของผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกััน และตระหนักถึงคุณค่าประเพณีการแข่งขันเรือยาวที่มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตวัฒนธรรม และภูมิปัญญา</p> <p><b>คณิตศาสตร์ (M)</b> สร้างสรรค์ผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน บอกขนาดและสัดส่วน และระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์</p>
จุดประสงค์การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากหลายได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่ต่างกััน</li> <li>3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ</li> <li>4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ol>



ตารางที่ 45 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้नावาลูกโป่งที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
<p>กระบวนการจัดการเรียนการสอน</p>	<p><b>ศิลปะ (A)</b></p> <p><u>ขั้นปลูกความคิด</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนดูวิดีโอประเพณีแข่งเรือ และร่วมกันแสดงความคิดเห็น               <ul style="list-style-type: none"> <li>- วิดีโอที่นักเรียนเห็นคือประเพณีอะไร</li> <li>- นักเรียนเคยดูประเพณีแข่งเรือหรือไม่</li> <li>- นักเรียนรู้สึกอย่างไรเมื่อได้ดูประเพณีแข่งเรือ</li> <li>- นักเรียนคิดว่าอะไรคือสิ่งสำคัญในการแข่งเรือ</li> </ul> </li> <li>นักเรียนสรุปว่าประเพณีการแข่งเรือยาวว่าเป็นเกมกีฬาที่มีมาตั้งแต่สมัยอยุธยา มีการแข่งเรือควบคู่ไปกับการทำบุญ ปิดทอง ไหว้พระ และงานกฐิน ช่วยสร้างบรรยากาศให้งานครึกครื้นขึ้น ปัจจุบันประเพณีการแข่งเรือได้จัดขึ้นเพื่อสร้างความสัมพันธ์ของคนในชุมชนและได้กลายเป็นกีฬาในระดับประเทศ</li> </ol> <p><u>ขั้นผลิตความรู้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนสรุปว่าประเพณีการแข่งเรือยาวมีเกือบทุกจังหวัด ส่วนใหญ่ในแต่ละจังหวัดจะเน้นการต่อเรือเพื่อใช้ในการแข่งขัน ออกแบบเรือให้สามารถพายไปได้อย่างรวดเร็ว แต่เรือของจังหวัดน่านจะเน้นการออกแบบรูปร่าง ลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์</li> <li>นักเรียนดูวิดีโอศิลปะเรือนยาวจังหวัดน่าน และร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงเอกลักษณ์ในด้านรูปร่างและลวดลาย หัวเรือเป็นรูปพญานาคสร้างตามคติความเชื่อที่พญานาคเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ทำให้ฝนตกตามฤดูกาล มีการตกแต่งลวดลายตั้งแต่หัวเรือไปจนถึงหางเรือ ซึ่งมีความแตกต่างจากเรือยาวภาคกลางที่เน้นการต่อเรือเพื่อใช้ในการแข่งขัน ออกแบบเรือให้มีลักษณะบางเพื่อให้เรือสามารถพายได้อย่างรวดเร็ว</li> <li>นักเรียนดูภาพและลวดลายของเรือแต่ละส่วน และช่วยกันสรุปว่าเรือส่วนหัวมีลักษณะคล้ายหัวพญานาค เจาะด้วยไม้ท่อนเดียว แกะสลักลวดลาย และทาสีอย่างสวยงาม ส่วนหางวัลย์มีลักษณะคล้ายหางพญานาค มีการแกะสลัก ฉลุลวดลาย ประดับด้วยกระดิ่ง กระจก และพู่หาง วาดลวดลายด้วยสีส้ม เขียว เหลือง และขาว</li> </ol>
	<p><b>วิทยาศาสตร์ (S)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนทดลองนำเรือจำลองจากโฟมและเรือจำลองดินน้ำมันไปวางบนผิวน้ำ และร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงความแตกต่างของวัสดุทั้งสองที่จมและลอย</li> <li>นักเรียนร่วมกันสรุปสาเหตุที่เรือจำลองจากดินน้ำมันจมเพราะเกิดจากแรงลอยตัวที่มีน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุ และคุณสมบัติของดินน้ำมันมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำทำให้เรือจำลองจากดินน้ำมันจม</li> </ol>

ตารางที่ 45 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้नावาลูกโป่งที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<b>วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T)</b>
	8. นักเรียนดูตัวอย่างชิ้นงานनावาลูกโป่งแล้วลองเล่นโดยเป่าลมเข้าไปในหลอด เมื่อลูกโป่งพองตั้งขึ้นจึงนำเรือไปวางบนผิวน้ำ
	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	9. นักเรียนสังเกตและแสดงความคิดเห็นการเคลื่อนที่ของनावาลูกโป่งที่ใช้พลังงานลม 10. นักเรียนร่วมกันสรุปสาเหตุที่ทำให้เรือเคลื่อนที่ เนื่องจากเมื่อลูกโป่งเกิดการหดตัวของแรงดันอากาศที่อยู่ภายในลูกโป่งทำให้ลูกโป่งดันอากาศพุ่งไปด้านหน้าเป็นแรงส่งทำให้เคลื่อนที่
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	<u>ขั้นสร้างแผนบูรณาการ</u>
	1. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรค์नावาลูกโป่งจากการศึกษาค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ ใบงาน
	<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>
	2. นักเรียนสร้างสรรค์नावาลูกโป่งจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน 3. นักเรียนเลือกภาพร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์มากที่สุด เพื่อร่างภาพในใบงาน ระบุขนาดสัดส่วนกว้าง ยาว และสูงเป็นหน่วยเซนติเมตร และระบุแนวคิดการออกแบบ 4. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่เพียงพอในการสร้างสรรค์नावาลูกโป่งในใบงาน 5. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ที่สร้างสรรค์ตามที่ระบุไว้ในใบงาน
	<b>ศิลปะ (A)</b>
<u>ขั้นสรรค์สร้างผลงาน</u>	
1. นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานตามที่วางแผนไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>	
2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพในการสร้างสรรค์ผลงานว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถเคลื่อนที่ได้	

ตารางที่ 45 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้नावาลูกโป่งที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>
	<p><u>ขั้นสะท้อนคิด</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนนำเสนอผลงานด้วยการแข่งขันनावาลูกโป่งร่วมกัน</li> <li>2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหาในการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต และพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต</li> <li>3. นักเรียนร่วมสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม</li> </ol>
การวัดและประเมินผล	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายถึงความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>- นำความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศมาใช้ในการประกอบพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์</li> </ul>
	<b>เทคโนโลยี (T)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ul>
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางแผนสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>- การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ</li> <li>- การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน</li> <li>- การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ul>
	<b>ศิลปะ (A)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน</li> <li>- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน</li> </ul>
	<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์</li> <li>- ระบุขนาดสัดส่วนในด้านกว้าง และยาวของผลงาน</li> <li>- ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์</li> </ul>
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอผลงาน</li> </ul>	

ตารางที่ 46 หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
สาระสำคัญ	<p>เรียนรู้แนวคิดการสร้างเรือนไทยทั้ง 4 ภาคที่มีความแตกต่างตามสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ คติความเชื่อของคนแต่ละภาค นำความรู้และทักษะทางศิลปะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติให้สอดคล้องกับยุคสมัย สภาพแวดล้อม และวิถีชีวิตของคนแต่ละภาคด้วยเทคนิค pop-up โดยคำนึงถึงขนาด สัดส่วน และรูปแบบที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัย</p>
ผังการบูรณาการความรู้	<p><b>วิทยาศาสตร์ (S)</b> เปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรือนไทย 4 ภาค เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</p> <p><b>เทคโนโลยี (T)</b> เลือกวัสดุ เทคนิคและวิธีในการสร้างสรรค์ตะลุมลูกสี</p> <p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b> วางแผนการสร้างสรรค์จากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ อธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์</p> <p><b>ศิลปะ (A)</b> ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน เปรียบเทียบความแตกต่างของผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่ต่างกััน</p> <p><b>คณิตศาสตร์ (M)</b> สร้างสรรค์ผลงานโดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน บอกขนาดและสัดส่วน และระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์</p>
จุดประสงค์การเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ตะลุมลูกสีได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่ต่างกััน</li> <li>3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ</li> <li>4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> <li>5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน</li> </ol>

ตารางที่ 46 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<p><b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b></p> <p><b>ขั้นปลูกความคิด</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนดูภาพเรือนไทยทั้ง 4 ภาค แล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์ เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนเคยเห็นเรือนไทยแบบไหนบ้าง</li> <li>- เรือนไทยที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไร</li> <li>- นักเรียนคิดว่าเรือนไทยทั้ง 4 ภาคมีความแตกต่างกันอย่างไร</li> <li>- นักเรียนคิดว่าทำไมเรือนไทยแต่ละภาคจึงมีรูปแบบที่แตกต่างกัน</li> </ul> </li> <li>นักเรียนร่วมกันสรุปว่าเรือนไทยไม่เพียงแต่เป็นที่อยู่อาศัยเท่านั้น แต่ยังบอกลักษณะวิถีชีวิต สภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ และอาชีพของคนแต่ละภาคอีกด้วย</li> </ol> <p><b>ขั้นผลิตความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นักเรียนดูวิดีโอเรือนไทยภาคกลาง และร่วมกันแสดงความคิดเห็น เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรือนไทยภาคกลางมีลักษณะเป็นอย่างไร</li> <li>- ทำไมเรือนไทยมีการยกหลังคาสูง (แนวคำตอบ: เพื่อให้ความร้อนถ่ายเทสู่ห้องได้ช้า เวลาฝนตกน้ำฝนสามารถไหลได้เร็ว)</li> <li>- ทำไมเรือนไทยจึงยกได้สูง (แนวคำตอบ: เพื่อป้องกันน้ำท่วม สัตว์ร้าย, ภัยของ, เลี้ยงสัตว์)</li> </ul> </li> <li>นักเรียนร่วมกันสรุปว่าสภาพภูมิอากาศในภาคกลางมีอากาศร้อนอบอ้าวตลอดทั้งปี ทำให้เรือนไทยในภาคกลางมีลักษณะหลังคาสูงเพื่อช่วยในการถ่ายเทความร้อน เมื่อเวลาฝนตกน้ำฝนสามารถไหลลงได้อย่างรวดเร็ว ไม่มีน้ำขัง ห้องนอนมักจะหันไปทางทิศตะวันออกเพื่อรับลม มีชายคายยื่นออกมาเพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดด</li> <li>นักเรียนดูวิดีโอเรือนไทยภาคเหนือและร่วมกันแสดงความคิดเห็น เช่น <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรือนไทยภาคเหนือมีลักษณะอย่างไร</li> <li>- ทำไมเรือนไทยจึงมีลักษณะทึบ มีประตูหน้าต่างน้อย (แนวคำตอบ: เพื่อป้องกันอากาศที่หนาวเย็น)</li> </ul> </li> <li>นักเรียนร่วมกันสรุปว่าเนื่องจากภูมิอากาศทางภาคเหนือมีความหนาวเย็นทำให้บ้านมีลักษณะทึบ มีประตูหน้าต่างน้อย ด้านหน้ามีห้องโถงกระจกไว้สำหรับรับแขก และรับประทานอาหาร เรียกว่า เติ้น มีแผ่นไม้แกะสลักหน้าห้องที่ชาวเหนือเชื่อว่าจะช่วยคุ้มครองจากภัยอันตราย หน้าจั่วเป็นไม้ที่ไขว้กันอันเป็นเอกลักษณ์ของเรือนไทยภาคเหนือ เรียกว่า กาแล</li> </ol>

ตารางที่ 46 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	<p><b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b></p> <p>7. นักเรียนดูวิดีโอเรือนไทยภาคอีสานและร่วมกันแสดงความคิดเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรือนไทยภาคอีสานมีลักษณะอย่างไร</li> <li>- ทำไมเรือนไทยจึงนิยมยกใต้ถุนสูง (แนวคำตอบ: เพื่อใช้เก็บของหรือเลี้ยงสัตว์)</li> <li>- ทำไมเรือนไทยจึงไม่นิยมทำรั้ว (แนวคำตอบ: เนื่องจากอยู่อาศัยในลักษณะเครือญาติ)</li> </ul> <p>8. นักเรียนร่วมกันสรุปว่าเรือนไทยภาคอีสานมีลักษณะใต้ถุนสูงใช้เป็นที่พักของหลังคามุงด้วยสังกะสี มีเกยหน้าเรือนนอนใหญ่ใช้รับแขกและรับประทานอาหาร ไม่นิยมทำรั้วรอบๆ บ้านเพราะเป็นสังคมเครือญาติ</p> <p>9. นักเรียนดูวิดีโอเรือนไทยภาคใต้และร่วมกันแสดงความคิดเห็น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เรือนไทยภาคใต้มีลักษณะเป็นอย่างไร</li> <li>- ทำไมการสร้างเรือนไทยถึงไม่นิยมฝังดินลงใต้ดิน</li> <li>- ทำไมเรือนไทยจึงไม่นิยมสร้างระเบียงออกมาด้านข้าง</li> </ul> <p>10. นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะภูมิอากาศภาคใต้มีฝนตกชุกทำให้มีการสร้างบ้านเป็นชานเล็กๆ เชื่อมต่อกัน ไม่นิยมปลูกเรือนสูง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้บ้านต้านลม หลังคาทำเป็นทรงป็นหยาบมุงด้วยกระเบื้องดินเผา เพื่อให้หน้าฝนไหลสะดวก มีชายคาคลุมถึงบันไดเพื่อไม่ให้ฝนสาด นิยมใช้ไม้เนื้อแข็ง ก้อนหิน หรือแท่งซีเมนต์รองรับโครงสร้าง เพราะเมื่อฝนหยุดตกจะยึดหยุ่นอาจทำให้เสาทรุดโทรมได้ บริเวณบ้านไม่มีรั้วกัน แต่จะปลูกต้นไม้รอบๆ บ้าน เพื่อแสดงอาณาเขต</p>
	<p><b>เทคโนโลยี (T)</b></p> <p>11. นักเรียนดูตัวอย่างชิ้นงาน pop-up แล้วร่วมกันสรุปว่า pop-up เป็นเทคนิคการตัดหรือการพับที่ใช้ในการตกแต่งการ์ดหรือหนังสือต่างๆ เมื่อเปิดออกมาสามารถเห็นเป็นรูปทรงต่างๆ เติงขึ้นมาในลักษณะสามมิติ</p>
	<p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b></p> <p><u>ขั้นสร้างแผนบูรณาการ</u></p> <p>1. นักเรียนจำลองบทบาทเป็นนักวิศวกรกระดาเพื่อสร้างสรรค์บ้านโดยใช้เทคนิค pop-up ให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม และวิถีชีวิตของคนแต่ละภูมิภาคตามจินตนาการ</p> <p>2. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรค์บ้านสามมิติจากการศึกษาแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ ใบงาน เป็นต้น</p>

ตารางที่ 46 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
กระบวนการจัดการ เรียนการสอน	<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>
	3. นักเรียนสร้างสรรค์บ้านสามมิติจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน
	4. นักเรียนเลือกรูปแบบจากภาพร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์มากที่สุด เพื่อร่างภาพลงในใบงาน ทำการกระยะที่มีความเหมาะสมในการสร้างสรรค์ระบุนขนาดสัดส่วนในด้านกว้าง ยาว และสูงเป็นหน่วยเซนติเมตร และแนวคิดในการสร้างสรรค์
	5. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ และเขียนกระบวนการสร้างสรรค์บ้านสามมิติ
	6. นักเรียนออกมาจับวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ตามจำนวนที่ระบุไว้ในใบงาน
	<b>ศิลปะ (A)</b>
<u>ขั้นสรรค์สร้างผลงาน</u>	
1. นักเรียนสร้างสรรค์บ้านสามมิติตามแผนที่วางไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>	
2. ทดสอบประสิทธิภาพของผลงานว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถพับได้ในลักษณะ pop-up มีความแข็งแรง	
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
1. นักเรียนออกมานำเสนอผลงาน สะท้อนให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ ระบุปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้สู่ชีวิต และพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต	
2. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรม	
การวัดและ ประเมินผล	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>
	- เปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรือนไทย 4 ภาค เพื่อนำมาประยุกต์ในการสร้างสรรค์ผลงาน
	<b>เทคโนโลยี (T)</b>
- การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีในการสร้างสรรค์ผลงาน	

ตารางที่ 46 (ต่อ) หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติที่ปรับแก้ตามผู้ทรงคุณวุฒิ

หัวข้อ	หลักการ
การวัดและ ประเมินผล	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>
	- การวางแผนสร้างสรรค์ผลงาน
	- การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ
	- การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน
	- การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน
<b>ศิลปะ (A)</b>	
- ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	
- เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรคด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>	
- ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์	
- ระบุขนาดสัดส่วนในด้านกว้าง และยาวของผลงาน	
- ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์	
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>	
- การนำเสนอผลงาน	

เมื่อปรับปรุงชุดการสอนตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 คน แล้วจึงนำหน่วยการเรียนรู้ตะลุมลากสีไปทำการทดลองนำร่อง (Try-out) มีการคัดเลือกและอบรมครูเพื่อสร้างความเข้าใจถึงหลักการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ครูทำการศึกษาและวิเคราะห์จุดอ่อนในหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงก่อนนำมาใช้ในการทดลองนำร่อง (Try-out) ซึ่งครูได้ให้ข้อเสนอแนะสรุปได้ดังนี้

1. จัดเตรียมสื่อหนึ่งตะลุมให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน
2. จัดเตรียมปากกาเคมีขนาดต่างๆ ให้ตอบสนองกับความต้องการของนักเรียน
3. ปรับใบงานของนักเรียนโดยวาดเค้าโครงตัวหนังสือตะลุมคร่าวๆ เพื่อให้นักเรียนวางต่อเอง เนื่องจากพัฒนาการของเด็กในวัยนี้ไม่เท่ากัน บางคนวาดใหญ่บ้าง วาดเล็กบ้าง อาจจะไม่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการแสดง

จากนั้นจึงนำไปทดลองนำร่อง (Try-out) เพื่อนำผลมาปรับปรุง และนำหน่วยการเรียนรู้ตะลุมลากสี ไปทดลองใช้



#### 4. การนำหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ตะลุงหลากสี ไปทดลองใช้

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนไปทดลองใช้กับโรงเรียนแย้มจากตวิซชานุสรณ์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6 จำนวน 37 คน จำนวน 5 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง รวม 5 ชั่วโมง สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 47 ผลการนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6

คาบที่	กระบวนการจัดการเรียนรู้	ผลการดำเนินการ	
		จุดแข็ง	จุดอ่อน
1	<p><b>ศิลปะ (A)</b></p> <p><b>ขั้นที่ 1 ปลุกความคิด</b></p> <p>1. นักเรียนเรียนรู้หนังสือตะลุงแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น</p> <p>2. นักเรียนร่วมกันสรุปถึงหนังสือว่า เป็นการละเล่นของภาคใต้ที่แสดงเพื่อความบันเทิงในงานต่างๆ มีการนำภาษาท้องถิ่นมาใช้ในการแสดง สอดแทรกคติธรรม จริยธรรมเข้าไป</p> <p>3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงองค์ประกอบของหนังสือตะลุง</p> <p>4. นักเรียนร่วมกันสรุปว่าการแสดงหนังสือตะลุงมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน ประกอบด้วย นายหนังทำหน้าที่เซ็ดหนังสือ ตะลุง ลูกคู่ทำหน้าที่เล่นดนตรีประกอบโรงหนังสือตะลุงใช้ในการแสดง และหนังสือตะลุง</p>	<p>- การเปิดวิดีโอหนังสือตะลุงให้นักเรียนดูเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ สนุก และมีอารมณ์ร่วมในกิจกรรมเป็นการเตรียมนักเรียนเพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรมต่อไป</p> <p>- เกิดปฏิสัมพันธ์ในการพูดคุยระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ครูกับนักเรียน</p> <p>- นักเรียนเริ่มมีความกล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น</p>	ไม่มี

ตารางที่ 42 (ต่อ) ผลการนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6

คาบที่	กระบวนการจัดการเรียนรู้	ผลการดำเนินการ	
		จุดแข็ง	จุดอ่อน
1	<p><b>เทคโนโลยี (T)</b></p> <p><b>ขั้นที่ 2 ผลิตความรู้</b></p> <p>1. นักเรียนสังเกตและสัมผัสหนังตะลุงเพื่อเรียนรู้กลไกการเคลื่อนไหวและเล่นตะลุงผ่านจอภาพ</p> <p>2. ตัวแทนนักเรียนออกมาสาธิตและแสดงหนังตะลุงผ่านจอภาพ</p> <p>3. นักเรียนร่วมกันสรุปว่าหนังตะลุงสามารถเคลื่อนไหวได้ 2 ส่วน คือ ส่วนปากและมือ เมื่อเวลาพูดหรือแสดงท่าทางต้องดึงเชือกให้เกิดการเคลื่อนไหว การเชิดรูปที่ดีต้องอาศัยศิลปะจากเงา</p>	<p>- นักเรียนเคยเห็นการแสดงหนังตะลุงจากประสบการณ์ตรงที่ผู้ปกครองพาไปดูและจากสื่อต่างๆ ทำให้สามารถบอกเล่าลักษณะของหนังตะลุงและจุดมุ่งหมายในการแสดงตะลุงได้</p> <p>- การนำหนังตะลุงมาให้ นักเรียนสังเกต สัมผัส และเล่น ทำให้นักเรียนเข้าใจถึงกลไกของตัวหนังตะลุงที่สามารถขยับมือและปากเพื่อแสดงท่าทางของตัวละครได้</p> <p>- นักเรียนมีอารมณ์ร่วมในการเล่นจากตัวหนังตะลุงของจริง เกิดประสบการณ์นอกเหนือจากการดูวิดีโอแล้วยังได้สัมผัสเพื่อลองเล่น</p> <p>- การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมด้วยการให้ออกมาแนะนำตัวโดยใช้ตัวหนังตะลุงหน้าชั้นเรียนเป็นการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้</p>	ไม่มี

ตารางที่ 42 (ต่อ) ผลการนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6

คาบที่	กระบวนการจัดการเรียนรู้	ผลการดำเนินการ	
		จุดแข็ง	จุดอ่อน
1	<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>	<p>- นักเรียนได้ทดลอง และเปรียบเทียบวัสดุทั้ง 4 ชนิด ทำให้เข้าใจความแตกต่างของเงา สามารถเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์</p>	ไม่มี
	<p>4. นักเรียนดูหนังตะลุงที่แสดงบนฉากแล้วร่วมกันตอบคำถามลักษณะเงาที่ปรากฏบนจอภาพ</p> <p>5. นักเรียนร่วมกันสรุปการวางหนังตะลุงที่มีความเหมาะสมกับการแสดงเพื่อทำให้เงาปรากฏได้ชัดเจน</p> <p>6. นักเรียนตอบคำถามการเกิดเงาที่พบเจอเพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเกิดเงาจากหนังตะลุงที่ปรากฏบนจอภาพ</p> <p>7. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและคาดเดาลักษณะของเงาจากวัสดุทั้ง 4 ชนิด ประกอบด้วย วัสดุทึบแสง วัสดุทึบแสงแต่ฉลุวดลาย วัสดุโปร่งแสง วัสดุโปร่งใส</p> <p>8. นักเรียนทดลองและเปรียบเทียบความแตกต่างของเงาที่เกิดจากกระดาษ กระดาษฉลุลาย กระดาษไข และแผ่นพลาสติกใส</p> <p>9. นักเรียนร่วมกันสรุปความแตกต่างเงาของวัสดุทั้ง 4 ชนิด</p>		
	<b>เทคโนโลยี (T)</b>		
	<p>10. นักเรียนร่วมกันสรุปและเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมจะนำมาใช้สร้างสรรค์ตะลุงหลากสีมากที่สุด</p>	<p>- นักเรียนได้มีการคิดอย่างมีวิจาร์ญาณในการเลือกวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ มีอิสระในการคิดสร้างสรรค์</p>	

ตารางที่ 42 (ต่อ) ผลการนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6

คาบที่	กระบวนการจัดการเรียนรู้	ผลการดำเนินการ	
		จุดแข็ง	จุดอ่อน
2	<p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b></p> <p><b>ขั้นที่ 3 สร้างแผนบูรณาการ</b></p> <p>1. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรคจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ</p> <p><b>คณิตศาสตร์ (M)</b></p> <p>2. นักเรียนสร้างสรรคผลงานจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ ถ่ายทอดเป็นผลงาน</p> <p><b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b></p> <p>3. นักเรียนเลือกรูปแบบจากภาพร่างทั้งหมดเพื่อร่างภาพลงในใบงาน และใช้การกระยะที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการแสดง</p> <p><b>คณิตศาสตร์ (M)</b></p> <p>4. นักเรียนระบุขนาดสัดส่วนความกว้างและยาว</p> <p>5. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค</p> <p>6. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ตามจำนวนที่ระบุไว้</p>	<p>- การวางแผนการสร้างสรรคจะช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจในกระบวนการสร้างสรรคและปฏิบัติงานอย่างมีกระบวนการ เกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติกิจกรรมน้อย</p>	-

ตารางที่ 42 (ต่อ) ผลการนำชุดการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6

คาบที่	กระบวนการจัดการเรียนรู้	ผลการดำเนินการ	
		จุดแข็ง	จุดอ่อน
3-4	<b>ศิลปะ (A)</b>		
	<b>ขั้นที่ 4 สร้างผลงาน</b> 1. นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานตามที่วางแผนไว้	- นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการที่วางแผนไว้	- นักเรียนบางคนไม่มี - ครูควรสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ครูควรเสริมแรงให้กำลังใจจะช่วยให้นักเรียนได้ลงมือสร้างสรรค์ด้วยตัวเองได้
	<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b> 2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพของผลงานว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่	- การทดสอบประสิทธิภาพของผลงานจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่าควรจะต้องปรับปรุงและพัฒนาผลงานด้านใดที่จะทำให้ผลงานมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น	- ครูควรจัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานที่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน จะช่วยให้การดำเนินงานของนักเรียนมีความราบรื่น ไม่เกิดความล่าช้าที่ต้องรอกัน
	<b>ศิลปะ (A)</b> 3. นักเรียนร่วมกันแต่งเรื่องราวเพื่อใช้ในการแสดง		
5	<b>ศิลปะ (A)</b>		
	<b>ขั้นที่ 5 ร่วมกันสะท้อนคิด</b> 1. นักเรียนร่วมกันแสดงผลงานด้วยการแสดงหน้าชั้นเรียน	- การสะท้อนคิดช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนตัวเอง ตระหนักในสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการทำงานปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน การนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างชิ้นงานได้ดี และครูสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนในขั้นนี้ได้	- นักเรียนมีเวลาในการเตรียมการแสดงน้อย ทำให้บางคนจำบทพูดไม่ได้ ไม่มีจังหวะในการแสดง ไม่มีความมั่นใจในการแสดง ทำให้การแสดงเกิดความล่าช้า ไม่ต่อเนื่อง
	<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b> 2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหาและวิธีแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต และการพัฒนาต่อยอดในอนาคต 3. นักเรียนร่วมสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน		

ในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนได้เขียนสะท้อนปัญหาระหว่างการออกแบบ การสร้าง  
ชิ้นงาน สิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน และความรู้สึกในการทำกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

### 1. การสะท้อนปัญหาระหว่างการออกแบบและสร้างชิ้นงาน

นักเรียนได้สะท้อนปัญหาในระหว่างการออกแบบและสร้างชิ้นงาน แสดงให้เห็นถึงปัญหาใน  
ระหว่างการสร้างสรรค์ผลงานในการใช้กรรไกร การลงสีที่ไม่สม่ำเสมอ และการกำหนดบทบาทตัว  
ละครหนึ่งตัวละครของเพื่อนในกลุ่ม มีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

“กังวลตอนใช้กรรไกรตัดชิ้นงาน ตัดไม่ระมัดระวังจึงต้องทำใหม่”

(สับประรด)

“ทะเลาะบทะเลศรกัน แต่แก้ปัญหาโดยการให้คนในกลุ่มต้องรับฟังความคิดเห็นของ  
แต่ละคนมากขึ้น”

(ละมุด)

“สีมันไม่เท่ากัน บางที่เข้ม บางที่อ่อน แต่แก้ปัญหาโดยการนำสีมาผสมกัน”

(กระท้อน)

### 2. การสะท้อนสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน

นักเรียนได้สะท้อนสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงานแสดงให้เห็นถึงความรู้สึกภูมิใจในชิ้นงาน  
สามารถนำความคิดมาถ่ายทอดสู่การสร้างชิ้นงาน การประยุกต์วัสดุและเทคนิคที่ทันสมัยในการ  
สร้างสรรค์ตัวละครหลากสี นำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้ อีกทั้งในอนาคต  
นักเรียนมีความคิดว่าจะนำความรู้นี้มาสร้างเป็นสื่อความรู้เพื่อเผยแพร่ให้เพื่อนๆ มีประเด็นที่  
น่าสนใจ ดังนี้

“ได้ใช้ความสามารถตนเอง ได้ฝึกทำ และสามัคคีกันในกลุ่ม ออกแบบงานอย่างมี  
แบบแผน สามารถนำทักษะการประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตได้ รู้จักเทคนิคการสร้างสรรค์ตัวละคร  
แบบใหม่ที่มีความทันสมัยแต่ยังคงมีความเป็นไทย”

(มะขาม)

“ได้นำเทคนิคสมัยใหม่มาสร้างสรรค์หนังตะลุง พัฒนาการลงสี และได้นำความรู้จากวิชา กอท. มาใช้ในการประดิษฐ์ตัวละคร ความรู้จากคณิตศาสตร์มาใช้ในการกระยะตัวละคร ในอนาคตก็อยากจะนำความรู้ไปเผยแพร่ให้ผู้อื่นให้รับรู้มากขึ้น”

(ละมุด)

“ได้รู้จักการนำความรู้จากวิชาต่างๆ มาผสมผสานแล้วนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ วิชาภาษาไทย คือ การเขียนบท วิชาศิลปะ คือ การวาดรูป ตกแต่ง วิชา กอท. คือ การประดิษฐ์”

(มังคุด)

“ความรู้ที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในอนาคตอยากจะสร้างเป็นสื่อความรู้ และเผยแพร่เทคนิคการสร้างสรรค์หนังตะลุงแก่ผู้อื่น”

(ถั่วลิ้นเตา)

“ได้เห็นความคิดของเราที่วางแผนไว้ออกมาเป็นหนังตะลุงที่น่าไปแสดงได้จริง”

(ถั่วพู)

### 3. การสะท้อนความรู้สึกในการทำกิจกรรม

นักเรียนได้สะท้อนความรู้สึกหลังจากการทำกิจกรรม แสดงให้เห็นถึงความสนุก การได้ร่วมแรงร่วมใจในการทำงานจนสำเร็จ เกิดความสามัคคีในการทำงานกลุ่มมากขึ้น ทำให้การทำงานกลุ่มเป็นเรื่องที่สนุก ได้พูดคุย แบ่งปันความคิดร่วมกัน มีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

“สนุกกับการเรียนศิลปะ ได้สร้างสรรค์ ได้เข้าสังคม ทำงานด้วยกันอย่างมีความสุข ได้รับรู้ถึงคำว่ามิตรภาพ”

(บัวหิมะ)

“มีความสุขในการทำกิจกรรม ได้ศึกษาวัฒนธรรมของภาคใต้ และได้ลงมือประดิษฐ์ตัวหนังตะลุงเองอีกด้วย ขอขอบคุณคุณครูที่ให้หนูได้ลงมือทำงานจริง”

(ถั่วลิ้นเตา)

“เป็นครั้งแรกที่สามารถทำงานกลุ่มแล้วไม่ทะเลาะกัน ทำงานแล้วรู้สึกมีความสุข”

(สาลี)

“ตกใจตอนแรกกับงานที่ครูให้ทำ พอทำไปทำมาารู้สึกสนุก ดีใจเมื่อผลงานสำเร็จ เพราะเราตั้งใจทำกันมาก”

(มังคุด)

“สนุกกับการได้ทำงานกับเพื่อนๆ ได้ดูตะลุงของจริงว่ามันเป็นยังไง”

(กระท้อน)

ผลจากการนำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6 พบว่า ชุดการสอนทำให้ผู้สอนเข้าใจแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทของโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสี ซึ่งผู้เรียนได้แสดงให้เห็นจากการเขียนผังเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ และสะท้อนคิดการนำความรู้มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้อย่างชัดเจน

การจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า เปรียบเทียบ ทดลอง และเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งจากปฏิบัติจริง นอกจากนี้ผู้สอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายผลงาน กระบวนการสร้างสรรค์ พูดถึงความเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน และพัฒนาผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว สนุกในเรียนรู้ และได้เรียนรู้การนำวัสดุ เทคนิคและวิธีการสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน ได้แลกเปลี่ยนความรู้ กระบวนการสร้างสรรค์ และผลงานร่วมกัน

**5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังนี้**

5.1 ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นในการทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5



**ตารางที่ 48** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

เกณฑ์การประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ความหมาย
นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	4.41	0.73	พึงพอใจมาก
นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม	4.25	0.76	พึงพอใจมาก
นักเรียนรู้จักการวางแผนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน	4.05	0.86	พึงพอใจมาก
นักเรียนมีโอกาสได้พูดคุย แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	4.11	0.88	พึงพอใจมาก
นักเรียนได้ใช้ความรู้ที่หลากหลายในการทำงานศิลปะ	4.36	0.79	พึงพอใจมาก
นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงานมากขึ้น	4.47	0.69	พึงพอใจมาก
นักเรียนมีอิสระในการทำงานและคิด	4.33	0.79	พึงพอใจมาก
นักเรียนมองเห็นถึงความเชื่อมโยงของแต่ละวิชาที่จะนำไปใช้ในการทำงานศิลปะ	4.30	0.82	พึงพอใจมาก
นักเรียนกล้าคิด กล้าลงมือปฏิบัติ	4.38	0.83	พึงพอใจมาก
นักเรียนพยายามทำงานจนงานเสร็จ	4.05	0.82	พึงพอใจมาก
นักเรียนได้ใช้ความคิดในการสร้างสรรค์ศิลปะ	4.52	0.77	พึงพอใจมากที่สุด
นักเรียนได้สะท้อนในสิ่งที่เรียนรู้	4.00	0.89	พึงพอใจมาก
นักเรียนเข้าใจขั้นตอนในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ	4.30	0.74	พึงพอใจมาก
<b>รวม</b>	<b>4.27</b>	<b>0.79</b>	<b>พึงพอใจมาก</b>

สรุปผลจากการวิเคราะห์จากตารางที่ 43 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ( $\bar{X} = 4.27$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในการสร้างสรรค์ศิลปะมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ ) รองลงมามีนักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงานมากขึ้น ( $\bar{X} = 4.47$ ) และนักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็ม ( $\bar{X} = 4.41$ ) ตามลำดับ

## 5.2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

**ตารางที่ 49** ค่าความถี่ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ข้อเสนอแนะ	ความถี่
- สนุกกับการทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	10
- ได้เห็นคุณค่าของสิ่งประดิษฐ์ที่มีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรม ท้องถิ่น และภูมิปัญญาไทย	6
- มีความคิดสร้างสรรค์	6
- เห็นประโยชน์ของความรู้และทักษะจากวิชาต่างๆ ที่นำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นผลงาน	5
- ได้ใช้ทักษะความสามารถของตนในการสร้างสรรค์ผลงาน เกิดความภูมิใจในผลงานสร้างสรรค์ที่นำไปใช้ได้จริง	2
- ได้เรียนรู้ถึงความผิดพลาดในการสร้างสรรค์ เรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาให้ลุล่วง	2
- เกิดความรู้และทักษะในการใช้วัสดุ-อุปกรณ์	1
- ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนร่วมกัน	1
- อยากให้มีการทำกิจกรรมอีก มีการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่ใหญ่กว่าเดิม	1

สรุปผลจากการวิเคราะห์จากตารางที่ 44 พบว่า นักเรียนเกิดความสุขที่ได้ทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษามากที่สุด (10 คน) รองลงมา นักเรียนได้เห็นคุณค่าถึงสิ่งประดิษฐ์ที่มีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรม ท้องถิ่น และภูมิปัญญาไทย มีความคิดสร้างสรรค์ (6 คน) เห็นประโยชน์ของความรู้และทักษะจากวิชาต่างๆ ที่นำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นผลงาน (5 คน) ได้ใช้ความสามารถของตนในการสร้างสรรค์ผลงาน เกิดความภูมิใจในผลงานสร้างสรรค์ที่นำไปใช้ได้จริง ได้เรียนรู้ถึงความผิดพลาดในการสร้างสรรค์ เรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาให้ลุล่วง (2 คน) เกิดความรู้และทักษะการใช้วัสดุ-อุปกรณ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนร่วมกัน และในอนาคตอยากให้มีการจัดกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มอีก (1 คน) ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 2) พัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน ครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา จำนวน 3 คน ครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ จำนวน 3 คน ครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จำนวน 394 คน และนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 37 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา ครูสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษา และครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ 2) แบบสังเกตการสอนเป็นแนวปฏิบัติที่ดีด้านการสอนศิลปะแบบบูรณาการ 3) แบบสอบถามครูศิลปะในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) 4) แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

#### สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ได้สรุปผลการวิจัยเป็น 2 ตอน คือ แนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ และการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีรายละเอียดดังนี้

#### ตอนที่ 1 สรุปการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับประถมศึกษาปีที่ 5

การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการผ่านการสร้างสรรค์ผลงานอย่างมีกระบวนการ มีกระบวนการจัดการสอน 5 ชั้น ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ปลุกความคิด ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่เป็นหัวข้อของการเรียนรู้ผ่านสื่อที่หลากหลาย กระตุ้นความสนใจโดยเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ของตนเองมาใช้ในการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ผลิตความรู้ ผู้สอนนำสื่อมาให้ผู้เรียนศึกษา เรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ เปรียบเทียบในด้านรูปแบบ วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมกับการนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงาน

ขั้นที่ 3 สร้างแผนบูรณาการ ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาสู่การสร้างสรรค์ผลงาน มีการหาแรงบันดาลใจ สำรวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน

ขั้นที่ 4 สรรค์สร้างผลงาน ผู้เรียนนำผลของการวางแผนการสร้างสรรค์ การเลือกรูปแบบ วัสดุ และวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน และทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์

ขั้นที่ 5 ร่วมกันสะท้อนคิด ผู้เรียนนำเสนอ อธิบายแนวคิด กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานที่เชื่อมโยงกับการนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน สะท้อนถึงความรู้ ทักษะ วิธีการ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต การพัฒนา ปรับปรุงการต่อยอดผลงานในอนาคต และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) สนับสนุนการทำงานเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ 2) จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ 3) กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการตั้งคำถาม ขวนอภิปราย 4) ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการทำงาน

บทบาทผู้เรียนในการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย 1) ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง 2) ตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็น รับฟังคำแนะนำของผู้สอน 3) เรียนรู้การทำงานเป็นทีม 4) สะท้อนกระบวนการทำงาน และสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน

การวัดและการประเมินผลกระบวนการสร้างสรรค์ มีการประเมินผลจากกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม ความสวยงามของผลงาน และความตรงต่อเวลา

รูปแบบชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะเป็นรูปเล่ม สะดวกในการนำมาใช้ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ชุดการสอนประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ และแบบวัดและประเมินผล มีภาพประกอบการปฏิบัติกิจกรรม ภาพการประกอบชิ้นงาน สื่อการสอนกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น

**ตอนที่ 2 สรุปการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5**

**1. สรุปการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์มาสร้างเป็นชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5**

**1.1 หลักการของชุดการสอน** ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้ผู้เรียนนำองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาประยุกต์ใช้และถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะอย่างเป็นกระบวนการ มีหลักสำคัญ 3 ส่วน ประกอบด้วย

1. การบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์ ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M)

2. การทำงานเป็นทีม เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในทีมและระหว่างทีม ผ่านการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งหน้าที่การทำงาน เพื่อให้เรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมายเดียวกัน

3. กระบวนการสร้างสรรค์ คือ กระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างการสร้างสรรคผลงาน ประกอบด้วย การศึกษา ค้นคว้า การคิดวางแผน ลองผิด ลองถูก และสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นขั้นตอน ตลอดจนสะท้อนผลที่ได้จากการปฏิบัติ และการต่อยอดผลงานต่อไปในอนาคต

**1.2 รูปแบบกิจกรรม** เป็นกิจกรรมที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรคผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การวาดภาพ ระบายสี ปั้น สื่อประสม และประดิษฐ์ มีการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย

**1.3 องค์ประกอบของชุดการสอน** ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ และแบบวัดและประเมินผล

**1.4 การเรียนรู้** มีเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ และคณิตศาสตร์ของระดับชั้นกับเนื้อหาของวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะของแต่ละศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตของตน

1. ตะลุงหลากสี เรียนรู้หนังสืออันเป็นศิลปวัฒนธรรมที่โดดเด่นของภาคใต้ การเซ็ตรูปหนังสือโดยอาศัยแสงและเงา ประยุกต์ใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสีที่มีความสอดคล้องกับยุคสมัย

2. ดนตรีสื่อสาร เรียนรู้และนำวัสดุรอบตัวมาใช้ในการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร เปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์จากวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพลิดเพลินกับการสำรวจ ทดลอง และเลือกวัสดุรอบตัวที่มีความเหมาะสมจะนำไปใช้บรรเลงเพลง

3. นิทานสัตว์หรรษา เรียนรู้สัตว์ประเภทต่างๆ และนำสัตว์ที่ชื่นชอบมาใช้ในการสร้างสรรค์ตัวละครชนิดใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตนโดยใช้ความรู้และทักษะทางศิลปะในการถ่ายทอดเป็นผลงาน เลือกใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อทำให้ตัวละครสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ

4. นาวาลูกโป่ง เรียนรู้ประเพณีการแข่งขันเรือและศิลปะที่ปรากฏบนเรือยาวของจังหวัดน่านในด้านองค์ประกอบ รูปแบบ และลวดลาย เรียนรู้การสร้างเรือจำลองโดยนำความรู้เรื่องการจม การลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศมาใช้ในการสร้างสรรค์เรือจำลองที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ทำให้เรือสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว

5. บ้านสามมิติ เรียนรู้แนวความคิดการสร้างเรือนไทยทั้ง 4 ภาคที่มีความแตกต่างตามสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ คติความเชื่อของคนแต่ละภาค นำความรู้และทักษะทางศิลปะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติให้สอดคล้องกับยุคสมัย สภาพแวดล้อม และวิถีชีวิตของคนแต่ละภาคด้วยเทคนิค pop-up โดยคำนึงถึงขนาด สัดส่วน และรูปแบบที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัย

### 1.5 กระบวนการจัดการเรียนการสอน มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ปลุกความคิด ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่เป็นหัวข้อการเรียนรู้แก่ผู้เรียนผ่านสื่อที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นความสนใจผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัว นำประสบการณ์ของตนมาใช้ในการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ผลิตความรู้ ผู้สอนนำสื่อมาให้ผู้เรียนศึกษา เรียนรู้ โดยใช้ประสบการณ์ของเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ เปรียบเทียบในด้านรูปแบบ วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมกับการนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงาน

ขั้นที่ 3 สร้างแผนบูรณาการ ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาสู่การสร้างสรรค์ผลงาน หาแรงบันดาลใจ สำรวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน

ขั้นที่ 4 สร้างผลงาน ผู้เรียนนำผลของการวางแผนการสร้างสรรค์เลือกรูปแบบ วัสดุ และวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน มีการทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์

ขั้นที่ 5 ร่วมกันสะท้อนคิด ผู้เรียนนำเสนอ อธิบายแนวคิด กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานที่เชื่อมโยงกับการนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน สะท้อนถึงความรู้ ทักษะ วิธีการ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต การปรับปรุง พัฒนาการต่อยอดงานในอนาคต และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

## 2. สรุปการประเมินคุณภาพชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

จากการประเมินคุณภาพของชุดการสอนมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.36$ ) เมื่อพิจารณารายหน่วยการเรียนรู้พบว่า หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสีมีคุณภาพระดับดีมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.45$ ) รองลงมาเป็นหน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่งมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.41$ ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.38$ ) หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.30$ ) และหน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษามีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.28$ ) ตามลำดับ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้คำแนะนำเพื่อให้ชุดการสอนมีความสมบูรณ์มากขึ้น ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียนควรมีการเชื่อมโยงในสิ่งที่นักเรียนสนใจหรือสิ่งใกล้ตัว กำหนดเวลาให้เพียงพอกับเนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้ในการสอน มีตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จให้นักเรียนดูก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ระบุวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานที่ชัดเจนเพื่อให้ครูสะดวกในการเตรียมการสอน มีคำอธิบายและภาพประกอบการสร้างสรรค์ชิ้นงานสำหรับครู หลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมที่นักเรียนต้องใช้ของมีคม และปรับเนื้อหาของกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับวัย ไม่ยากจนเกินไป

### 3. สรุปการนำชุดการสอน หน่วยการเรียนรู้ศิลปะหลากหลายไปทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5

ผลจากการนำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6 พบว่าชุดการสอนทำให้ผู้สอนเข้าใจแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทของโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ที่อยู่ในหน่วยการเรียนรู้ศิลปะ ซึ่งผู้เรียนได้แสดงให้เห็นจากการเขียนผังเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ และสะท้อนคิดการนำความรู้มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้อย่างชัดเจน

การจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า เปรียบเทียบ ทดลอง และเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งจากปฏิบัติจริง นอกจากนี้ผู้สอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายผลงาน กระบวนการสร้างสรรค์ พูดถึงความเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน และพัฒนาผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น สนุกในเรียนรู้ และได้เรียนรู้การนำวัสดุ เทคนิคและวิธีการสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ กระบวนการสร้างสรรค์ และผลงานร่วมกัน

### 4. สรุปแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 37 คน

ผลจากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.27$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในการสร้างสรรค์ศิลปะมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ ) รองลงมานักเรียนรู้สึกเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงานมากขึ้น ( $\bar{X} = 4.47$ ) และนักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็ม ( $\bar{X} = 4.41$ ) ตามลำดับ จากการที่ได้ทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษานักเรียนมีข้อเสนอแนะที่แสดงความสนุกที่ได้ทำกิจกรรม เห็นคุณค่าถึงหนังตะลุงที่มีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรมท้องถิ่น และภูมิปัญญาไทย มีความคิดสร้างสรรค์ เห็นประโยชน์ของความรู้และทักษะจากวิชาต่างๆ ที่นำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นผลงาน ได้ใช้ความสามารถของตนในการสร้างสรรค์ผลงาน เกิดความภูมิใจในผลงานสร้างสรรค์ที่นำไปใช้ได้จริง ได้เรียนรู้ถึงความผิดพลาดในการสร้างสรรค์ เรียนรู้ที่จะ



แก้ปัญหาให้ลุล่วง เกิดความรู้และทักษะการใช้วัสดุ-อุปกรณ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนร่วมกัน และในอนาคตอยากให้มีการจัดกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มอีก

## อภิปรายผล

จากการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์และพัฒนาชุดการสอน ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ข้อค้นพบต่างๆ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

### ตอนที่ 1 อภิปรายผลการศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

#### 1. แนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์

จากการวิจัยสรุปได้ว่า แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ มาประยุกต์ใช้และถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะในรูปแบบที่หลากหลาย การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานจากการได้ศึกษา ค้นคว้า เปรียบเทียบ ทดลอง และเลือกวิธีการสร้างสรรค์ด้วยตัวผู้เรียนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความคิด กระบวนการเรียนรู้ และนำผลจากการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงผลงานของตนเองให้ดีขึ้น

นอกจากนั้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายถึงผลงาน กระบวนการสร้างสรรค์ พูดเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์กับการสร้างสรรค์ผลงาน ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติในการเรียนรู้เชิงบวกมากขึ้น สนใจอยากจะทำ เรียนรู้ พัฒนาผลงานของตน และเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงานต่อไปในอนาคต สอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช และวิมลศรี ศุขสิริวรรณ (2560) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ในด้านความรู้ความเข้าใจ ความคิดเห็น จนเกิดเป็นวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มคนที่มีความปรารถนาดีต่อกัน

ดังนั้นจึงควรนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งในรายวิชาศิลปะ และรายวิชาอื่นด้วยการออกแบบและจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการตามความถนัดของผู้สอนแต่ละวิชา แนวคิดสะเต็มศึกษานอกจากจะส่งผลดีต่อผู้เรียนที่ใช้ความรู้และทักษะของตนในการสร้างสรรค์ผลงานแล้ว ยังส่งผลดีต่อผู้สอนในการพัฒนาการสอนของตน การหาเทคนิควิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละรูปแบบ เป็นการพัฒนาผู้สอนและผู้เรียนไปอย่างพร้อมๆ กัน ซึ่งการสอนด้วยแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมที่เน้นการเรียนการสอนภาคทฤษฎี

ไม่ค่อยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการซึมซับองค์ความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริงได้ การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิด สร้างสรรค์ ความร่วมมือ ฯลฯ ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วย ตนเอง รู้จักตั้งคำถาม วิเคราะห์ สังเคราะห์ และเกิดการเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ชีวิตของตน สอดคล้อง กับวรรณพงษ์ เจริญโพธิ์ (2559) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ ไม่สามารถตอบโจทย์ ผู้เรียนในยุคใหม่ได้ ครูจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนให้ตอบโจทย์กับผู้เรียนใน ยุคเจนเนอเรชั่นเซต (Generation Z) ด้วยการให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือ ปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนเกิดความสนใจอยากรู้ผู้เรียนจะคิดหาวิธีในการเรียนรู้จนสามารถทำได้ เข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และเกิดการต่อยอดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้

## 2. สารการเรียนรู้

นโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม (Thailand 4.0) ให้ความสำคัญการกับสร้าง นวัตกรรมด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรมที่ตอบ โจทย์กับ Thailand 4.0 ได้นั้นจะต้องไม่ลืมรากเหง้าความเป็นไทยที่อยู่คู่กับศิลปวัฒนธรรม และ ภูมิปัญญา การจัดการเรียนการสอนศิลปะที่ให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์กับความเป็นไทย ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตระหนักและเห็นคุณค่าของ วิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ และถ่ายทอดโดยใช้ ความรู้และทักษะทางศิลปะจนออกมาเป็นผลงานศิลปะที่มีรูปแบบและวิธีการสร้างสรรค์ไม่เหมือนใคร อันเป็นพื้นฐานในการต่อยอดทางความคิดสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคตที่น่าบริบทไทยมาเป็นฐานใน การเรียนรู้ สอดคล้องกับพรทิพย์ ศิริภักทรชัย (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ นำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการค้นคว้าและพัฒนาสิ่งต่างๆ สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในการเรียนรู้ อย่างลึกซึ้ง การบูรณาการด้านบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจะทำให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าของการเรียนรู้ และนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพิ่มโอกาสในการทำงาน สร้างมูลค่า และสร้าง ความแข็งแกร่งให้กับเศรษฐกิจของประเทศ

## 3. รูปแบบกิจกรรม

จากการวิจัยสรุปได้ว่า กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการ สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนนั้นได้นำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการถ่ายทอดความคิดจาก จินตนาการสู่การสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การวาดภาพพระบายสี ปั้น สื่อประสม และประดิษฐ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการคิด วางแผน และสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ มี

การสำรวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลายในการสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความรู้ กระบวนการ ที่มา และทักษะที่เกิดจากการสร้างสรรค์ผล สอดคล้องกับ จิตตรี เมฆศรีมิตร (2559) ที่กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับประถมศึกษาผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจ และพัฒนาการทางศิลปะของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมพัฒนาการที่สำคัญตามช่วงวัยของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้แสดงออกทางความคิด อารมณ์ ความรู้สึกผ่านกระบวนการทำงานที่หลากหลาย เกิดทัศนคติ และลักษณะนิสัยที่ดีต่อศิลปะ เห็นคุณค่าของกระบวนการทำงานมากกว่าตัวผลงานสำเร็จ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดและแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมศิลปะที่หลากหลาย เลือกงานและวัสดุในการทำงานได้ตามความต้องการ โดยจัดลำดับการสอนจากง่ายไปยาก ประเมินผลงานตามพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน ให้กำลังใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจในตนเอง

นอกจากนั้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบ วัสดุ และวิธีการที่หลากหลายจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด ไม่ยึดติดกับการสร้างสรรค์ที่ผู้สอนกำหนดให้สามารถสร้างสรรค์ผลงานได้ตามความถนัด ตามสนใจโดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ในแต่ละกิจกรรม สอดคล้องกับปริญญา ทองสอน, ฉลอง ทับศรี, และ วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2549) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีพลังต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างผลผลิตที่มีความหมายต่อตนเอง การที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการสร้างสรรค์ผลงานจากความคิดของตนเองมากเท่าใด ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ ชอบที่จะคิดค้นงานของตนต่อไปมากเท่านั้น เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง มีความหมาย คงทน และก่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมเพิ่มมากขึ้น

#### 4. สื่อการสอน

การสร้างความเข้าใจของการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสำคัญกับผู้สอนที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน สิ่งที่ทำให้ผู้สอนนั้นเข้าใจแนวทางการสอนได้ชัดเจนคือนำแนวทางการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มมาพัฒนาเป็นชุดการสอนที่มีความเป็นรูปธรรมชัดเจน ทำให้ผู้สอนมองเห็นแนวทางการสอน ตัวอย่างบทเรียน กระบวนการสอน และนำไปประยุกต์ใช้กับบริบทของโรงเรียนได้อย่างเหมาะสม จากการสัมภาษณ์การนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปพัฒนาเป็นชุดการสอนที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในชั้นเรียนได้นั้น ควรเป็นชุดการสอนในลักษณะรูปเล่มที่มีความสมบูรณ์ สะดวกในการนำมาใช้ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ และแบบวัดและแบบประเมินผล

นอกจากสื่อการสอนจะช่วยทำให้การจัดการเรียนการสอนของผู้สอนมีประสิทธิภาพแล้ว สื่อการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นจากการค้นคว้า สังเกต ทดลอง วิเคราะห์ อันนำไปสู่การสร้างสรรคเป็นผลงาน ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจในการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งจากการได้ลงมือปฏิบัติ แต่ทั้งนี้ในชั้นเรียนควรมีสื่อสารสนเทศที่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับPapert and Harel (1996) ที่กล่าวว่า สาเหตุที่แท้จริงที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ในเรื่องที่ซับซ้อนได้นั้นเกิดจากการขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์เพื่อช่วยให้สิ่งที่เรียนรู้ได้ยากกลายเป็นเรื่องที่ย่อยและเป็นรูปธรรมเพียงพอ การมีวัสดุสำหรับสร้างความรู้ที่หลากหลาย และเพียงพอ ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสนำวัสดุเหล่านั้นมาเป็นสื่อในการคิด ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนควรมีสื่อของตนเอง และสามารถทดลองใช้ตามวิธีการของตนเองได้

### 5. บทบาทผู้สอนในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ผู้สอนเป็นบุคคลที่มีความสำคัญที่จะทำให้นักเรียนได้แสดงถึงศักยภาพทางการเรียนรู้มาอย่างเต็มที่ ในอดีตความรู้ถูกจำกัดอยู่แค่ในหนังสือ ไม่มีสื่อสารสนเทศในการสืบค้นเหมือนปัจจุบัน ผู้สอนจึงมีหน้าที่ให้ความรู้แก่นักเรียนในด้านต่างๆ ทำให้นักเรียนรับรู้และเข้าใจจากผู้สอน และหนังสือ แต่ในปัจจุบันการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ มีความสะดวก ผู้เรียนสามารถจะสืบค้นและเรียนรู้ได้อย่างง่ายดาย ความรู้จากผู้สอนและหนังสือจึงไม่สามารถตอบโจทย์การพัฒนาผู้เรียนในยุคปัจจุบันได้ ดังนั้นผู้สอนต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยการตั้งคำถาม ชวนอภิปรายในประเด็นปัญหาต่างๆ ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการทำงานเพื่อให้ผู้เรียนมีแรงบันดาลใจ เกิดการต่อยอดทางความคิด

ผลจากการทดสอบ PISA แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ อันเนื่องมาจากการสอนของในอดีตที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากผู้สอน ไม่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด ตั้งคำถาม สงสัย และวิเคราะห์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ผู้สอนควรสนับสนุนให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติโดยนำความรู้และประสบการณ์ของตนเองมาใช้ การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาจึงเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบาย ทดลอง เปรียบเทียบ และเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์จากความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจนเกิดเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนในระดับที่สูงขึ้นและการประกอบอาชีพได้ สอดคล้องกับสมพร ทรัพย์สวัสดิ์ (2554) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนแนวคิดและบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมในชั้นเรียนไปเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการประมวลข้อมูลและความคิดผ่านการเรียนรู้อย่างมี

ความหมาย ใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้

## 6. บทบาทผู้เรียนในการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็ม

ผู้เรียนในยุคใหม่สามารถเข้าถึงข้อมูลและความรู้ได้ง่ายจากสื่อที่หลากหลาย ทำให้การสร้างความรู้ไม่ได้เป็นสิ่งที่ยาก เพียงแค่ผู้สอนนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานอย่างอิสระตามความสนใจ ส่งผลทำให้ผู้เรียนนั้นเกิดแรงบันดาลใจในการต่อยอดทางความคิดและพัฒนาเป็นองค์ความรู้ที่จะเป็นประโยชน์ต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ การจัดการเรียนการสอนในยุคใหม่ควรให้ผู้เรียนได้แสดงถึงความสามารถในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ เปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในชั้นเรียน คิดเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายสู่การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจและเกิดทัศนคติในการเรียนรู้เชิงบวกมากขึ้น การจัดการเรียนการสอนในอดีตไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการนำความรู้ไปใช้จริง ทำให้ผู้เรียนไม่ชอบการเรียนรู้เพราะมองไม่เห็นประโยชน์ของความรู้ที่จะนำไปใช้ได้จริง และไม่สามารถนำความรู้ไปต่อยอดได้ สอดคล้องกับชะวักชัย ภาคินธุ (2552) ที่กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ที่ดีต้องสามารถสร้างจุดแข็งให้ผู้เรียนได้ค้นพบศักยภาพตามความหลากหลายของแต่ละบุคคล พร้อมทั้งปลูกจิตสำนึกในคุณค่าทางสังคม

การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน แสดงความคิดเห็น ทดลอง เปรียบเทียบ และวิเคราะห์โดยใช้ประสบการณ์ของตนเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนรู้ สามารถนำความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะในรูปแบบที่หลากหลาย นำเสนอผลงานที่เชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์กับการสร้างสรรค์ผลงาน อธิบายถึงแนวคิด การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต พัฒนาต่อยอดผลงานในอนาคต และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน สอดคล้องกับฐิภาพรรณ บุญมี (2559) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบันต้องปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้มาต่อยอดมากขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทดลอง ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกฝนทักษะการวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง มีความสุข และภูมิใจในความรู้ที่ตนเองได้สร้างขึ้น

## 6. สภาพการจัดการเรียนการสอน

บทบาทของผู้สอนนอกจากจะให้ความรู้แก่ผู้เรียนแล้วยังมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี เพราะการสร้างบรรยากาศที่ดีไม่ได้มีความหมายเพียงให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อการสร้างความรู้สึที่ดีต่อตนเอง ต่อผู้อื่น และต่อการ

เรียนอีกด้วย ทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ และอยากเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ต่อไป สภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ควรมีลักษณะเปิดโล่งเอื้อต่อการทำกิจกรรมในรูปแบบที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีสื่อที่กระตุ้นความคิด แรงบันดาลใจ เช่น บอร์ด รูปภาพ ผลงานของนักเรียน วัสดุ-อุปกรณ์ถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ และมีความหลากหลายเพื่อตอบสนองความคิดที่สร้างสรรค์ อีกทั้งมีสื่อสารสนเทศที่เพียงพอให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และสร้างความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับอภิภา ปรัชญพฤทธิ (2561) ที่กล่าวว่า บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น การสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น เอื้ออาทรต่อผู้เรียน มีความสัมพันธ์ฉันมิตรต่อกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ให้อิสระในการเรียนรู้ การทำงาน และสร้างสรรค์ผลงานตามความถนัดและความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนในการเรียนมากขึ้น

## 7. การวัดและประเมินผลกระบวนการสร้างสรรค์

กระบวนการสร้างสรรค์เป็นระบบความคิดของบุคคลที่มีการคิด วางแผน และถ่ายทอดความคิดสู่ผลงานสร้างสรรค์อย่างเป็นกระบวนการ จากการสัมภาษณ์ในประเด็นของการ ประเมินกระบวนการสร้างสรรค์แสดงให้เห็นว่ากระบวนการสร้างสรรค์ไม่ได้วัดเพียงแต่การปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเดียว แต่ยังหมายรวมถึงความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการสร้างสรรค์ และผลงาน ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์มีการวัดผลจากการบูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน การใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน การร่างภาพ การระบุขนาดสัดส่วน วัสดุ-อุปกรณ์ และการนำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน สอดคล้องกับ วิสูตร โพธิ์เงิน (2560) ได้กล่าวว่า ผลงานสร้างสรรค์ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นผลงานที่แสดงถึงความเข้าใจในสาระความรู้ที่บูรณาการเกี่ยวข้องกัน ความคิด ทักษะที่แสดงออกให้เห็นในกระบวนการ (Process) และผลงาน (Outcome) ของผู้เรียนจากการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้สร้างสรรค์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ในการวัดและประเมินผลต้องคำนึงถึง 1) ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ 2) กระบวนการทำงาน 3) ทักษะทางศิลปะที่แสดงออกมา 4) ความคิดสร้างสรรค์

กระบวนการสร้างสรรค์นับเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการฝึกฝน ซึ่งจะมีการพัฒนาได้จากการที่ผู้เรียนได้ทำเป็นประจำ สม่ำเสมอ จนเกิดความเข้าใจถึงกระบวนการและปฏิบัติได้ออกมา

อย่างเป็นธรรมชาติ มีระบบความคิด และการทำงานอย่างเป็นกระบวนการ ประกอบด้วย 1) การสังเกต 2) การลงมือปฏิบัติ 3) การฝึกฝนการปฏิบัติ และ 4) การสร้างสรรค์ ดังนั้นการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงถึงกระบวนการสร้างสรรค์ออกมา ซึ่งระดับการพัฒนากระบวนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนขึ้นอยู่กับความบ่อย และสม่ำเสมอในการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ เข้าใจ และปฏิบัติอย่างเป็นกระบวนการได้เป็นนิสัยจนเกิดเป็นทักษะการทำงาน นอกจากนี้ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้อธิบาย แสดงถึงความเข้าใจของการบูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ผ่านการสังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ และเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์สู่การสร้างสรรค์เป็นผลงาน เพื่อที่ผู้สอนจะได้วัดและประเมินผลกระบวนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ทั่วถึงและตรงกับความสามารถของผู้เรียนอย่างแท้จริง

#### 8. ปัญหาของการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ

จากการสอบถามความเห็นของครูศิลปะในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มีมุมมองว่า การสอนด้วยแนวคิดสะเต็มศึกษาไม่มีความสอดคล้องกับสภาพบริบทการจัดการเรียนการสอนในประเทศที่ไม่เอื้อต่อการสอนแบบบูรณาการ เนื่องจาก 1) การจัดการเรียนการสอนของครูที่มีการสอนแบบแยกรายวิชา ทำให้ครูบางท่านยังยึดติดกับการสอนรูปแบบเดิมอยู่ เพราะมีมุมมองว่าการสอนแบบแยกรายวิชาโดยมีครูเป็นศูนย์กลางจะทำให้การสอนในชั้นเรียนง่าย ครูไม่ต้องเตรียมเนื้อหาที่ในรายวิชาอื่นในลักษณะของการบูรณาการ 2) ในชั้นเรียนมีจำนวนผู้เรียนมากเกินไปที่ครู 1 คนจะทำให้สอนในลักษณะของการบูรณาการได้มีประสิทธิภาพ 3) งบประมาณที่จัดสรรมาให้โรงเรียนมีอยู่อย่างจำกัด การสอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการบูรณาการเป็นไปได้ยาก ต้องมีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงาน 4) ไม่มีสื่อสารสนเทศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และมีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน 5) การสอนแบบบูรณาการต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนนานกว่าการสอนแบบเดิม สอดคล้องกับบุษนภา ราชนิยม (2558) ที่ได้สำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาในโรงเรียนระดับประถมศึกษา พบปัญหาที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาไม่สามารถนำไปใช้ในสถานศึกษาได้มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 1) ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ไม่มีความมั่นใจในการสอนสะเต็มศึกษา ทำให้ไม่สามารถออกแบบบทเรียนโดยบูรณาการกับวิชาหลักได้ 2) เวลาไม่เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงาน 3) ขาดงบประมาณในการสนับสนุนด้านสื่อการวัสดุ อุปกรณ์ ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ

นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาจะประสบความสำเร็จได้นั้น ผู้สอนจะต้องมีความสนใจในการนำไปใช้สอนในชั้นเรียนจริง เกิดทัศนคติเชิงบวกใน

การสอนแบบบูรณาการ และนำไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตนเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น อีกทั้งต้องมีการร่วมมือกับครูแต่ละวิชาเพื่อพูดคุยเกี่ยวกับการสอน การออกแบบกิจกรรม ปัญหาที่พบในการสอน และผลที่นำการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มไปใช้ในชั้นเรียน เพื่อมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาให้มีความเหมาะสมกับบริบทมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับจรัส อินทลาภาพร (2558) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในสถานศึกษาให้ประสบความสำเร็จได้นั้นควรมีการร่วมมือระหว่างบุคลากรในสถานศึกษา ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน ศึกษานิเทศก์ และนักวิชาการ ในลักษณะของชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพ (PLC) โดยทำงานร่วมกันเป็นทีม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนคิด และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่เพื่อนครู เพื่อแก้ไขและปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น

## ตอนที่ 2 อภิปรายผลการพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

### 1. องค์ประกอบของชุดการสอน

การสร้างความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสำคัญกับผู้สอนที่นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้สอนนั้นเข้าใจแนวทางการสอนได้ชัดเจน ชุดการสอนเป็นทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน มีการจัดลำดับเนื้อหาและสื่อการสอนไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที มีความน่าเชื่อถือเพราะสร้างโดยคำนึงถึงทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน ประกอบด้วย

1) หน่วยการเรียนรู้ เป็นแนวทางการสอนที่เชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ 5 ศาสตร์ กับเนื้อหาวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย หน่วยการเรียนรู้จะเป็นแนวทางให้ครูเข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มในบริบทโรงเรียนต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย ตะลุงหลากสี ดนตรีสื่อสาร นิทานสัตว์หรรษา นาวาลูกโป่ง และบ้านสามมิติ

2) ใบงาน เป็นแบบฝึกหัดประกอบการทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้วางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการโดยนำความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการร่างภาพ ระบุวัสดุ อุปกรณ์ ขั้นตอนในการสร้างสรรค์ผลงาน สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ การประยุกต์สู่ชีวิต และการพัฒนาการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต



3) ใบความรู้ เป็นเนื้อหาสาระประกอบการทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิด สะเต็มศึกษาทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษาประกอบกับการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน ใบความรู้ประกอบด้วยองค์ความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์

4) แบบวัดและประเมินผล เป็นแบบประเมินแบบรูบริค (rubric) ในการ บูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน การใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน การร่างภาพ การระบุขนาดสัดส่วน วัสดุ-อุปกรณ์ และการนำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ออกแบบกิจกรรมที่อ้างอิงตามหลักสูตรแกนกลางระดับชั้นกับความเป็นบริบทไทย จนเกิดเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาบูรณาการในการสร้างสรรค์ผลงานอย่างลงตัว เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้แล้วจะมีการพัฒนากระบวนการสร้างสรรค์ของผู้เรียนอย่างเห็นได้ชัด ผู้เรียนจะเข้าใจและสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเป็นกระบวนการ ฝึกการคิด มีระเบียบแบบแผน และแก้ปัญหาเพื่อให้การสร้างสรรค์ผลงานให้สามารถลุล่วงไปได้ดี จากที่ผู้เรียนได้ศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ วางแผน และสร้างสรรค์เป็นผลงานขึ้นมา นอกจากนั้นผู้เรียนจะได้เข้าใจความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) อย่างลึกซึ้งอีกด้วย ได้อธิบายถึงความรู้ กระบวนการสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิต และการพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ในอนาคต ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบองค์รวมอย่างแท้จริง

## 2. ผลการตรวจคุณภาพชุดการสอน

ชุดการสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.36$ ) โดยพิจารณารายหน่วยการเรียนรู้ พบว่าหน่วยการเรียนรู้ทะเลลูกมีคุณภาพระดับดีที่สูงสุด ( $\bar{X} = 4.45$ ) รองลงมาเป็นหน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่งมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.41$ ) หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสารมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.38$ ) หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติมีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.30$ ) และหน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษามีคุณภาพในระดับดี ( $\bar{X} = 4.28$ ) ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะชุดการสอนได้สร้างขึ้นเป็นลำดับขั้นตอน มีการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร การสัมภาษณ์ สอบถาม และการนำชุดการสอนไปประเมินคุณภาพกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อให้ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนมากที่สุด สอดคล้องกับRobert and Houston (1972) ที่กล่าวว่า การผลิตชุดการ

สอนตามหลักการและวิธีการที่เหมาะสมนั้น มีกระบวนการและขั้นตอนหลายขั้น และต้องมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง ทดลองไปใช้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมาสามารถนำไปใช้ได้จริงในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างชุดการสอนมีขั้นตอนสำคัญประกอบด้วย 1) วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการสร้างชุดการสอน 2) กำหนดวัตถุประสงค์ 3) วิเคราะห์ลักษณะนักเรียน 4) วิเคราะห์เนื้อหาวิชา 5) วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้ 6) กำหนดกิจกรรมและระยะเวลา 7) กำหนดการประเมินคุณภาพชุดการสอน 8) วางแผนการทดลองใช้ชุดการสอน

### 3. การเตรียมครูในการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

การอบรมและเตรียมความพร้อมของครูในการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีความสำคัญกับการนำชุดการสอนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ครูมีความเข้าใจในการบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ จุดสำคัญของการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน มีกระบวนการคิด วางแผนการสร้างสรรค์ และนำความรู้มาถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะ ซึ่งแนวคิดนี้มีความแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนแนวคิดสะเต็มศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นต้องมีการอบรมครูเพื่อให้เข้าใจแนวทางและนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับรัฐวิเทศ (2559) ที่กล่าวว่า ครูจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา ดังนั้นครูจึงควรให้ความร่วมมือในการอบรมความรู้และอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะการสอนแบบสะเต็มศึกษา และนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะการสอนแบบบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์ที่เป็นมากกว่าการสอนบรรยาย โดยจัดกิจกรรมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือคิด วิเคราะห์ และปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 4. ผลจากการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ผลจากการสอบถามผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ( $\bar{X} = 4.27$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดในการสร้างสรรค์ศิลปะมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ ) รองลงมา นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงานมากขึ้น ( $\bar{X} = 4.47$ ) และนักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็ม ( $\bar{X} = 4.41$ ) ตามลำดับ เนื่องจาก 1) หน่วยการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับชีวิตของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้ 2) มีสื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 3) ผู้เรียนได้มีบทบาทในชั้นเรียนจากการแสดงความคิดเห็น การออกมาสาธิต นำเสนอ และสะท้อนความคิดเห็นหน้าชั้นเรียน 4) ได้เรียนรู้การทำงานร่วมกัน

เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ช่วยกันเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับจิตตรี เมฆรัศมีธร (2559) ที่กล่าวว่า การให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนจากเนื้อหาใกล้ตัว เห็นคุณค่าในสิ่งที่เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระจนทำกิจกรรมได้สำเร็จ ให้กำลังใจ และชื่นชมผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้และทักษะของตนได้อย่างเต็มศักยภาพ

นอกจากนี้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดความสุขที่ได้ทำกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เห็นคุณค่าถึงหนังตะลุงที่มีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรม ท้องถิ่น และภูมิปัญญาไทย มีความคิดสร้างสรรค์ นำของความรู้และทักษะจากวิชาต่างๆ ที่นำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะในรูปแบบที่หลากหลาย ได้ใช้ความสามารถของตนในการสร้างสรรค์ผลงานเกิดความภูมิใจในผลงานสร้างสรรค์ที่นำไปใช้ได้จริง เรียนรู้ถึงความผิดพลาดในการสร้างสรรค์ เกิดความรู้และทักษะการใช้วัสดุ-อุปกรณ์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนร่วมกัน และในอนาคตอยากให้มีการจัดกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

ผลจากการสอบถามความพึงพอใจแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทั้งความรู้จากรายวิชาอื่น อีกทั้งได้นำทักษะและวิธีการทางศิลปะมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นผลงานศิลปะที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ผู้เรียนเกิดความสุขในการทำงาน ได้เรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน เกิดปฏิสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับเพื่อนในชั้นเรียน ได้เรียนรู้การวางแผน และสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ เรียนรู้ความผิดพลาดและใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาเพื่อทำให้ผลงานสำเร็จลุล่วงได้ดี นอกจากนั้นผู้เรียนยังเกิดแรงบันดาลใจในการต่อยอดผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต มีความคิดที่จะเผยแพร่ความรู้ไปให้ผู้อื่นได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ที่มุ่งพัฒนาพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร ใช้เทคโนโลยี คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

## 5. ผลจากการสะท้อนคิด

การสะท้อนคิดเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึก อธิบายถึงกระบวนการสร้างสรรค์ ปัญหาในการสร้างสรรค์ ตลอดจนการเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาสู่การสร้างสรรค์เป็นผลงาน ส่งผลให้ผู้เรียนได้ตระหนักสิ่งที่ได้เรียนรู้ ทบทวนความคิดและสิ่งที่ใช้ในการสร้างสรรค์ เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ในชั้นเรียนถึงกระบวนการสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล จุดเด่น จุดด้อยของการสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เป็นต่อยอดและปรับปรุงเพื่อพัฒนาของตนให้ดียิ่งขึ้น ผลจากการสะท้อนคิดแสดงให้เห็นว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้

และเชื่อมโยงความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์สู่การสร้างสรรค์ผลงาน ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ตลอดจนการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต ตระหนักถึงคุณค่าของวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาที่เป็นรากเหง้าของไทย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้แบบองค์รวมอย่างแท้จริง

นอกจากนั้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทในชั้นเรียนจากการสะท้อนคิดจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติเชิงบวกในการเรียนรู้ เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ในชั้นเรียนระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และผู้สอนกับผู้เรียนถึงกระบวนการสร้างสรรค์และผลงานสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณครูเห็นความสำคัญถึงสิ่งที่ตนสร้างสรรค์ เกิดแรงบันดาลใจ และพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ได้ในอนาคต สอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช และวิมลศรี ศุขิลวรรณ (2560) ที่กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องให้คุณค่าในกระบวนการสร้างสรรค์และผลงานสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของในการเรียนรู้และหาวิธีในการสร้างให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการกำกับกับการเรียนรู้ของตนเอง หมั่นซักชวนให้ผู้เรียนตรวจสอบเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเองอยู่เสมอ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 หากนำชุดการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ได้อย่างมีประสิทธิภาพควรมีครู 1 คน และครูผู้ช่วยอีก 2 คน เพื่อสามารถดูแลให้คำแนะนำในการทำงานแก่นักเรียนได้อย่างทั่วถึง

1.2 หากนำชุดการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) อาจต้องมีการปรับกระบวนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทการสอนที่มีครู 1 คน ต่อนักเรียน 40 คน ครูควรมีตัวอย่างชิ้นงานพร้อมกับการสาธิตวิธีการสร้างสรรค์ให้นักเรียนดูในขั้นต้น เพื่อที่นักเรียนสามารถเข้าใจ มองเห็นภาพ และต่อยอดจินตนาการในการสร้างสรรค์ผลงานได้

1.3 การจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ควรมีสื่อสารสนเทศให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และสร้างกระบวนการสร้างสรรค์ด้วยตนเอง เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

1.4 นักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่ค่อยมีความมั่นใจในการทำงาน ดังนั้นครูควรให้กำลังใจในการทำงาน พูดในเชิงบวก ชมเชยในสิ่งที่ได้ทำ จะช่วยให้ นักเรียนรู้สึกเห็นคุณค่า และมีกำลังใจที่จะดำเนินงานต่อไปจนสำเร็จ

1.5 การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งปันความคิดเห็น ความรู้ และกระบวนการสร้างสรรค์ร่วมกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการทำงานเป็นกลุ่ม สนุกกับการเรียน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อทำให้งานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดไว้

1.6 ครูควรศึกษารายละเอียดในชุดการสอนก่อนนำไปใช้ เตรียมพร้อมทางด้าน ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และ คณิตศาสตร์ของแต่ละกิจกรรมอย่างลึกซึ้ง จะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ

1.7 การสะท้อนคิดเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ครูจำเป็นต้องมีเวลา เพียงพอที่ให้นักเรียนได้สะท้อนถึงกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน ความรู้ความเข้าใจทั้ง 5 ศาสตร์มา สร้างสรรค์ชิ้นงาน และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในอนาคต

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาแก่นักเรียนในระดับมัธยมศึกษา กำหนดโจทย์ที่ท้าทายให้ ผู้เรียนได้คิดค้น สร้างรูปแบบ เทคนิค และวิธีการที่สร้างสรรค์ โดยผู้สอนแต่ละวิชามาร่วมออกแบบ กิจกรรมและสอนด้วยกัน

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้แหล่งเรียนรู้ เป็นฐาน โดยครูศิลปะพาผู้เรียนไปเรียนรู้นอกสถานที่ตามชุมชน พิพิธภัณฑ์ และแหล่งเรียนรู้ มีการ ร่วมมือกับชุมชน ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่มีความรู้ในการออกแบบกิจกรรมและสอนร่วมกัน

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสู่พหุปัญญา. กรุงเทพฯ: ชุมชน สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). เทคนิควิธีการและสื่อสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการอ่าน. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กุกยา แสงเดช. (2545). แบบฝึกคู่มือพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญระดับ ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.
- จริยา ทศพร. (2553). การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทวีธาภิเศก 2 เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร. (ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- จารีพร ผลมุล. (2558). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร. (ปริญญามหาบัณฑิต),
- จำเนียร ศิลพานิช. (2538). หลักและวิธีการสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- จำรัส อินทลาภาพร. (2558). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการ เรียนรู้ ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับครูระดับประถมศึกษา. (ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- จิตตรี เมฆรัศมีธร. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดการสร้าง แรงจูงใจในการเรียนที่มีต่อแรงจูงใจในการเรียนศิลปะของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปี ที่ 6. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 11(3), 358-373.
- ฉัตรทราวดี บุญนอม. (2558). การจัดประสบการณ์บูรณาการการเรียนรู้สะเต็มศึกษาโดยใช้ วรรณกรรมเป็นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. วารสารศึกษาศาสตร์ ปริทัศน์, 30(1), 186-196.
- ชะวักชัย ภาติณฐ์. (2552). นวัตกรรมการศึกษา ชุด New Model กระบวนการ 9 ขั้น การพัฒนา ความฉลาดทางการรับรู้และเชาวน์ปัญญาสร้างสรรค์ผู้เรียน (Multiple intellectual and perception). กรุงเทพฯ: ชารอักษร.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2551). ชุดการเรียนรู้การสอน ในประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน. นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ฐิฎาพรรณ บุญมี. (2559). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โปรแกรมสร้างงานกราฟิก โดยทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน. วารสารศึกษาศาสตร์ปีที่ 31(2), 62-72.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวนน้อย บุญวงษ์. (2539). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นุชนภา ราชนิยม. (2558). การศึกษาสภาพปัญหาและความพร้อมของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษากรุงเทพมหานคร. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2540). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- ปริญญา ทองสอน, ฉลอง ทับศรี, & วิชิต สุรัตน์เรืองชัย. (2549). การพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปโดยใช้ทฤษฎี Constructionism สำหรับโรงเรียนจังหวัดระยอง. Retrieved from มหาวิทยาลัยบูรพา:
- ปวีณา ซาลีเครือ. (2553). การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ. (ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 33(2), 49-56.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2544). หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์สถาบันราชภัฏพระนคร.
- มีนกาญจน์ แก่นพงษ์. (2559). การพัฒนาชุดฝึกทักษะแบบสะเต็มศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน เรื่องพลังงานรอบตัวเรา. (ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,
- รัฎฐิฎา ตั้งพุทธพงศ์. (2559). การวิเคราะห์กระบวนการขับเคลื่อนนโยบายสะเต็มศึกษาจากระดับชาติสู่ห้องเรียน. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- วรรณพงศ์ เตรียมโพธิ์. (2559). ชุดสื่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สะเต็มศึกษา เล่มที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงเรียนคอมพิวเตอร์อัจฉริยะภาพ.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.

- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เลิฟ แอนด์เลิฟเพรส.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). การวิจัยในชั้นเรียน กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิจารณ์ พานิช, & วิมลศรี ศุภิลวรรณ. (2560). ศาสตร์และศิลป์ของการสอน. กรุงเทพฯ: มูลินนิธิสยาม กัลมาจล.
- วิชัย วงศ์ใหญ่. (2544). การบูรณาการตามหลักสูตรใหม่. วารสารสานปฏิรูป, 4(44), 52.
- วิสูตร โพธิ์เงิน. (2560). STEAM ศิลปะเพื่อสะเต็มศึกษา: พัฒนาการรับรู้ความสามารถและแรงบันดาลใจให้เด็ก. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 45(1), 320-333.
- ศิริรัตน์ ราชยอด. (2555). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- ส วาสนา ประवालพฤกษ์. (2544). คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา เรื่อง หลักการและเทคนิคการประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์ จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา. Retrieved 4 เมษายน 2561 <http://www.stemedthailand.org/wp-content/uploads/2015/03/newIntro-to-STEM.pdf.pdf>
- สมชาย รัตนทองคำ. (2554). เอกสารประกอบการสอนการวัดและประเมินผลทางการศึกษา. Retrieved 5 กุมภาพันธ์ 2561 <https://ams.kku.ac.th/alearn/resource/edoc/tech/54/13eva.pdf>
- สมพร ทรัพย์สวัสดิ์. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน Video-Integration-Project (VIP) สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. (ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), มหาวิทยาลัยรังสิต,
- สมรักษ์ อินทวิมลศรี. (2560). ผลการใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาในวิชาชีววิทยาที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาโทบริหารบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- สำนักพิมพ์ประสานมิตร. (2555). คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ประสานมิตร.



- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุชาติ เกาทอง. (2544). ศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญาพื้นถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2558). การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาแนวใหม่. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิรักษ์ จิตรกร. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบศิลปะเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 14(1), 60-72.
- อภิภา ปรัชญพฤทธิ์. (2561). การพัฒนารูปแบบการผลิตครูเพื่อรองรับการศึกษายุค 4.0 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

### ภาษาอังกฤษ

- Amour d' Art Gallery. (2012). CV/BIO for william eatmon, artist. Retrieved 4 April 2017 <https://www.amourdart.com/biography-eatmon-william.html>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.
- Artsedge. (1996). ARTSEGE Lessons for Elementary School (Grades K-5). Retrieved 13 June 2018 <http://artsedge.kennedy-center.org/educators/lessons/grade-band-collections/k-5>
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). Problem-based learning: An approach to medical education New York: Norton.
- Bates, J. K. (2000). Becoming an Art Teacher. Wadsworth: Thomson Learning.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain. New York : David Mc Kay Company.
- Breidbach, O. (2007). Visions of Nature: The Art and Science of Ernst Haeckel. London: Prestel.
- Burn, S. M. (2003). Groups: Theory and Practice. Belmont CA: Wadsworth.
- Burnaford, G., Brown, S., Doherty, J., & McLaughlin, H. J. (2007). Arts Integration Frameworks Research Practice. Washington DC: Art Education Partnership.

- California Country Superintendents Education Service Association. (2008). K-6 visual and Performing Arts Curriculum Guide: Examples of Integrated Lesson. San Francisco: Associate Superintendent.
- Cook, L. A. (2012). STEAM Charter School: The Role of the Arts in Developing Innovation and Creativity Within Public School Curriculum. (Doctor of Education), University of LA VERNE, United States.
- Cornett, C. E. (2007). Creating Meaning Through Literature and the Arts: Arts Integration for Classroom Teachers. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Davies, I. K. (1971). The Management of Learning. London McGraw - Hill.
- Department of Labor. (2007). The STEM Workforce Challenge: The Role of The Public Workforce System in Competitive Science, technology, Engineering, and Mathematic (STEM) WorkForce. Retrieved 15 March 2017  
[www.doleta.gov/youth\\_service/pdf/STEM\\_report\\_4%2007.pdf](http://www.doleta.gov/youth_service/pdf/STEM_report_4%2007.pdf)
- education. (2006). 5 Developmental Milestones: 10 - 11 Years Old. Retrieved 30 March 2018 <https://www.education.com/slideshow/developmental-milestones-10-11-years-old/>
- Fundamentally Children. (2017). Developmental Milestones: 10 Year Olds. Retrieved 1 June 2017 <http://www.fundamentallychildren.com/child-development-advice-including-special-needs/child-development-by-age/10-year-olds/>
- Glass, D., & Wilson, C. (2016). The Art and Science of Looking: Collaboratively Learning Our Way to Improved STEAM Integration. *Art Education*, 69(6), 8-14.
- Golomb, C. (2000). Patterns of Artistic development in children. *America Journal of Art Therapy*(39), 68-69.
- Grant, J., & Patterson, D. (2016). Innovative Arts Programs Require Innovative Partships: A Case Study of STEAM Partnering between an Art Gallery and a Natural History Museum. *The Clearing House*, 89(4-5), 144-152.
- Harrow, A. (1972). A taxonomy of the psychomotor domain: A guid for developing behavioral objective. New York: Longman.

- Hunkoog, J., Oksu, H., & Jinwoong, S. (2016). An Analysis of STEM/STEAM Teacher Education in Korea with a Case Study of Two Schools from a Community of Practice Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1843-1862.
- Hunter-Doniger, T., & Sydow, L. (2016). A Journey from Stem to Steam: A Middle School Case Study. *The Clearing House*, 89(4), 159-166.
- Kim, H. S., Kim, H., & Park, Y. H. (2015). Develop of Steam Educational Games Focused on Aesthetic and Bodily Expression in K-12 Science Class. Paper presented at the International Conference on Human-Computer Interaction.
- Kirschenbaum, D. (1998). The creativity classification system: An assessment theory. *Roeper Review*, 21(1), 20-26.
- Kwack, J. (2014). *Connecting the Dots: Mapping STEAM in K – 12 Education*. Rhode Island School of Design,
- Lowenfeld, V., & Brittain, W. L. (1987). *Creative and mental growth*.
- Mathews-Aydinli, J. (2007). *Problem-Based Learning and Adult English Language Learners*. Washington DC: center for applied linguistics.
- Messier, N. (2015). The How's and Why's of Going 'Full STEAM Ahead' In Your Classroom. Retrieved from <https://www.edsurge.com/news/2015-05-18-the-how-s-and-why-s-of-going-full-steam-ahead-in-your-classroom>
- Michaelsen, L. K., & Knight, A. B. (2004). *Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching* Sterling, Virginia: Stylus Pub.
- Ministry of Education Canada. (2008). *The Ontario Curriculum Grades 1-8*.
- Ministry of Education Korea. (2016). *Introduction to STEAM Education*. Korea: Hojung C&P.
- Museum of Science Boston. (1996). *DA VINCI THE SCIENTIST*. Retrieved 4 May 2017 <https://www.mos.org/leonardo/scientist>
- National Council for Curriculum and Assessment. (1999). *Arts Education Curriculum*. Retrieved 4 April 2017 [http://www.ncca.ie/uploadedfiles/Curriculum/VisArt\\_Curr.pdf](http://www.ncca.ie/uploadedfiles/Curriculum/VisArt_Curr.pdf)

- National Governors Association. (2009). Innovation America: Building a Science, Technology, Engineering, and Mathematics Agenda. Retrieved 15 March 2017 [www.partnership4learning.org/files/STEM%20Literacy](http://www.partnership4learning.org/files/STEM%20Literacy)
- New Foundland Labrador Canada. (2009). Elementary Art Curriculum Guide. Retrieved 1 June 2017 [http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/curriculum/guides/art/elementary/Art\\_Elementary\\_Curriculum\\_Guide.pdf](http://www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/curriculum/guides/art/elementary/Art_Elementary_Curriculum_Guide.pdf)
- Papert, S., & Harel, I. (1996). Constructionism. Retrieved 10 July 2018 <https://www.enotes.com/research-starters/seymour-papert-constructionism>
- Park, H., Byun, S.-y., Sim, J., Han, H., & Su, Y. (2016). Teachers' Perceptions and Practices of STEAM Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1739-1753.
- Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F. M. (2017). Developing a Conceptual Model of STEAM Teaching Practices. *School Science and Mathematic*, 117(1-2), 1-12.
- Rabkin, N., & Redmond, R. (2006). The Arts Make a Difference. *Educational Leadership*, 63(5), 60-64.
- Riggins, E. C. (2014). Integrating the Arts and Sciences in the Museum Setting. College of Arts and Sciences Seton Hall University,
- Rilay, S. M. (2014). No Permission Required Bringing S.t.e.a.m to Life. Westminster: Visionyst Press.
- Robert, W., & Houston, E. A. (1972). Developing Instructional Modules: a Modular System for Writing Modules. Texas: University of Houston.
- Silverstein, L. B., & Layne, S. (2010). Defining Arts Integration". Retrieved 6 August 2017 [http://www.kennedy-center.org/education/partners/defining\\_arts\\_integration.pdf](http://www.kennedy-center.org/education/partners/defining_arts_integration.pdf)
- Simpson, E. (1972). Instructional Model Based on Simpson's Processes for Psycho-Motor Skill Development. Retrieved from <http://www.wk.ac.th/>
- Sousa, D. A., & Pilecki, T. (2013). From Stem to Steam Using Brain-Compatible Strategies to Integrate the Arts. California: A SAGE Company.

- Starfish Country home School Foundation. (2017). Starfish Maker. Retrieved 10 December 2017  
[https://docs.wixstatic.com/ugd/b61f0e\\_0e1b676fabfc4a0bb6737044a33aa9ed.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/b61f0e_0e1b676fabfc4a0bb6737044a33aa9ed.pdf)
- The Metropolitan Museum of Art. (2007). Charles Eames and Ray Eames. Retrieved 5 May 2017 [http://www.metmuseum.org/toah/hd/eame/hd\\_eame.html](http://www.metmuseum.org/toah/hd/eame/hd_eame.html)
- Thoughtco. (2017). Biography of Alvar Aalto. Retrieved 30 May 2017  
<https://www.thoughtco.com/alvar-aalto-modern-scandinavian-architect-designer-177838>
- Townes, T. C. (2016). The consequences of Creativity in the Classroom: The impact of Arts Integration on Student Learning. (Doctor of Education Degree), Union University,
- Wallas, G. (1926). The Art of Thought. New York Harcourt.
- Yakman, G. (2008). STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education. Retrieved 28 May 2017  
[https://www.academia.edu/8113795/STEAM\\_Education\\_an\\_overview\\_of\\_creating\\_a\\_model\\_of\\_integrative\\_education](https://www.academia.edu/8113795/STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education)
- Yakman, G. (2015). STEAM Education Program Description. Retrieved 7 september 2017 <https://steamedu.com/wp-content/uploads/2014/12/STEAM-Education-Program-Description-11Nov2015.pdf>
- Yakman, G., & Hyonyong, L. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. Journal of the Korean association for science education, 32(6).





### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภชัย อารีรุ่งเรือง  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.วิสูตร โพธิ์เงิน  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. อาจารย์ ดร.อภิรักษ์ จิตรกร  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพชุดการสอน

1. อาจารย์ ดร.วิสูตร โพธิ์เงิน  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. อาจารย์ยลวีร์ โรจน์ทอง  
อาจารย์ประจำวิชาศิลปะ โรงเรียนทอสี
3. อาจารย์ทิพยกมล เหมาะสม  
อาจารย์ประจำวิชาศิลปะ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ฝ่ายประถม
4. อาจารย์เฉลิมชัย วัดเข้าหลาม  
อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชวินิต  
ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ปี พ.ศ. 2554
5. อาจารย์พรจักษ์ อุ่นทิม  
อาจารย์ประจำวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนพุดมไพรัชประชาโมชย์  
ครูดีเด่น STEM Education ระดับประถมศึกษา ปี พ.ศ. 2560





เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริม  
กระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5



อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. ขนบพร แสงวงษ์

ผู้วิจัย น.ส. บุญยหนูช ลิทธาจารย์

นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา

ภาควิชาศิลปะ ดนตรี และนาฏศิลป์ศึกษา

ขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษาที่มีต่อแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อ  
ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

สัมภาษณ์เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... เวลา.....

สถานที่สัมภาษณ์.....

ชื่อ-สกุล ของผู้ให้สัมภาษณ์.....

เพศ.....อายุ.....ปี

วุฒิการศึกษา.....

สาขาวิชาที่จบการศึกษา.....

ตำแหน่ง.....

ชื่อวิชาที่สอน.....

ระดับชั้นที่สอน.....

สถานที่ทำงาน.....

ประสบการณ์ในการสอน.....ปี

โทรศัพท์.....E-Mail.....

LINE ID.....

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษาที่มีต่อแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อ  
ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

**ด้านแนวคิดสะเต็มศึกษา**

1. ท่านคิดว่าการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษามีจุดเด่น จุดอ่อน อย่างไร
2. กิจกรรมสะเต็มศึกษาเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะแบบใด
3. ท่านคิดอย่างไรกับการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการเรียนการสอนศิลปะ

**ด้านเนื้อหาสาระ**

4. ในความคิดเห็นของท่านการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในบริบทไทยควรเป็นอย่างไร ขอให้ยกตัวอย่างประกอบ
5. ถ้าจะต้องสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้เนื้อหาความเป็นไทย ท่านจะสอนในหัวข้ออะไรบ้าง ขอให้ยกตัวอย่างประกอบ

6. ท่านคิดว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ครูศิลปะต้องร่วมมือกับครูสาระอื่นในการออกแบบการสอนและจัดการเรียนการสอนหรือไม่ อย่างไร

#### **ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน**

7. ท่านคิดว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถทำกิจกรรมศิลปะเป็นกลุ่มได้ในลักษณะใดบ้าง ขอให้ยกตัวอย่างประกอบ

8. กิจกรรมศิลปะที่ท่านเคยออกแบบหรือสอนใดที่ท่านเห็นว่ามีคุณสมบัติคล้อยกับแนวคิด สะเต็มศึกษา

9. ท่านคิดว่ากิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่จะส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

10. กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่จะส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีกระบวนการจัดกิจกรรมอย่างไร

#### **ด้านสื่อการสอน**

11. ท่านคิดว่ารูปแบบของชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะอย่างไร

12. ท่านคิดว่าองค์ประกอบของชุดการสอนศิลปะดังกล่าวตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

#### **ด้านการวัดประเมินผล**

13. ท่านคิดว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีใดบ้าง และควรมีขั้นตอนในการดำเนินการอย่างไร

**แบบสัมภาษณ์ของครูด้านสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษาที่มีต่อแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริม  
กระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5**

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

สัมภาษณ์เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... เวลา.....

สถานที่สัมภาษณ์.....

ชื่อ-สกุล ของผู้ให้สัมภาษณ์.....

เพศ.....อายุ.....ปี

วุฒิการศึกษา.....

สาขาวิชาที่จบการศึกษา.....

ตำแหน่ง.....

ชื่อวิชาที่สอน.....

ระดับชั้นที่สอน.....

สถานที่ทำงาน.....

ประสบการณ์ในการสอน.....ปี

โทรศัพท์.....E-Mail.....

LINE ID.....

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นของครูสอนสะเต็มศึกษา-สะเต็มศึกษาที่มีต่อแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริม  
กระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

**ด้านแนวคิดสะเต็มศึกษา**

1. ท่านคิดว่าการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและสะเต็มศึกษามีจุดเด่น จุดอ่อน อย่างไร
2. กิจกรรมสะเต็มศึกษาเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะแบบใด
3. ท่านคิดอย่างไรกับการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในการเรียนการสอนศิลปะ

**ด้านเนื้อหาสาระ**

4. ในความคิดเห็นของท่านการสอนศิลปะในบริบทไทยควรเป็นอย่างไร ขอให้ยกตัวอย่างประกอบ
5. ถ้าจะต้องสอนสะเต็มศึกษาโดยใช้เนื้อหาความเป็นไทย ท่านจะสอนในหัวข้ออะไรบ้าง ขอให้ยกตัวอย่างประกอบ
6. ท่านคิดว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ครูศิลปะต้องร่วมมือกับครูสาระอื่นในการออกแบบการสอนและจัดการเรียนการสอนหรือไม่ อย่างไร

### ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

7. ท่านคิดว่านักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถทำกิจกรรมกลุ่มได้ในลักษณะใดบ้าง ขอให้ยกตัวอย่างประกอบ
8. ท่านคิดว่ากิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่จะส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร
9. การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

### ด้านสื่อการสอน

10. ท่านคิดว่ารูปแบบของชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะอย่างไร
11. ท่านคิดว่าองค์ประกอบของชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

### ด้านการวัดและประเมินผล

12. ท่านคิดว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีใดบ้าง

แบบสัมภาษณ์ของครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการที่มีต่อการนำแนวคิด  
สะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

สัมภาษณ์เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... เวลา.....

สถานที่สัมภาษณ์.....

ชื่อ-สกุล ของผู้ให้สัมภาษณ์.....

เพศ.....อายุ.....ปี

วุฒิการศึกษา.....

สาขาวิชาที่จบการศึกษา.....

ตำแหน่ง.....

ชื่อวิชาที่สอน.....

ระดับชั้นที่สอน.....

สถานที่ทำงาน.....

ประสบการณ์ในการสอน.....ปี

โทรศัพท์.....E-Mail.....

LINE ID.....

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นของครูที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการที่มีต่อการนำ  
แนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5

1. ท่านคิดอย่างไรกับการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปใช้ในจัดการเรียนการสอนศิลปะ

**ด้านเนื้อหาสาระ**

2. ในความคิดเห็นของท่านการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในบริบทไทยควรเป็นอย่างไร

3. ถ้าจะต้องสอนศิลปะตามสะเต็มศึกษาโดยใช้เนื้อหาความเป็นไทย ท่านจะสอนในหัวข้ออะไรบ้าง  
ขอให้อธิบายตัวอย่างประกอบ

4. ท่านคิดว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ครูศิลปะต้องร่วมมือกับครูสาระอื่นในการ  
ออกแบบการสอนและสอนหรือไม่ อย่างไร

### ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

5. ท่านคิดว่านักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถทำกิจกรรมศิลปะเป็นกลุ่มได้ในลักษณะใดบ้าง
6. กิจกรรมศิลปะที่ท่านเคยสอนประเภทใดที่ท่านเห็นว่ามีผลสอดคล้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
7. ท่านคิดว่ากิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่จะส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะอย่างไร
8. ท่านคิดว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

### ด้านสื่อการสอน

10. ท่านคิดว่ารูปแบบของชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะอย่างไร
11. ท่านคิดว่าองค์ประกอบของชุดการสอนศิลปะดังกล่าวตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

### ด้านการวัดประเมินผล

12. ท่านคิดว่าการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีการวัดและประเมินผลด้วยวิธีใดบ้าง



แบบสังเกตการสอนที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการในระดับประถมศึกษา  
ปีที่ 5 (สำหรับผู้วิจัย)

คำชี้แจง: เพื่อสังเกตการสอนที่เป็นแนวปฏิบัติที่ดีในการสอนศิลปะแบบบูรณาการในระดับ  
ประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกและสังเกตด้วยตัวเอง

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไป

ผู้สังเกต.....วันที่.....  
โรงเรียน.....  
ระดับชั้นที่สังเกต.....จำนวนนักเรียน.....คน  
เริ่มเวลา.....น. สิ้นสุดเวลา.....น.  
หัวข้อที่สอน.....

**ตอนที่ 2** แบบบันทึกการสังเกตการเรียนการสอน

1. เตรียมการสอนก่อนปฏิบัติการสอน
2. กำหนดวัตถุประสงค์ชัดเจน
3. สอนตรงตามแผนการจัดการเรียนรู้
4. เนื้อหาสาระมีการบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นๆ เช่น วิชา
5. การวัดประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์
6. ผู้สอนเปิดโอกาสผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์ของตนเอง
7. มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายในการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน
8. มีสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งศิลปะและวิชาอื่นๆ
9. มีเอกสาร/ใบงานประกอบการสอน
10. ผู้สอนแต่ละวิชามีการประชุมเพื่อวางแผนจัดการเรียนการสอนร่วมกัน
11. การจัดสภาพในการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับกิจกรรม
12. การจัดสภาพในการเรียนการสอนสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
13. การจัดสภาพในการเรียนการสอนเอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีสื่อ อุปกรณ์ในการสืบค้นข้อมูลเพียงพอ
14. ผู้สอนมีการอธิบายขั้นตอนในการทำงานศิลปะ
15. ผู้สอนสาธิตกระบวนการทำงานศิลปะ

16. ผู้สอนแนะนำวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ก่อนปฏิบัติกิจกรรม
17. ผู้สอนบอกเกณฑ์การวัดและประเมินผลก่อนปฏิบัติกิจกรรม
18. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษา เรียนรู้ และสัมผัสของจริง
19. ผู้เรียนได้เรียนรู้และแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกัน
20. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ให้อิสระในการทำงาน
21. ผู้สอนให้คำแนะนำระหว่างการทำกิจกรรมแก่ผู้เรียน
22. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอธิบายผลงานของตนเอง
23. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็นผลงานของเพื่อนๆ
24. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนพูดคุย แสดงความคิดเห็น และสะท้อนความคิดในสิ่งที่เรียนรู้
25. ผู้สอนให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการต่อยอดผลงานของตนให้ดียิ่งขึ้น
26. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน



**แบบสอบถามของครูศิลปะที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์  
ไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5**

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เพศ .....อายุ.....ปี

วุฒิการศึกษา.....

สาขาวิชาที่จบการศึกษา.....

ตำแหน่ง.....

ชื่อวิชาที่สอน.....

ระดับชั้นที่สอน.....

สถานที่ทำงาน.....

ประสบการณ์ในการสอน.....ปี

โทรศัพท์.....E-Mail.....

**ตอนที่ 2** ความคิดเห็นที่มีต่อการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ไปใช้กับ  
นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5

เกณฑ์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1.วัตถุประสงค์ในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้					
นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาต่างๆผ่านการทำงานศิลปะ					
นักเรียนสนุกกับการเรียนวิชาต่างๆผ่านการทำงานศิลปะ					
นักเรียนเข้าใจกระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ					
นักเรียนสามารถทำงานโดยมีการศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน					
นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนในการสร้างผลงานศิลปะได้					
นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้เทคนิค วิธีการที่หลากหลายในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ					

เกณฑ์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>2.เนื้อหาการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางของทุกวิชา					
มีเนื้อหาสอดคล้องกับความสนใจ					
มีเนื้อหาสอดคล้องกับความถนัดของผู้เรียน					
มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน					
มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชุมชน บริบท สังคม					
มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับศิลปวัฒนธรรม					
<b>3.การออกแบบและการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
ครูศิลปะสามารถออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเองได้					
ครูศิลปะสามารถสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเองได้					
ครูแต่ละวิชาช่วยกันออกแบบการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา					
ครูแต่ละวิชาช่วยกันสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา					
<b>4.บทบาทครูในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น					
จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน					
ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้					
ให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน					
จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้					
สนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน					
<b>5.บทบาทนักเรียนในการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
ศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
รับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง					
เรียนรู้การทำงานเป็นทีม					
สะท้อนในสิ่งที่เรียนรู้ กระบวนการในการทำงาน					
อภิปราย/แสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์					

เกณฑ์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>6.การจัดการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
ครูกำหนดหัวข้อและให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ แสวงหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
นักเรียนทำงานอย่างอิสระ ตามความสนใจ ศึกษาหาความรู้ แสวงหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
ครูกำหนดหัวข้อให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้า และปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม					
ครูตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน					
ครูพานักเรียนไปศึกษา เรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมนอกสถานที่					
นักเรียนฝึกทักษะการสร้างผลงานศิลปะโดยประยุกต์ใช้เทคนิคและ/หรือ วิธีการที่หลากหลายในการสร้างสรรค์ผลงาน					
ครูสาธิตการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม					
<b>7.รูปแบบกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
กิจกรรมวาดภาพระบายสี					
กิจกรรมการปั้น					
กิจกรรมภาพพิมพ์					
กิจกรรมสร้างสรรค์วัสดุสื่อประสม					
กิจกรรมการประดิษฐ์					
<b>8.รูปแบบชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา</b>					
ขนาดกะทัดรัด พกพาง่าย					
มีคำอธิบายชัดเจน เข้าใจง่าย					
มีความสวยงาม น่าสนใจ					
รูปแบบมีความเหมาะสมกับนักเรียน					
มีภาพประกอบอธิบายการสอนและการปฏิบัติกิจกรรม					
มีสื่อหลากหลายรูปแบบ					

เกณฑ์	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
9.การวัดประเมินผลของการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5					
นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ					
นักเรียนสามารถอธิบายความรู้ที่ได้จากวิชาต่างๆโดยเชื่อมโยงกับผลงานศิลปะ					
นักเรียนมีการศึกษา ค้นคว้า สืบค้น ทดลอง และลงมือปฏิบัติตามที่ตนออกแบบไว้					
นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้ทุกขั้นตอน					
นักเรียนสามารถเลือกใช้เทคนิค วัสดุ อุปกรณ์ ได้อย่างเหมาะสม					
นักเรียนมีทักษะในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ					
นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน					
นักเรียนสามารถสะท้อนถึงกระบวนการ					
นักเรียนสามารถสะท้อนถึงสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน					

ข้อเสนอแนะอื่นๆเกี่ยวกับการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินคุณภาพชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการ  
สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	5	4	3	2	1
<b>1.ด้านเนื้อหาสาระ</b>					
มีการบูรณาการทั้ง 5 ศาสตร์อย่างครบถ้วน					
เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5					
สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง					
มีความน่าสนใจ สามารถเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน					
มีศิลปะเป็นแกนหลักในการจัดการเรียนรู้					
<b>2.ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>					
กิจกรรมเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5					
กิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา					
กิจกรรมเหมาะสมกับเวลาเรียน					
กิจกรรมสามารถส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์					
กิจกรรมส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม					
<b>3.ด้านสื่อการสอน</b>					
สื่อการสอนเหมาะสมกับกิจกรรม					
สื่อการสอนเหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5					
สื่อการสอนกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน					
<b>4.การวัดและประเมินผล</b>					
แบบวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
แบบวัดและประเมินผลสามารถวัดและประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้					

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริม  
กระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	รายการความพึงพอใจ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา					
2	นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม					
3	นักเรียนรู้จักการวางแผนก่อนเริ่มปฏิบัติงาน					
4	นักเรียนมีโอกาสได้พูดคุย แสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน					
5	นักเรียนได้ใช้ความรู้ที่หลากหลายในการทำงานศิลปะ					
6	นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ชิ้นงานมากขึ้น					
7	นักเรียนมีอิสระในการทำงานและคิด					
8	นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของแต่ละวิชาในการทำงานศิลปะ					
9	นักเรียนกล้าคิด กล้าลงมือในการปฏิบัติงานมากกว่าเดิม					
10	นักเรียนมีความพยายามทำงานจนสำเร็จ					
11	นักเรียนได้ใช้ความคิดในการสร้างสรรค์ศิลปะ					
12	นักเรียนมีโอกาสได้สะท้อนสิ่งที่เรียนรู้					
13	นักเรียนเข้าใจขั้นตอนในการทำงานศิลปะ					

ข้อคิดเห็นและความรู้สึกที่มีต่อกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ค  
ภาพการเก็บข้อมูลของงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพการสังเกตการจัดการเรียนการสอนศิลปะแบบบูรณาการ A



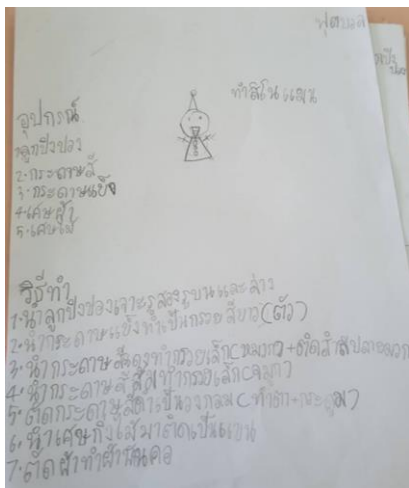
รูปที่ 9 บรรยากาศการจัดห้องเรียน มี ตัวอย่างชิ้นงาน สื่อสร้างแรงบันดาลใจ



รูปที่ 10 บรรยากาศการจัดห้องเรียน มี ตัวอย่างชิ้นงาน สื่อสร้างแรงบันดาลใจ



รูปที่ 11 วัสดุ อุปกรณ์ ถูกจัดไว้เป็นหมวดหมู่



รูปที่ 12 ใบงานการวางแผนการสร้างชิ้นงาน



รูปที่ 13 นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม



รูปที่ 14 นักเรียนเรียนรู้การปฏิบัติด้วยตนเอง



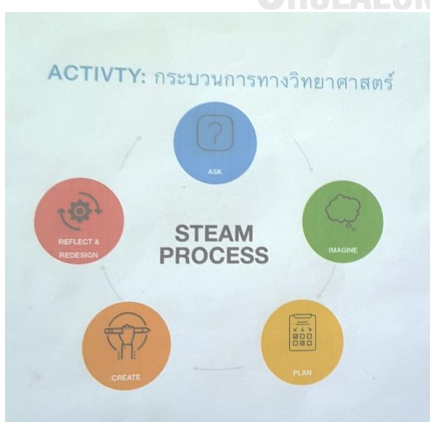
รูปที่ 15 นักเรียนเรียนรู้การปฏิบัติด้วยตนเอง



รูปที่ 16 ครูให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน



รูปที่ 17 นักเรียนนำเสนอผลงานและสะท้อนการทำงาน และสิ่งที่ได้จากการทำงาน



รูปที่ 18 กระบวนการสะเต็มศึกษาที่ใช้ในห้องเรียนศิลปะ



ภาพการสังเกตการจัดการเรียนการสอนศิลปะแบบบูรณาการ B



รูปที่ 19 บรรยากาศห้องเรียนศิลปะ



รูปที่ 20 บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการแสดงความคิดเห็น



รูปที่ 21 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน



รูปที่ 22 ครูอธิบายงานก่อนพานักเรียนออกไปวาดภาพบริเวณรอบๆ โรงเรียน



รูปที่ 23 ครูพานักเรียนออกมาวาดภาพ  
บริเวณรอบๆ โรงเรียน



รูปที่ 24 นักเรียนวาดภาพวิวบริเวณที่ตนสนใจ



รูปที่ 25 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้  
จากการทำงาน



มหาวิทยาลัย  
IN UNIVERSITY

ภาพการสังเกตการจัดการเรียนการสอนศิลปะแบบบูรณาการ C



รูปที่ 26 บรรยากาศการจัดการเรียนการสอน



รูปที่ 27 ครูให้ดูตัวอย่างชิ้นงาน



รูปที่ 28 นักเรียนลงมือสร้างสรรค์ผลงาน



รูปที่ 29 นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน



ภาพจากการร่วม workshop กิจกรรมสะเต็มศึกษา และสะเต็มศึกษา



รูปที่ 30 อบรมเชิงปฏิบัติการสะเต็มศึกษา  
กับครูมานะ อินทรสว่าง



รูปที่ 31 อบรมเชิงปฏิบัติการ  
Makerspace: การเรียนรู้สำหรับศตวรรษ  
ที่ 21 กับโรงเรียนสตาร์ฟิชคันทรีโฮม



รูปที่ 32 อบรมเชิงปฏิบัติการโครงการ  
สะเต็มศึกษา กับ รศ. ชีรวัดน์ ประกอบผล





ภาพการนำชุดการสอนไปทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5/6

โรงเรียนแยมจาดวิชานุสรณ์



รูปที่ 33 ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเปิดวิดีโอ  
หนังตะลุงให้นักเรียนดู



รูปที่ 34 นักเรียนสังเกต สัมผัสตัวตะลุง



รูปที่ 35 นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น  
ความแตกต่างวัสดุทั้ง 4 ชนิด เมื่อผ่านแสง



รูปที่ 36 นักเรียนลงมือประกอบชิ้นงานตะลุง  
หลากหลาย









รูปที่ 38 ตัวอย่างผลงานตะลุงหลากสี



ภาคผนวก ฉ  
ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY





## คำนำ

ชุดการสอนนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ของนางสาวบุญนุช สิทธาจารย์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนบทร แสงวณิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โดยนำแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ของ Yakman มาผสมผสานกับแนวคิดการสอนศิลปะแบบบูรณาการ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทการศึกษาในประเทศไทย เน้นให้นักเรียนคิดอย่างเป็นองค์รวมโดยนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน มีการคิด วางแผน และปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนผ่านกิจกรรมการประดิษฐ์ที่สอดแทรกศิลปะ วัฒนธรรม และความเป็นไทยเข้าไปในกิจกรรม

ผู้วิจัยหวังว่าชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จะเป็นประโยชน์ต่อครู นักเรียน และผู้สนใจ สามารถนำไปแนวคิดนี้ไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรได้เป็นอย่างดี

บุญนุช สิทธาจารย์  
ผู้วิจัย



## สารบัญ

บทนำ	4
หลักการและแนวคิดในการสร้างชุดการสอน	6
หลักการของชุดการสอน	8
กิจกรรมการเรียนการสอน	9
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	11
บทบาทครูและบทบาทนักเรียน	12
บรรยากาศในการเรียนการสอน	13
การวัดและประเมินผลกระบวนการสร้างสรรค์	14
องค์ประกอบของชุดการสอน	15
หน่วยการเรียนรู้ตะลุงหลากสี่	16
หน่วยการเรียนรู้ดนตรีสื่อสาร	44
หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษา	68
หน่วยการเรียนรู้นาวาลูกโป่ง	91
หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ	111
บรรณานุกรม	131

## บทนำ

การดำเนินชีวิตที่มีการแข่งขันสูงทำให้มนุษย์จำเป็นต้องพัฒนาและปรับตัวอยู่ตลอดเวลาโดยการนำความรู้ที่หลากหลายมาใช้ในการทำงานและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการเรียนแบบแยกรายวิชาจึงไม่สอดคล้องกับการนำไปใช้จริงในอนาคต จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนในประเทศ พบว่า มีการจัดการเรียนการสอนในลักษณะรายวิชาแบ่งออกเป็น 8 กลุ่มสาระ ซึ่งครูจะให้ความสำคัญกับการสอนในรายวิชาของตนด้วยการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดของแต่ละวิชาเท่านั้น ไม่ได้มีการสอนแบบบูรณาการตามที่หลักสูตรแกนกลางได้มุ่งหวังไว้ ส่งผลให้นักเรียนมองไม่เห็นความเชื่อมโยงของแต่ละวิชาที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงจึงมีความสอดคล้องกับการนำไปใช้จริงในอนาคตมากกว่าการสอนที่แยกรายวิชา

การจัดการเรียนการสอนศิลปะมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจินตนาการทางศิลปะ ชื่นชมความงาม เกิดสุนทรียภาพ กิจกรรมทางศิลปะสามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม ส่งเสริมให้เกิดความเชื่อมั่นอันเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ วิชาศิลปะได้มีการจัดการเรียนการสอนที่แยกออกจากรายวิชาอื่นจาก 8 กลุ่มสาระ แนวคิดนี้มีความขัดแย้งกับการจัดการศึกษาในต่างประเทศที่มีการนำศิลปะเข้าไปใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ร่วมกับวิชาอื่น ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เข้าใจเนื้อหาจากในวิชาอื่นได้อย่างลึกซึ้งผ่านการสร้างสรรค์ศิลปะในรูปแบบต่างๆ

แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวคิดที่พัฒนาโดย Georgette Yakman ในระหว่างการศึกษาระดับปริญญาโท มีรากฐานมาจากสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ และเพิ่มจำนวนผู้สร้างนวัตกรรมให้แก่ประเทศ สะเต็มศึกษาเป็นการสอนด้วยการบูรณาการความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematic) รายวิชาต่างๆ ในสะเต็มศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์จริงได้ การเพิ่มศิลปะ (Arts) เข้าไปในสะเต็มศึกษาจะช่วยสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี และสามารถพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปอย่างพร้อมๆ กัน

แนวคิดสะเต็มศึกษายังไม่ได้มีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ มีเพียงแต่นำไปใช้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน (Project-Based Learning) และใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง หากจะนำแนวคิดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาศิลปะคงเป็นเรื่องที่ยากต่อการเข้าใจและการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนจริง ชุดการสอนจึงเป็นทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน มีการจัดลำดับเนื้อหาและสื่อการสอนไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที มีความน่าเชื่อถือเพราะสร้างโดยคำนึงถึงทฤษฎีและแนวคิดต่างๆ ประกอบด้วย คู่มือครู บัตรคำสั่ง บัตรงาน เนื้อหาสาระ และแบบวัดและประเมินผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิด แก้ปัญหาจากการศึกษา และปฏิบัติงานด้วยตนเอง ผู้สอนถูกเปลี่ยนบทบาทจากเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ และสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ

### วัตถุประสงค์ของชุดการสอน

เพื่อให้นักเรียนคิดอย่างเป็นองค์รวมโดยการนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน มีการคิด การวางแผน และปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**แนวคิดสะเต็มศึกษา** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการด้วยเนื้อหา ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M) เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยมีการคิดวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน

**การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5** หมายถึง การสอนศิลปะโดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) มาใช้ในการสร้างชิ้นงานโดยผ่าน 5 กระบวนการ ซึ่งประกอบด้วย 1) ปลูกความคิด 2) ผลิตความรู้ 3) สร้างแผนบูรณาการ 4) สรรค์สร้างผลงาน และ 5) ร่วมกันสะท้อนคิด

**กระบวนการสร้างสรรค์** หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างที่นักเรียนสร้างชิ้นงาน ประกอบด้วย การคิด การค้นคว้ารวบรวมข้อมูล การออกแบบ การสำรวจทดลองเทคนิค วัสดุ และวิธีการทำงาน การเลือกแบบที่นำมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน การลงมือปฏิบัติงาน การนำเสนอ ตลอดจนการสะท้อนถึงกระบวนการทำงาน สิ่งที่ได้จากการทำงาน และการต่อยอดเพื่อพัฒนาผลงานต่อไปในอนาคต

**ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5** หมายถึง ชุดการสอนศิลปะที่นำแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนศิลปะ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ ใบงาน ใบความรู้ และแบบวัดและประเมินผล

**การสะท้อนคิด** หมายถึง การแสดงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะ 5 ศาสตร์ ที่นำมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน ประกอบด้วย การบูรณาการความรู้ การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงาน และความรู้ ทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

## แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education)

แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวคิดที่พัฒนาโดย Georgette Yakman ในระหว่างการศึกษา และทำวิจัยในระดับปริญญาโท มีรากฐานมาจากสะเต็มศึกษา (STEM Education) สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ และเพิ่มจำนวนผู้สร้างนวัตกรรมให้แก่ประเทศ เนื่องจากการสอนแบบสะเต็มศึกษานำให้ผู้เรียนได้คิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวในการแก้ปัญหา (Convergent Thinking) แตกต่างจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้คิดหลากหลายเพื่อเลือกคำตอบที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ปัญหา (Divergent Thinking) สะเต็มศึกษาเป็นการสอนด้วยการบูรณาการความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematic) รายวิชาต่างๆ ในสะเต็มศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์จริงได้ การเพิ่มศิลปะ (Arts) เข้าไปในสะเต็มศึกษาจะช่วยสนับสนุนให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี และสามารถพัฒนาสมองทั้งสองซีกไปอย่างพร้อมๆ กัน

ในปี ค.ศ. 2015 Rhode Island School of Design ได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้ด้วยการบูรณาการศิลปะและการออกแบบร่วมกับการสอนวิชาสะเต็มศึกษา สามารถเพิ่มศักยภาพในการสร้างสรรค์ การประดิษฐ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดแบบองค์รวมโดยนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ผู้เรียนได้มีอิสระในการสร้างสรรค์ผลงาน แบ่งปันความคิดร่วมกัน และทำงานผ่านกระบวนการสร้างสรรค์

ในปี ค.ศ. 2016 ประเทศสาธารณรัฐเกาหลีได้นำสะเต็มศึกษามาใช้ในหลักสูตรการศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มจำนวนผู้ประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะควบคู่กับความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเลือกเรียนและประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนในประเทศมีคะแนนผลการทดสอบระหว่างประเทศ TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) และ PISA (Program for International Student Assessment) ที่สูง แต่ไม่มีความสนใจในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้จำนวนนวัตกรรมในประเทศลดลง ส่งผลให้ไม่ทันต่อการแข่งขันในระดับโลกได้

ในปี ค.ศ. 2016 ประเทศไทยได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษามาพัฒนาเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์ STEM+A โดยสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยมหิดล และ Imagineering Education หลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ และการสร้างนวัตกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นนักคิด นักประดิษฐ์ที่สามารถสร้างนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสมสามารถตอบโจทย์ Thailand 4.0 หลักสูตร STEM+A เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์โดยเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พบจริงเพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และต่อยอดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ได้

## แนวคิดการสอนศิลปะแบบบูรณาการ

ศิลปะแบบบูรณาการมีรากฐานมาจากปรัชญาพัฒนาการนิยมของจอร์น ดิวอี้ และดิวยอี้ยังเป็นผู้สนับสนุนการสอนศิลปะแบบบูรณาการโดยให้ความสำคัญกับประสบการณ์ทางสุนทรีย์และการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ และเกิดประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

ศิลปะแบบบูรณาการเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยเชื่อมโยงเนื้อหา ทักษะจากวิชาต่างๆ และกระบวนการสร้างสรรค์งานทางศิลปะเข้าด้วยกัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการรับรู้ การจำ การเข้าใจเหตุการณ์ ความคิดรวบยอด ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ทางศิลปะ การสำรวจจินตนาการ การสร้างสรรค์ การสะท้อน และการแบ่งปันทางความคิดโดยเชื่อมโยงรูปแบบศิลปะกับเนื้อหาสาระจากศาสตร์ต่างๆ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของแต่ละวิชา

กระบวนการจัดการเรียนรู้ศิลปะแบบบูรณาการ ประกอบด้วย การมีส่วนร่วม การสำรวจผ่านสุนทรีย์ การสาธิต การถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ และการสะท้อน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1. การมีส่วนร่วม (Student Engagement)** ครูกระตุ้นการเรียนรู้ ตั้งคำถาม และประสบการณ์เดิมของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่ความรู้ใหม่ เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมผ่านการอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์เดิมร่วมกัน
- 2. การสำรวจผ่านสุนทรีย์ (Aesthetic Exploration)** ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจผ่านตัวอย่างงานศิลปะ สื่อของจริง วัสดุอุปกรณ์ บทเพลง ละคร หรือวรรณกรรม
- 3. การสาธิต (Demonstration)** ครูสาธิตหรือการทำให้ดูเป็นแบบอย่างเพื่อนำเสนอวัสดุ อุปกรณ์ กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ เทคนิควิธีการ การสร้างทักษะและการฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีการ ให้แนะนำ สร้างแรงจูงใจ และนำเสนอความคิดใหม่
- 4. การถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ (Creative Expression)** นักเรียนประยุกต์ใช้ทักษะและความรู้ที่รู้ผ่านการลงมือปฏิบัติในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะด้วยตนเอง
- 5. การสะท้อน (Reflection)** ครูและนักเรียนสรุปกิจกรรม โดยการแบ่งปันและนำเสนอผลงานศิลปะของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ โดยการตั้งคำถาม การเล่าเรื่อง การอภิปรายสรุป การแสดง การจัดแสดง การนิทรรศการผ่านการรับรู้ การวิเคราะห์ การเชื่อมโยง เพื่อสะท้อนการเรียนรู้จากผลงานของตนเอง ซึ่งเป็นการประเมินและตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน



## กระบวนการสร้างสรรค์

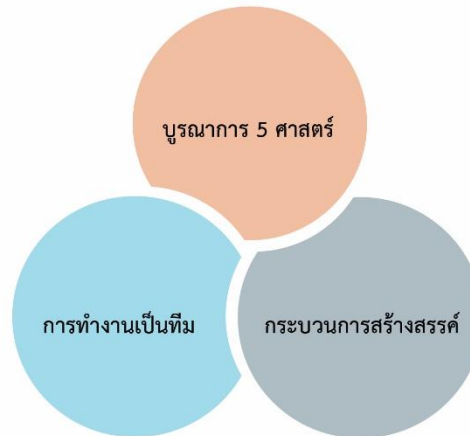
ศิลปศึกษาเป็นศาสตร์ที่มุ่งเน้นกระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแสดงออกอย่างเสรีภาพ และการรับรู้เกี่ยวกับความงาม ซึ่งกระบวนการสร้างสรรค์เป็นหัวใจสำคัญในการสอนศิลปะที่เน้นการสำรวจและการทดลองด้วยการแสดงออกผ่านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิคที่หลากหลาย บรรยากาศในชั้นเรียนจำเป็นต้องท้าทาย สร้างแรงกระตุ้น สนับสนุนให้นักเรียนแสดงออกถึงความคิดอย่างอิสระ ชวนอภิปราย ตั้งคำถาม และสังเกตการทำงานของนักเรียน (Ministry of Education Canada, 2008)

กระบวนการสร้างสรรค์เป็นการแสดงออกทางศิลปะของนักเรียนที่แสดงออกมาจากจิตใจโดยผ่านการกระทำด้วยการประยุกต์เอาหลักการหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อเกิดผลลัพธ์ที่ต้องการ (นวลน้อย บุญวงษ์, 2539) ซึ่งเริ่มต้นจากศิลปินหรือผู้สร้างสรรคงานนั้นเกิดแรงบันดาลใจสร้างจินตนาการ ลงมือปฏิบัติจนบรรลุผลสำเร็จ และนำเสนอผลงานสู่สังคม เป็นการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อการชื่นชม (สุชาติ เกาทอง, 2544)

Kirschenbaum (1998) ได้นำเสนอทฤษฎีการประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ หรือเรียกว่า the creative classification system : an assessment theory (CCS) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีกระบวนการสร้างสรรค์ของ Wallas ซึ่งมี 9 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. **การเชื่อมต่อ** เป็นพฤติกรรมที่บุคคลทำการสำรวจ อยากรู้อยากเห็น เปิดรับประสบการณ์มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากกว่าจะหลีกเลี่ยง เสี่ยงที่จะเรียนรู้ใหม่ พยายามค้นหารายละเอียดและรูปแบบนั้นๆ
2. **การมีจิตสำนึก** ตระหนักและรู้ตัว เป็นพฤติกรรมที่บุคคลมุ่งความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในการนำแนวคิดองค์ประกอบที่มีอยู่อย่างหลากหลายในประสบการณ์มาสู่รูปแบบการอธิบายอย่างมีความหมาย ค้นคว้าหาความรู้ ครุ่นคิด ตั้งคำถาม เข้าใจได้อย่างรวดเร็ว
3. **ความสนใจ** เป็นพฤติกรรมที่บุคคลสนใจในสิ่งต่างๆ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค
4. **การเพ้อฝัน** เป็นพฤติกรรมที่บุคคลพยายามสร้างความคิดที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่รูปแบบที่แตกต่าง และแสดงออกถึงจินตนาการนั้น
5. **การพักความคิด** เป็นพฤติกรรมที่ทำงานหลายๆอย่าง ทำงานอดิเรกที่สร้างสรรค์
6. **การเชื่อมต่ออย่างสร้างสรรค์** เป็นพฤติกรรมในการคิดจินตนาการ คาดการณ์ล่วงหน้า
7. **แรงบันดาลใจ** เป็นพฤติกรรมที่บุคคลเริ่มการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุถึงเป้าหมาย เช่น การบันทึก การวาดภาพ การสร้างโมเดล
8. **การผลิตผลงาน** เป็นพฤติกรรมที่บุคคลได้ที้นำแนวคิดไปสู่การปฏิบัติโดยการรวบรวมวัสดุ ร่วมมือกับบุคคลอื่นเพื่อแก้ปัญหา
9. **การพิสูจน์ตรวจสอบ** เป็นพฤติกรรมที่บุคคลทำการตรวจสอบ ประเมินผลงานสร้างสรรค์

## หลักการของชุดการสอน



**1. การบูรณาการ 5 ศาสตร์** เป็นหลักสำคัญในการออกแบบการเรียนการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วิทยาศาสตร์ (S) เรียนรู้และอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวจากการสังเกตรายละเอียดของเส้น สี รูปร่าง รูปทรง พื้นผิว ลวดลาย ฯลฯ เกิดความสงสัย ตั้งคำถาม และทำการทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เปรียบเทียบถึงความเหมือนกันหรือแตกต่างในรูปแบบเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงาน

เทคโนโลยี (T) เรียนรู้และอธิบายการสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการโดยใช้ความรู้และทักษะในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีการค้นคว้า รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการและถ่ายทอดความคิดสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ จนเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ เรียนรู้การนำวัสดุ อุปกรณ์มาใช้อำนวยความสะดวก ทำให้การสร้างสรรค์ผลงานมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการสร้างสรรค์มากที่สุด

วิศวกรรมศาสตร์ (E) เรียนรู้การสื่อสารความคิดโดยนำหลักการและวิธีการต่างๆมาใช้ในการถ่ายทอดจนเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ตามกระบวนการ มีการหาแรงบันดาลใจ สำรวจ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการสร้างสรรค์มากที่สุด

ศิลปะ (A) เรียนรู้ทักษะและวิธีการทางศิลปะ เข้าใจหลักองค์ประกอบศิลป์ ทิศนาธาดู นำความรู้และทักษะทางศิลปะมาใช้ในการสร้างสรรค์และนำเสนอผลงานจากจินตนาการโดยใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสม เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานศิลปะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญา และท้องถิ่นของไทย เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

คณิตศาสตร์ (M) เรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับรูปร่าง รูปทรง อันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่มีความซับซ้อน การกระยะที่เหมาะสมกับสัดส่วน องค์ประกอบ และสรีระ เพื่อนำมาใช้ในการถ่ายทอดเป็นภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ สู่การสร้างสรรค์เป็นผลงานทางศิลปะ

**2. การทำงานเป็นทีม** เป็นการทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในทีมและระหว่างทีม พุดคุย แลกเปลี่ยน แบ่งหน้าที่การทำงาน รู้จักการยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น คิดแก้ปัญหา รับผิดชอบร่วมกัน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน

**3. กระบวนการสร้างสรรค์** เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในระหว่างที่นักเรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน ประกอบด้วย การคิด การค้นคว้า การรวบรวมข้อมูล การร่างภาพ สำรวจทดลองเทคนิควัสดุ วิธีการทำงาน การเลือกแบบที่นำมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน การลงมือปฏิบัติงาน การเผยแพร่ผลงาน ตลอดจนการสะท้อนถึงกระบวนการ สะท้อนความคิดจากสิ่งที่ได้จากการทำงาน และการต่อยอดพัฒนาผลงานต่อไปในอนาคต



## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกิจกรรมที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรคผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ให้ความสำคัญกับการบูรณาการความรู้ 5 ศาสตร์ กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทย ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะของแต่ละศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตของตน นำความรู้มาประยุกต์ใช้และถ่ายทอดความเข้าใจโดยใช้เทคนิคและวิธีการเฉพาะตนจนออกมาเป็นผลงานศิลปะที่มีรูปแบบและวิธีการสร้างสรรค์ไม่เหมือนใคร อันเป็นพื้นฐานในการต่อยอดทางความคิดสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคตที่น่าบริบทไทยมาเป็นฐานในการเรียนรู้ มี 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้



**ตะลุงหลากหลาย** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ทั้งตะลุงอันเป็นศิลปวัฒนธรรมที่โดดเด่นของภาคใต้ ศิลปะการผูกเรื่อง การเซตรูปหนังตะลุงโดยอาศัยแสงและเงา ประยุกต์ใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากหลายที่มีความสอดคล้องกับยุคสมัย สร้างเรื่องราว บทพูดให้ตะลุง เพื่อนำมาใช้ในการแสดงตะลุง



**ดนตรีสื่อสาร** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้เรียนรู้และนำวัสดุรอบตัวมาใช้ในการสร้างสรรค์เครื่องดนตรีประกอบจังหวะ เรียนรู้และเปรียบเทียบเสียงที่สร้างสรรค์จากวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพลิดเพลินกับการสำรวจทดลอง และเลือกวัสดุรอบตัวที่มีความเหมาะสมนำไปใช้บรรเลงเพลงยามเย็น



**นิทานสัตว์หรรษา** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้เรียนรู้สัตว์ประเภทต่างๆ ที่มีทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง เพื่อนำสัตว์ที่ชื่นชอบมาใช้ในการสร้างสรรค์ตัวละครชนิดใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตนโดยใช้ความรู้และทักษะทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อทำให้ตัวละครสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ รวมทั้งตั้งชื่อ กำหนดรูปร่าง ลักษณะนิสัย บทบาทใน และแต่งนิทานสัตว์หรรษาเพื่อใช้ในการแสดงจากจินตนาการ



**นาวาลูกโป่ง** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ประเพณีการแข่งขันเรือและศิลปะที่ปรากฏบนเรือยาวของจังหวัดน่านในด้านองค์ประกอบ รูปแบบ และลวดลาย เรียนรู้การสร้างเรือจำลองโดยนำความรู้เรื่องการจม การลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศมาใช้ในการสร้างสรรค์เรือจำลองที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานที่มีเอกลักษณ์ ทำให้เรือสามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว



**บ้านสามมิติ** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดการสร้างเรือนไทยทั้ง 4 ภาคที่มีความแตกต่างตามสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ คติความเชื่อของคนแต่ละภาค นำความรู้และทักษะทางศิลปะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติให้สอดคล้องกับยุคสมัย สภาพแวดล้อม และวิถีชีวิตของคนแต่ละภาคด้วยเทคนิค pop-up โดยคำนึงถึงขนาด สัดส่วน และรูปแบบที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัย

## กระบวนการจัดการเรียนการสอน

การสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกิจกรรมที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาใช้ในการถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย มีกระบวนการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ปลุกความคิด 2) ผลิตความรู้ 3) สร้างแผนบูรณาการ 4) สรรค์สร้างผลงาน และ 5) ร่วมกันสะท้อนคิด มีรายละเอียดดังนี้



**ปลุกความคิด** ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่เป็นหัวข้อของการเรียนรู้แก่ผู้เรียนผ่านสื่อที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นความสนใจผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับสิ่งใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ของตนมาใช้ในการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และอภิปรายร่วมกัน



**ผลิตความรู้** ผู้สอนนำสื่อมาให้แก่นักเรียนศึกษา เรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์ของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ เปรียบเทียบในด้านรูปแบบ วัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมกับการนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงาน



**สร้างแผนบูรณาการ** ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์มาสู่การสร้างสรรค์ผลงาน มีการหาแรงบันดาลใจ สำนวญ ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ผลงาน



**สรรค์สร้างผลงาน** ผู้เรียนนำผลของการวางแผนการสร้างสรรค์ เลือกรูปแบบ วัสดุ และวิธีการมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน มีการทดสอบประสิทธิภาพของผลงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ สะท้อนให้เห็นถึงการบูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์สู่การนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน และการพัฒนาการต่อยอดผลงานในอนาคต



**ร่วมกันสะท้อนคิด** ผู้เรียนการนำเสนอ อธิบายแนวคิด กระบวนการในการสร้างสรรค์ผลงานที่เชื่อมโยงกับการนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน สะท้อนถึงความรู้ ทักษะ วิธีการ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิต และร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

### การวัดและประเมินผลกระบวนการสร้างสรรค์

ศิลปศึกษาเป็นศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแสดงออกอย่างเสรีภาพ และการรับรู้เกี่ยวกับความงาม กระบวนการสร้างสรรค์เป็นหัวใจสำคัญในการสอนศิลปะที่เน้นสำรวจและทดลองด้วยการแสดงออกผ่านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิคที่หลากหลาย พุฒคฺยแลกเปลี่ยนการทำงานศิลปะ บรรยากาศในชั้นเรียนจำเป็นต้องท้าทาย สร้างแรงกระตุ้น ชวนอภิปราย ตั้งคำถาม สังเกต และกระตุ้นการทำงาน (National Council for Curriculum and Assessment, 1999)

กระบวนการสร้างสรรค์เป็นการแสดงออกทางศิลปะของนักเรียนที่แสดงออกมาจากจิตใจโดยผ่านการกระทำด้วยการประยุกต์เอาหลักการหรือวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อเกิดผลลัพธ์ที่ต้องการ (นวลน้อย บุญวงษ์, 2539) เริ่มต้นจากศิลปินหรือผู้สร้างสรรค์งานนั้นเกิดแรงบันดาลใจสร้างจินตนาการ ลงมือปฏิบัติจนบรรลุผลสำเร็จ และนำเสนอผลงานสู่สังคม เป็นการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อการชื่นชม (สุชาติ เกาทอง, 2544)

ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาได้นำทฤษฎีประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ของ Kirschenbaum มาขยายเป็นเกณฑ์การประเมินกระบวนการสร้างสรรค์ มีการประเมินผลจากแบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์แบบรูบรีค (rubric) ในด้านการบูรณาการความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน การใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน การร่างภาพ การระบุขนาดสัดส่วน วัสดุ-อุปกรณ์ และการนำเสนอให้เห็นความเชื่อมโยงของความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน









### หน่วยการเรียนรู้ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์)  
หน่วยการเรียนรู้ 1 เรื่อง ตะลุงหลากสี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5  
ระยะเวลา 5 คาบ (300 นาที)

#### 1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

##### วิทยาศาสตร์ (S)

##### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

##### ตัวชี้วัด

ว 3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายคุณสมบัติของวัสดุต่างๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็งความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น

##### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นมีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

##### ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายกระบวนการ

##### เทคโนโลยี (T)

##### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

**มาตรฐาน ง 1.1** เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน มุ่งมั่นสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

##### ตัวชี้วัด

ง 1.1 ป.5/1 อธิบายเหตุผลในการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการ

ง 1.1 ป.5/2 ใช้ทักษะในการจัดการในการทำงานอย่างเป็นระบบ ประณีต และมีความคิด

สร้างสรรค์

## สาระที่ 2 ออกแบบและเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ง 2.1** เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการทางเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ต่อชีวิตสังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการทางเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

### ตัวชี้วัด

ง 2.1 ป.5/2 สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ ลงมือสร้างและประเมินผล

## ศิลปะ (A)

### สาระที่ 1 ทักษะศิลป์

**มาตรฐาน ศ 1.1** สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างสร้างสรรค์ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### ตัวชี้วัด

ศ 1.1 ป.5/2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างงานทัศนศิลป์ที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกัน

### สาระที่ 3 นาฏศิลป์

**มาตรฐาน ศ 3.1** เข้าใจและแสดงออกทางนาฏศิลป์อย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่าดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### ตัวชี้วัด

ศ 3.1 ป.5/4 มีส่วนร่วมในกลุ่มในการเขียนเค้าโครง หรือเรื่องบทละครสั้นๆ

## คณิตศาสตร์ (M)

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### ตัวชี้วัด

ค 6.1 ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ



## 2. ผังการบูรณาการความรู้



## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน
3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ
4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน
5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

#### 4. สารสำคัญ

**ตะลุงหลากหลาย** หน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้หัตถ์ตะลุงอันเป็นศิลปวัฒนธรรมที่โดดเด่นของภาค ศิลปะการผูกเรื่อง การเชิดรูปหัตถ์ตะลุงโดยอาศัยแสงและเงา ประยุกต์ใช้วัสดุ เทคนิค และวิธีการในการ สร้างสรรค์ตะลุงหลากหลายที่มีความสอดคล้องกับยุคสมัย สร้างเรื่องราว บทพูดให้ตะลุง เพื่อนำมาใช้ในการแสดง ตะลุง

#### 5. สารการเรียนรู้

**หนังตะลุง** เป็นศิลปะการแสดงประจำท้องถิ่นอย่างหนึ่งของภาคใต้ แสดงด้วยการเล่าเรื่องราวที่ผู้กร้อย เป็นนิยาย ดำเนินเรื่องด้วยบทร้อยกรองที่ซับซ้อนเป็นสำเนียงท้องถิ่น มีบทสนทนาแทรกเป็นระยะและใช้การ แสดงเงาบนจอผ้าเป็นสิ่งที่ดึงดูดสายตาของผู้ชม

**การเกิดเงา** เงาเกิดจากแสงตกกระทบบั้ววัตถุทึบแสง แสงไม่สามารถผ่านทะลุวัตถุ จึงทำให้เกิดเงาของวัตถุ บนฉากทางด้านที่แสงไม่ได้ตกกระทบบ เช่น คนเป็นวัตถุทึบแสง ดังนั้นเมื่อยืนอยู่กลางแสงแดดจะเกิดเงาบนพื้น ของคนที่ยืนเพราะคนบังทางเดินของแสง ทำให้แสงส่องไปไม่ถึงพื้น ฉะนั้นเงา คือ บริเวณมืดหลังวัตถุที่เกิดจาก วัตถุที่เป็นตัวกลางทึบแสงมาขวางกั้นทางเดินของแสง แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. เงามืด คือ เงาในบริเวณที่ไม่มีแสงผ่านไปถึง ทำให้บริเวณนั้นมืดสนิท
2. เงามัว คือ เงาบริเวณที่มีแสงบางส่วนผ่านไปถึง และทำให้บริเวณนั้นมืดไม่สนิท

**คุณสมบัติของวัสดุ** คือ ลักษณะเฉพาะของวัสดุนั้น ซึ่งประกอบด้วย วัสดุที่มีความยืดหยุ่น วัสดุที่มีความ แข็ง วัสดุที่มีความเหนียว วัสดุที่นำความร้อน วัสดุที่นำไฟฟ้า และวัสดุที่มีความหนาแน่น

#### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการสื่อสาร
2. มีความสามารถในการคิด
3. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ประดิษฐ์ตะลุงหลากสีเพื่อใช้ในการแสดงตะลุง

## แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตะลุกลากสี่ (สำหรับครู)

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติมากที่สุด

3	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติดี
2	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติพอใช้
1	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติน้อย

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ			รวม
	3	2	1	
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>				
อธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องแสงและเงาที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน				
นำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>เทคโนโลยี (T)</b>				
นำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน				
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>				
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ				
การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน				
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>ศิลปะ (A)</b>				
มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน				
เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน				
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>				
ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์				
ระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงาน				
ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์				
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>				
นำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน				
การนำเสนอผลงาน				
	<b>รวม</b>			

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตะลุงหลากสี (สำหรับครู)

รายการประเมิน		3	2	1
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>				
อธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องแสงและเงาที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องแสงและเงาที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้ชัดเจน	สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องแสงและเงาที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องแสงและเงาที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้	ไม่สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องแสงและเงาที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
การนำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุเทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถนำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุเทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม น่าสนใจ	สามารถนำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุเทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม	ไม่สามารถนำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุเทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงานได้	ไม่สามารถนำความรู้เรื่องแสงและเงามาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุเทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงานได้
<b>เทคโนโลยี (T)</b>				
การนำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถนำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบที่น่าสนใจ	สามารถนำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน	ไม่สามารถนำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้	ไม่สามารถนำความรู้เรื่องกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม น่าสนใจ	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม	ไม่มีทางเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน	ไม่มีทางเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ทะลุทลกลี (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>			
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ	ไม่มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการที่ทางขั้นตอนใจ สำนวจ ทดลองด้วยวัสดุเทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างสรรค์	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการที่ทางขั้นตอนใจ	ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ
การทดสอบประสิทธิภาพผลงาน	ผลงานมีความแข็งแรง จนมีความเหมาะสมกับการแสดง สะท้อนแสง เกิดสีสันที่สวยงาม	ผลงานมีความแข็งแรง จนมีความเหมาะสมกับการแสดง	ผลงานมีความแข็งแรง
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้ครบถ้วน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้
<b>ศิลปะ (A)</b>			
มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงานที่น่าสนใจ	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	ไม่มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน
การเปรียบเทียบความแตกต่างของการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้ชัดเจน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้บางส่วน	ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตะลุงหลากสี (สำหรับครู)

รายการประเมิน	2	1
คุณิตศาสตร์ (M)	3	1
การถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ผู้ผลงานสร้างสรรค์	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ผู้ผลงานสร้างสรรค์ได้ดี	ไม่สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ผู้ผลงานสร้างสรรค์ได้
การระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงาน	สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้ชัดเจน	ไม่สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้
การระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้ชัดเจน	ไม่สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้
สะเต็มศึกษา (STEAM)		
การนำเสนอผลงาน	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงาน - บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา - เชื่อมโยงการสร้างสรรค์ผลงานสู่ชีวิต การต่อยอดผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงาน



## 10. กิจกรรมการเรียนรู้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หนังสืงตะลึง จำนวน 1 ชั่วโมง

## ขั้นปลุกความคิด

ศิลปะ (A)

- เรียนเรียนดูวิดีโอหนังสืงตะลึงแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็น
  - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสิ่งนี้คืออะไร
  - นักเรียนเคยเห็นสิ่งนี้จากที่ไหน
  - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าหนังสืงตะลึงเป็นศิลปะของภาคใด
- นักเรียนร่วมกันสรุปล่าสิ่งนี้คือหนังสืงตะลึง เป็นการละเล่นของภาคใต้ ใช้แสดงเพื่อความบันเทิงในงานต่างๆ มีการนำภาษาท้องถิ่นมาใช้ในการแสดง มีการสอดแทรกคติธรรม จริยธรรมต่างๆเข้าไป มีตัวละครรูปแบบต่างๆ โดยตัวละครจะมีความสำคัญในการดำเนินเรื่องมากที่สุด เพราะทำให้ผู้ชมมีความสุขสนุกสนาน
- นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากวิดีโอที่ดูเกี่ยวกับองค์ประกอบของหนังสืงตะลึง
- นักเรียนร่วมกันสรุปล่าในการแสดงหนังสืงตะลึงมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ส่วน คือ นายหนังทำหน้าที่เชิดตัวหนัง และบรรยายเรื่องราว ลูกคู่ ทำหน้าที่เล่นดนตรีประกอบ โรงหนังสืงตะลึง และรูปหนังสืงตะลึง

## ขั้นผลิตความรู้

เทคโนโลยี (T)

- นักเรียนสังเกต สัมผัสตัวตะลึง เพื่อเรียนรู้กลไกการเคลื่อนไหวและวิธีการเล่นตะลึงผ่านจอภาพ
- ตัวแทนนักเรียนออกมาสาคิดการเล่นและการแสดงตะลึงผ่านจอภาพ
- นักเรียนร่วมกันสรุปล่ารูปหนังสืงตะลึงมีส่วนที่สามารถเคลื่อนไหวได้ 2 ส่วน คือ ส่วนปากและส่วนมือ เมื่อเวลาพูดหรือแสดงท่าทางจะต้องดึงเชือกให้เกิดการเคลื่อนไหว การเชิดรูปที่ดีต้องอาศัยศิลปะของเงา การใช้เงาเป็นการสร้างรูปโดยใช้แสงจากหลอดไฟส่องผ่านรูปหนังให้ปรากฏบนจอ ศิลปะของเงาที่ดีควรปรากฏเงาที่ชัดเจน และสวยงาม

วิทยาศาสตร์ (S)

- นักเรียนดูหนังสืงตะลึงที่แสดงบนฉากแล้วร่วมกันตอบคำถามลักษณะเงาที่ปรากฏบนจอภาพ
- นักเรียนร่วมกันสรุปล่าการวางตำแหน่งหนังสืงตะลึงที่มีความเหมาะสมในการแสดงเพื่อให้เงาปรากฏบนฉากแสดงที่ชัดเจน
- นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับการเกิดเงาในชีวิตประจำวันเพื่อเชื่อมโยงการเกิดเงาจากภาพตะลึงที่ปรากฏบนจอภาพ
- นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและคาดเดาลักษณะเงาของตะลึงจากวัสดุทั้ง 4 ชนิด ประกอบด้วยวัสดุที่มีความทึบแสง วัสดุที่มีความทึบแสงแต่ลุลวดลาย วัสดุโปร่งแสง และวัสดุโปร่งใส



## วิทยาศาสตร์ (S)

8. นักเรียนทดลองวัสดุ 4 ชนิด ประกอบด้วย กระจกขาว กระจกขาวฉลุลวดลาย กระจกไข และแผ่นพลาสติกใส เปรียบเทียบความแตกต่างของเงาจากวัสดุทั้ง 4 ชนิด ที่ปรากฏบนจอภาพ

9. นักเรียนร่วมกันสรุปว่ารูปตะลุงจากวัสดุชนิดที่ 1 ทำจากกระจก เป็นวัสดุที่มีความทึบแสง เงาที่เกิดจากวัสดุชนิดนี้จะมีลักษณะเป็นรูปร่างที่ชัดเจน วัสดุชนิดที่ 2 ทำมาจากกระจกฉลุลวดลาย เงาที่เกิดจากวัสดุชนิดนี้จะมีรูปร่างที่ชัดเจนและเห็นแสงทะลุเป็นลวดลาย วัสดุชนิดที่ 3 ทำจากกระจกไขเป็นวัสดุที่มีความโปร่งแสง เงาที่เกิดจากวัสดุชนิดนี้มีลักษณะเป็นรูปร่างมัวๆ ไม่ชัดเจน วัสดุชนิดที่ 4 พลาสติกใส เป็นวัสดุที่มีความโปร่งใส เงาที่เกิดจากวัสดุชนิดนี้ไม่ชัดเจน หากมีการระบายสีลงบนแผ่นใส สีเหล่านี้จะสะท้อนจากวัตถุทำให้เป็นเป็นสีบนฉากเหมือนที่เห็นบนแผ่นใส เพราะแสงไฟที่ส่องสามารถเห็นตัวกลางได้หมด

## เทคโนโลยี (T)

10. นักเรียนร่วมกันสรุปและเลือกวัสดุที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้สร้างสรรค์ตะลุงหลากสีมากที่สุด และได้เลือกใช้แผ่นพลาสติกใสที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงทำให้เห็นสีสัน ลวดลายชัดเจนเมื่อฉายบนจอภาพ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สร้างสรรค์หนังตะลุง จำนวน 1 ชั่วโมง

## ขั้นสร้างแผนบูรณาการ

## วิศวกรรมศาสตร์ (E)

1. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสีจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ ใบบความรู้

## เทคโนโลยี (T)

## คณิตศาสตร์ (M)

2. นักเรียนสร้างสรรค์ตะลุงหลากสีตามจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรง อันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน

## วิศวกรรมศาสตร์ (E)

3. นักเรียนเลือกรูปแบบภาพร่างทั้งหมด แล้วร่างภาพในใบงาน กระดาษที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการแสดง

## คณิตศาสตร์ (M)

4. นักเรียนระบุขนาดสัดส่วนในด้านกว้าง และยาวเป็นหน่วยเซนติเมตร พร้อมกำหนดชื่อ รูปร่าง และลักษณะนิสัย
5. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ เขียนกระบวนการสร้างสรรค์ตะลุม หลากสีลงในใบงาน
6. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ผลงานตามจำนวนที่ระบุไว้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สร้างสรรค์ตะลุมหลากสี จำนวน 2 ชั่วโมง

## ขั้นสรรค์สร้างผลงาน

## ศิลปะ (A)

1. นักเรียนสร้างสรรค์ตะลุมหลากสีตามแผนที่วางไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอด ความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน

## วิศวกรรมศาสตร์ (E)

2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์ตะลุมหลากสีว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น สามารถเล่นได้จริง ขนาดสัดส่วนมีความเหมาะสมกับการแสดง จับถนัดมือ เป็นต้น หากไม่เป็นไปตาม วัตถุประสงค์อาจมีการแก้ไข

## ศิลปะ (A)

3. นักเรียนร่วมกันแต่งเรื่องราว สร้างบทบาทให้ตะลุมหลากสีแต่ละตัวเพื่อใช้ในการแสดง

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แสดงหนังตะลุง จำนวน 1 ชั่วโมง

## ขั้นร่วมกันสะท้อนคิด

## ศิลปะ (A)

1. นักเรียนนำเสนอผลงานด้วยการแสดงตะลุงตามบทบาทต่างๆ

## บูรณาการความรู้ (STEAM)

2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการ สร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้สู่ชีวิตและการ ต่อยอดสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต
3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

**11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้**

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1. รูปภาพ          | 8. จอภาพ              |
| 2. วีดิโอหนังตะลุง | 9. โปรเจคเตอร์        |
| 3. หนังตะลุง       | 10. สื่อสำหรับกิจกรรม |
| 4. ฉากแสดงตะลุง    |                       |
| 5. โคมไฟ           |                       |
| 6. กระดาน          |                       |
| 7. ใบงาน ใบความรู้ |                       |

**12. วัสดุ/อุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม**

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1. กระดาษ A4         | 5. หมุด          |
| 2. กรรไกร            | 6. พลาสติกใส     |
| 3. ดินสอ ปากกาเคมีสี | 7. สก๊อตเทป      |
| 4. แกนลูกโป่ง        | 8. ที่เจาะกระดาษ |

### 13. ขั้นตอนในการทำตุ๊กตาลากสี



1. ร่างแบบตัวตุ๊กตลงในกระดาษ A4



2. นำแผ่นใสมาติดบนกระดาษ A4 ที่วางไว้ด้วยสก๊อตเทป



3. ลงสีให้สวยงามบนแผ่นพลาสติกใสด้วยปากกาเคมี



4. ตัดเส้นด้วยปากกาเคมีสีดำเพื่อความคมชัด



5. ใช้กรรไกรตัดตามรอยปากกาที่ตัดเส้นไว้



6. นำที่เจาะกระดาษเจาะบริเวณแขนเพื่อใส่หมุดเข้าไป



7. นำหมุดใส่ลงไปบนรูเจาะแล้วล็อกให้แน่น



8. ใช้กรรไกรตัดหมุดออกให้มีขนาดที่เหมาะสม



8. นำแกนลูกโป่งมาติดกับตัวตุ๊กตาด้วย สก๊อตเทป



9. ใช้กรรไกรตัดแกนลูกโป่งให้มีขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปใช้แสดง



9. นำแกนลูกโป่งมาติดกับมือตุ๊กตาด้วย สก๊อตเทป



10. ใช้กรรไกรตัดแกนลูกโป่งให้มีขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปใช้แสดง



11. เมื่อทำตามขั้นตอนจนครบ 10 ขั้นตอน จะได้ตัวตุ๊กตที่ใช้ในการแสดงในลักษณะดังกล่าว

## ใบความรู้ เรื่อง หนังตะลุง



### หนังตะลุง

A

หนังตะลุง เป็นการละเล่นพื้นเมืองที่สำคัญของทางภาคใต้มาตั้งแต่โบราณจนถึงปัจจุบัน และได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง นอกจากให้ความบันเทิงแล้วยังสอดแทรกคติธรรม จริยธรรมจากเหตุการณ์ ข่าวสาร บ้านเมือง มีการแต่งเรื่อง ผูกคำกลอน คิดบทสนทนา สดๆ อยู่ตลอดเวลา แสดงโดยการนำเอาหนังวัว หนังควาย หรือหนังแพะมาสลักเป็นรูปละครต่างๆ แล้วขีดหนังให้เกิดเงาโดยใช้ไฟส่องด้านหลังตัวหนัง มีนายตะลุงเป็นผู้แสดง เพียงผู้เดียวต้องขีด พากษ์ รูปหนังทุกตัว แต่ละตัวใช้เสียงพูดที่แตกต่างกัน

### องค์ประกอบของหนังตะลุง

A



— โรงหนังตะลุงสำเร็จรูป

— รูปหนังตะลุง

— นายหนัง ทำหน้าที่ขีดตัวหนัง ขับร้องกลอนสลับ กับบทสนทนาเพื่อบรรยายเรื่องฉาก และความรู้สึกนึกคิด

— ลูกคู่ ทำหน้าที่เล่นดนตรีประกอบ ได้แก่ คนเล่นกรับ กลอง โหม่ง ฉิ่ง และปี่



## ศิลปะการผูกเรื่อง

A

ในการผูกเรื่องควรตั้งจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนก่อนว่าเรื่องที่จะนำมาแสดงนั้นจะไปใ  
แนวทางไหน มีเจตนาที่จะเสนอความคิดหรือคุณค่าอะไรแก่ผู้ชม การผูกเรื่องหนึ่งแต่ละ  
เรื่องจะต้องมีศิลปะอยู่ทุกขั้นตอน สามารถแบ่งขั้นตอนการผูกเรื่องได้ดังต่อไปนี้

1. ศิลปะการตั้งชื่อเรื่อง ควรตั้งชื่อเรื่องให้สั้น ทำให้ผู้ชมจดจำง่าย มีความน่าสนใจ  
ชวนติดตาม
2. ศิลปะการวางโครงเรื่อง ควรวางโครงเรื่องให้น่าติดตาม เป็นไปตามกฎแห่งกรรม  
คือ ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว ไม่ขัดต่อความรู้สึกผู้ชม
3. ศิลปะการเปิดเรื่อง ศิลปะการเปิดเรื่องมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การเปิดเรื่อง  
ด้วยปมปริศนา การเล่าเรื่องในอดีต เป็นต้น
4. ศิลปะการเดินเรื่อง ศิลปะการเดินเรื่องมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การเดินเรื่อง  
ด้วยบทร้อยกรอง บทบรรยาย บทน้อยแก้ว เป็นต้น
5. ศิลปะการจบเรื่อง การจบเรื่องที่ดีนั้นจะต้องจบเรื่องแบบบริบูรณ์ ผู้ชมสามารถ  
เข้าใจในทุกรายละเอียดได้ชัดเจน



## ศิลปะการเชิดรูป

S T A

การเชิดรูปมีความสำคัญในการแสดงหนังตะลุง รูปหนังตะลุงมีส่วนที่สามารถเคลื่อนไหว  
ได้ 2 ส่วน คือ ส่วนปากและส่วนมือ เมื่อเวลาพูดหรือแสดงท่าทางจะต้องดึงเชือกให้เกิดการ  
เคลื่อนไหว การเชิดรูปที่ดีต้องอาศัยศิลปะของเงา การใช้เงาเป็นการสร้างรูปโดยใช้แสงจาก  
หลอดไฟส่องผ่านรูปหนังให้ปรากฏบนจอ ศิลปะของเงาที่ดีควรปรากฏเงาที่ชัดเจน และ  
สวยงาม

## ดนตรีหนังตะลุง

A



ในอดีตดนตรีหนังตะลุงมีความเรียบง่าย ส่วนใหญ่ชาวบ้านในท้องถิ่นประดิษฐ์ขึ้นเองได้แก่ ทับ กลอง โหม่ง ฉิ่ง ปี่ ซอ ต่อมาได้นำดนตรีสากลเข้ามาใช้ในการแสดง ได้แก่ กลองชุด กีตาร์ ไวโอลิน ออร์แกน พวง

## เครื่องมือที่ใช้ในการแกะหนังตะลุง

T A



- สับหรือเทียนไข
- ค้อนตอกตุ้ตู่
- สีสำหรับระบายหนัง
- มีดแกะหนัง
- เหล็กปลายแหลม
- ตุ้ตู่
- เขียงรองหนัง
- กรรไกร



### ขั้นตอนในการแกะหนังตะลุง

T A

การแกะหนังตะลุงต้องอาศัยความรู้ ความสามารถด้านศิลปะ มีความแม่นยำ ประณีต พากเพียร ซึ่งขั้นตอนในการแกะหนังตะลุงประกอบด้วย การเลือกหนัง การออกแบบและการวางแบบลงบนแผ่นหนัง การแกะฉลุลวดลาย และการลงสี มีรายละเอียดดังนี้



1. การเลือกหนัง หนังสัตว์ที่ช่างแกะฉลุนิยมมากคือ หนังวัว หนังควาย เพราะมีคุณลักษณะพิเศษว่าหนังชนิดอื่น มีความเหนียว ความคงทน เมื่อนำไปฟอกแล้วจะโปร่งแสง หนาพอเหมาะ แข็ง และสปริงตัวดี ช่วยให้การเชิดมีชีวิตชีวา วิธีการฟอกหนังตะลุงที่นิยมมี 2 วิธี ได้แก่ การฟอกด้วยการนำไปหมักกับสับปะรด และการฟอกด้วยการนำไปหมักกับน้ำส้มสายชู



2. การออกแบบและการวางแบบลงบนแผ่นหนัง เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยฝีมือด้านการวาดรูปและความชำนาญพอสมควร นิยมใช้เหล็กปลายแหลมร่างภาพลงไปในแผ่นหนัง



3. การแกะฉลุลวดลาย ช่างแกะหนังจะปูลงเส้นด้วยตุ๊ดตู่แล้วใช้มีดตัดหรือสิ่วตัดขอบริมของตัวหนังและเส้นรอบนอกของลวดลาย



4. การลงสี ใช้หมึกสีเพื่อต้องการให้หนังมีความโปร่งแสง เน้นใช้สีฉูดฉาด สีที่ตัดกัน เพื่อให้ตัวตะลุงมีความโดดเด่น สะดุดตา

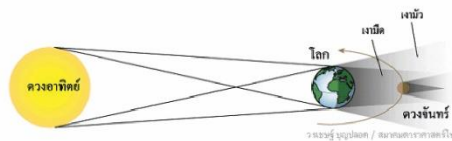
## ใบความรู้ เรื่อง การเกิดเงา

๑



เงา เกิดจากแสงตกกระทบวัตถุทึบแสงโดยที่แสงไม่สามารถทะลุผ่านวัตถุได้ จึงทำให้เกิดเงาของวัตถุนั้นทางด้านที่แสงไม่ได้ตกกระทบ เช่น คนเป็นวัตถุทึบแสง ดังนั้นเมื่อยืนอยู่กลางแสงแดดจะเกิดเงาบนพื้นของคนที่ยืนเพราะคนกั้นทางเดินของแสง ทำให้แสงส่องไปไม่ถึงพื้น ดังนั้นเงาจึงเป็นบริเวณมืดหลังวัตถุที่เกิดจากวัตถุที่เป็นตัวกลางทึบแสงมาขวางกั้นทางเดินของแสง แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1. เงามืด คือ เงาในบริเวณที่ไม่มีแสงผ่านไปถึงทำให้บริเวณนั้นมีมืดสนิท
2. เงามัว คือ เงาบริเวณที่มีแสงบางส่วนผ่านไปถึงทำให้บริเวณนั้นมีมืดไม่สนิท



### ลักษณะการเกิดเงามืดและเงามัว

๑

ขนาดของเงามืดและเงามัวจะขึ้นอยู่กับระยะใกล้ - ไกลของฉาก ถ้าฉากอยู่ใกล้วัตถุเงามืดจะมีขนาดใหญ่ แต่เงามัวจะมีขนาดเล็ก ถ้าฉากอยู่ไกลจากวัตถุมากขึ้นเงามืดจะมีขนาดเล็ก และเงามัวจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ยกเว้นเฉพาะดวงไฟที่มีขนาดใหญ่เท่ากับวัตถุ ซึ่งจะให้เงามืดมีขนาดใหญ่เท่ากับขนาดของวัตถุเสมอ

### ประโยชน์ของเงากับชีวิตประจำวัน

๑

1. ให้ความบันเทิง เช่น แสดงหนังตะลุง
2. ให้ความร่มรื่น เช่น การปลูกต้นไม้เพื่อช่วยให้เกิดร่มเงา
3. บอกเวลา โดยใช้นาฬิกาแดด

## ใบความรู้ เรื่อง คุณสมบัติของวัสดุ

สมบัติของวัสดุ คือ ลักษณะเฉพาะของวัสดุ สามารถแบ่งได้ 6 คุณสมบัติดังนี้ 



1. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น คือ วัสดุที่ถูกดึงแล้ว เปลี่ยนแปลงขนาดยืดออก และเมื่อหยุดออกแรง จะคืนสภาพเดิม เช่น ยาง ฟองน้ำ ลูกโป่ง



2. วัสดุที่มีความแข็ง คือ วัสดุที่ทนต่อการกด ตัด ขูดขีด หรือขีดสี โดยวัสดุที่มีความแข็งจะทนทาน ต่อการขูดขีดมากกว่าวัสดุชนิดอื่น เช่น ไม้ อลูมิเนียม แก้ว



3. วัสดุที่มีความเหนียว คือ วัสดุที่สามารถดูดซับพลังงานไว้โดยไม่ให้เกิดการแตกหักหรือฉีกขาด เช่น เอ็น ลวดสลิง เพชร



4. วัสดุที่นำความร้อน คือ วัสดุที่สามารถถ่ายโอนความร้อนของวัสดุได้ดี เช่น อลูมิเนียม เหล็ก



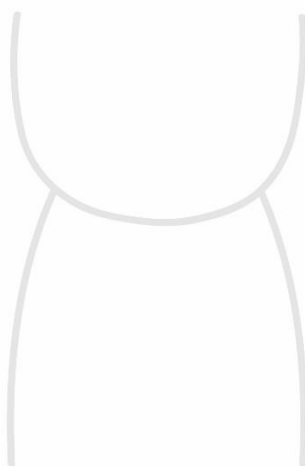
5. วัสดุที่นำไฟฟ้า คือ วัสดุที่สามารถส่งกระแสไฟฟ้าได้ดี เช่น เงิน ทองแดง เหล็ก



6. วัสดุที่มีความหนาแน่น คือ วัสดุที่มีสมบัติเนื้อแน่นใน 1 หน่วยปริมาตร เช่น โลหะมีความหนาแน่นมากจึงนิยมนำมาทำเป็นสมอเรือ พลาสติกมีความหนาแน่นน้อยจึงนำมาทำเป็นเรือ

ใบงาน  
เรื่อง ตะลุงหลากสี

1. จงออกแบบตะลุงหลากสี ระบุชื่อ รูปร่าง ลักษณะนิสัย พร้อมทั้งบอกขนาดความกว้าง  
และยาวเป็นหน่วยเซนติเมตร T e A M



ชื่อ..... A

รูปร่าง.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลักษณะนิสัย.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ขนาดความกว้าง..... ซม. ความยาว..... ซม.



4. วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสี พร้อมระบุจำนวนที่ใช้ T C M

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 6. ....  |
| 2. .... | 7. ....  |
| 3. .... | 8. ....  |
| 4. .... | 9. ....  |
| 5. .... | 10. .... |

5. ขั้นตอนในการสร้างสรรค์ตะลุงหลากสี C

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....
6. ....  
.....
7. ....  
.....
8. ....  
.....



6. ปัญหาที่พบระหว่างการออกแบบและสร้างชิ้นงานตะลุ้งหลากสี **๕**

1. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

2. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

3. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

7. การทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์ตะลุ้งหลากสี **๕**

เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....

ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....

8. สิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน **S T E A M**

ความรู้.....

.....

.....

.....

.....

เทคนิค/วิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน.....

.....

.....

ความรู้/ทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้.....

.....

.....

การพัฒนา/การต่อยอดผลงานในอนาคต .....

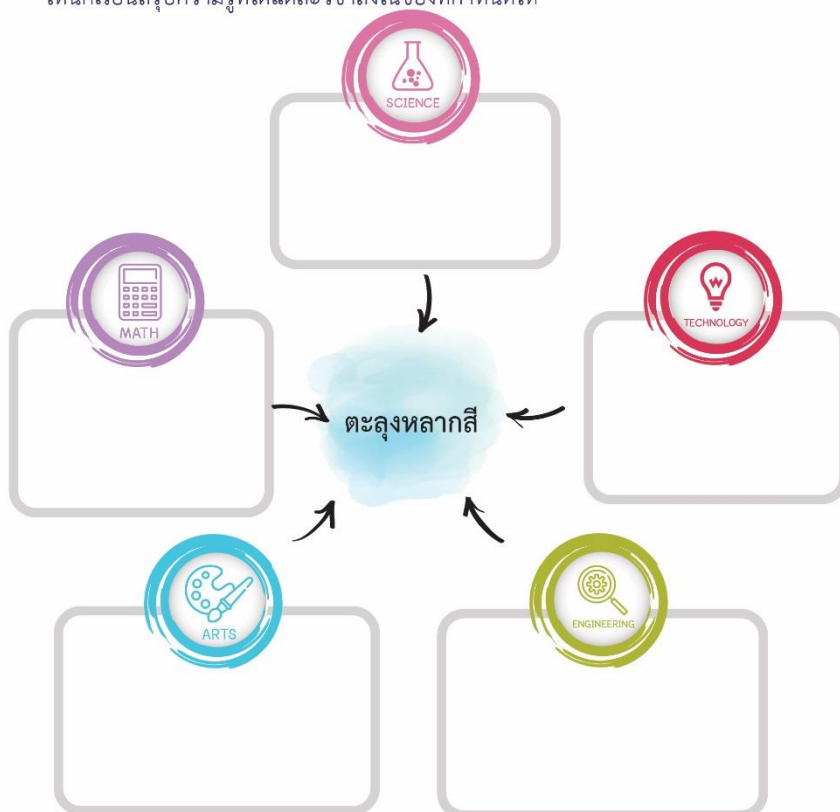
.....

.....



### 9. การบูรณาการความรู้ในการสร้างชิ้นงานตะลุঙหลากสี S T E A M

ในการสร้างชิ้นงานตะลุঙหลากสีต้องการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) คณิตศาสตร์ (M) มีอะไรบ้างให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้แต่ละวิชาลงในช่องที่กำหนดให้





ดนตรีสื่อสาร

### หน่วยการเรียนรู้ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ดนตรีสื่อสาร

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ระยะเวลา 5 คาบ (300 นาที)

## 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

### วิทยาศาสตร์ (S)

#### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ว 3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายคุณสมบัติของวัสดุต่างๆเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น

#### สาระที่ 5 พลังงาน

**มาตรฐาน ว 5.1** เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

#### สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นมีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบาย

กระบวนการ

## เทคโนโลยี (T)

### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

**มาตรฐาน ง 1.1** เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

#### ตัวชี้วัด

ง 1.1 ป.5/1 อธิบายเหตุผลในการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการ  
ง 1.1 ป.5/2 ใช้ทักษะในการจัดการในการทำงานอย่างเป็นระบบ ประณีต และมีความคิดสร้างสรรค์

### สาระที่ 2 ออกแบบและเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ง 2.1** เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการทางเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการทางเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

#### ตัวชี้วัด

ง 2.1 ป.5/2 สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ ลงมือสร้างและประเมินผล

## ศิลปะ (A)

### สาระที่ 1 ทศศิลป์

**มาตรฐาน ศ 1.1** สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างสร้างสรรค์ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

#### ตัวชี้วัด

ศ 1.1 ป.5/2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างงานทัศนศิลป์ที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกัน

### สาระที่ 2 ดนตรี

**มาตรฐาน ศ 2.1** เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่า ดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

#### ตัวชี้วัด

ศ 2.1 ป.5/4 ใช้เครื่องดนตรีบรรเลงจังหวะและทำนอง

**คณิตศาสตร์ (M)**

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

ค 6.1 ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

**2. ผังการบูรณาการความรู้**



### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน
3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ
4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน
5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

### 4.สาระสำคัญ

**ดนตรีสื่อสาร** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนจะเรียนรู้การทำจังหวะโดยใช้ร่างกาย ประกอบด้วย การตีดนิ้ว การปรบมือ การตบไหล่ และการตบขากับจังหวะเพลงยามเย็น อีกทั้งเรียนรู้เครื่องดนตรีที่ใช้ในการประกอบจังหวะชนิดต่างๆ ฟังเสียง และบอกลักษณะของเสียง เรียนรู้คุณสมบัติและเสียงเกิดจากวัสดุรอบตัว เพื่อนำมาใช้ในการประดิษฐ์เครื่องดนตรีประกอบจังหวะยามเย็นที่มีความสวยงามและไพเราะ

### 5. สาระการเรียนรู้

**การเกิดเสียง** เป็นคลื่นกลที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เมื่อวัตถุเกิดการสั่นสะเทือนจะทำให้เกิดการอัดตัว ขยายตัวของคลื่นเสียง และถูกส่งผ่านตัวกลางที่เป็นสสารอยู่ในสถานะก๊าซ ของเหลว ของแข็ง ไปยังหูทำให้เกิดการได้ยิน

**คุณสมบัติของวัสดุ** คือ ลักษณะเฉพาะของวัสดุ ได้แก่ คุณสมบัติยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น

**ดนตรีประกอบจังหวะ** คือ เครื่องดนตรีที่เกิดเสียงดังขึ้นจากการตีกระทบ การสั่น การเขย่า การเคาะ การตี ประกอบด้วย ระฆังราว มาริมบา ซาโลโฟน ไวปราโฟน ฉาบ มราราคัส ไทรแองเกิล คาบาซา กลอง คาวเบลล์ หมมโบริน กรัม วูดบล็อก คองก้า

### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ประดิษฐ์เครื่องดนตรีสื่อสารเพื่อใช้ในการบรรเลงประกอบเพลงยามเย็น



## แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คนตรีสื่อสาร (สำหรับครู)

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติมากที่สุด

- |   |         |                     |
|---|---------|---------------------|
| 3 | หมายถึง | มีระดับปฏิบัติดี    |
| 2 | หมายถึง | มีระดับปฏิบัติพอใช้ |
| 1 | หมายถึง | มีระดับปฏิบัติน้อย  |

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ			รวม
	3	2	1	
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>				
ทดลองและอธิบายถึงผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน				
อธิบายถึงความเชื่อมโยงเรื่องเสียงที่นำไปประยุกต์ในการสร้างสรรค์				
นำความรู้เรื่องเสียงมาประกอบการพิจารณาการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์				
<b>เทคโนโลยี (T)</b>				
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>				
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ				
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน				
<b>ศิลปะ (A)</b>				
ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน				
เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน				
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>				
ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์				
ระบุขนาดสัดส่วนกว้าง ยาว และสูงของผลงาน				
ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้เพียงพอต่อการสร้างสรรค์				
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>				
นำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน				
การนำเสนอผลงาน				
<b>รวม</b>				



เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดนตรีสื่อสาร (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>			
ทดลองและอธิบายเสียงผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	มีการทดลองและอธิบายเสียงผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้อย่างชัดเจน	ทดลองและอธิบายเสียงผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	ไม่มีการทดลองและอธิบายเสียงผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน
อธิบายถึงความเชื่อมโยงเรื่องเสียงที่ประยุกต์ในการสร้างสรรค์	สามารถอธิบายถึงความเชื่อมโยงเรื่องเสียงที่นำไปประยุกต์ในการสร้างสรรค์ได้อย่างชัดเจน	สามารถอธิบายถึงความเชื่อมโยงเรื่องเสียงที่นำไปประยุกต์ในการสร้างสรรค์ได้	ไม่สามารถอธิบายถึงความเชื่อมโยงเรื่องเสียงที่นำไปประยุกต์ในการสร้างสรรค์ได้
<b>เทคโนโลยี (T)</b>			
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม น่าสนใจ	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม	ไม่มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คนตรีสื่อสาร (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>			
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ	ไม่มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มีการทบทวนขั้นตอนการทำงาน ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างสรรค์	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มีการทบทวนขั้นตอนการทำงาน	ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ
การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน	ผลงานนำไปใช้ได้จริง มีความแข็งแรง ขนาดเหมาะสม	ผลงานมีความแข็งแรง ขนาดเหมาะสม	ผลงานมีความแข็งแรง
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้ครบถ้วน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้
<b>ศิลปะ (A)</b>			
มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงานที่น่าสนใจ	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	ไม่มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน
การเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้ชัดเจน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้บางส่วน	ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดนตรีสื่อสาร (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>			
การถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ได้ดี	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ได้
การระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงาน	สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้ชัดเจน	สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้
การระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้ชัดเจน	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้
<b>ละตินศึกษา (STEAM)</b>			
การนำเสนอผลงาน	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงาน - บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา - เชื่อมโยงการสร้างสรรค์ผลงานสู่ชีวิต การต่อยอดผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงาน - บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงาน

## 10. กิจกรรมการเรียนรู้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง รู้จักดนตรีประกอบจังหวะ จำนวน 1 ชั่วโมง

## ขั้นปลุกความคิด

ศิลปะ (A)

1. นักเรียนดูมิวสิกวิดีโอเพลงยสไย่น เวอร์ชันวี วิโอเลต
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นการใช้ร่างกายในการประกอบจังหวะในรูปแบบที่หลากหลาย
3. นักเรียนดูวิดีโอวิธีการใช้ร่างกายประกอบจังหวะยามเย็น และปฏิบัติอย่างพร้อมเพรียงกัน
4. นักเรียนปฏิบัติตามวิดีโอ 2 รอบอย่างสนุกสนาน

## ขั้นผลิตความรู้

ศิลปะ (A)

1. นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างเครื่องดนตรีประกอบจังหวะจากประสบการณ์
2. นักเรียนฟังเสียงดนตรีประกอบจังหวะประเภทต่างๆ แล้วบอกลักษณะของเสียงประกอบจังหวะ
3. นักเรียนร่วมกันสรุปเครื่องดนตรีประกอบจังหวะว่าดนตรีประกอบจังหวะมีหลากหลายประเภท ได้แก่ แบบกระทบ แบบเคาะ แบบเขย่า และแบบสั่น ซึ่งดนตรีประกอบจังหวะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้จังหวะเพลงมีเสน่ห์ เกิดความไพเราะ ทำให้ผู้เล่นรู้สึกมีอารมณ์ร่วมกับบทเพลงนั้นๆ

วิทยาศาสตร์ (S)

4. นักเรียนช่วยยกตัวอย่างวัสดุที่สามารถนำมาประดิษฐ์เครื่องดนตรีแล้วทำให้เกิดเสียงหรือจังหวะจากประสบการณ์
5. ครูให้นักเรียนสำรวจวัสดุรอบตัวเพื่อนำมาใช้ทดลองการสร้างสรรค์
6. นักเรียนทดลองเสียงจากวัสดุรอบตัวเพื่อหาเทคนิค และวิธีในการสร้างสรรค์ที่หลากหลาย
7. นักเรียนอธิบายและเปรียบเทียบความแตกต่างของเสียงที่เกิดจากวัสดุ เทคนิคและวิธีการที่แตกต่างกัน

เทคโนโลยี (T)

8. นักเรียนเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เสียงจากวัสดุรอบตัว จำนวน 1 ชั่วโมง

#### ขั้นสร้างแผนบูรณาการ

วิศวกรรมศาสตร์ (E)

1. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสารจากวัสดุรอบตัว มีการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

คณิตศาสตร์ (M)

2. นักเรียนสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสารจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน
3. นักเรียนคัดเลือกแบบร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ เพื่อวางลงในใบงาน พร้อมระบุขนาดสัดส่วนกว้าง ยาว และสูง เป็นหน่วยเซนติเมตร
4. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอในการสร้างสรรค์ พร้อมเขียนกระบวนการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร
5. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ตามจำนวนที่ระบุไว้

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สร้างสรรค์ดนตรีประกอบจังหวะ จำนวน 2 ชั่วโมง

#### ขั้นสรรค์สร้างผลงาน

ศิลปะ (A)

1. นักเรียนสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสารตามแผนที่วางไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่การสร้างสรรค์ผลงาน

วิศวกรรมศาสตร์ (E)

2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสารว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น คุณภาพของเสียง ความแข็งแรง หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์อาจมีการแก้ไข

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ร้อง เล่น ดนตรีสื่อสาร จำนวน 1 ชั่วโมง

#### ขั้นร่วมกันสะท้อนคิด

ศิลปะ (A)

1. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานด้วยการร้องเพลงยามเย็นและใช้ดนตรีประกอบจังหวะ

บูรณาการความรู้ (STEAM)

2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ ที่นำไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต และการต่อยอดการสร้างสรรค์ในอนาคต
3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

### 11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์
2. โปรเจคเตอร์
3. มีวลีวิดีโอเพลงยามเย็น
4. วัสดุรอบตัวที่ทำให้เกิดเสียง เช่น เมล็ดพืช แก้ว ขวดพลาสติก ตะเกียบ
5. ตัวอย่างชิ้นงานดนตรีสื่อสาร
6. กระดาน ปากกา

### 12. วัสดุ/อุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม

1. กระดาษ
2. โปรเจคเตอร์
3. กระป๋อง
4. กาวลาเท็กซ์ กาวสองหน้า สก๊อตเทป
5. ไม้ประดิษฐ์ (สำเร็จ) แบบเบน ขนาด 8 9 10 11 12 13 ซม. ตามลำดับ
6. ไม้ประดิษฐ์ (สำเร็จ) แบบเบน ขนาด 27 ซม.
7. ไม้ประดิษฐ์กลม

### 13. ขั้นตอนในการทำดนตรีสื่อสาร

#### การประดิษฐ์ระนาด



1. เตรียมไม้ประดิษฐ์ขนาด 8-9-10-11-12-13-14 และ 27 ซม.



2. ทาสีที่ไม้ประดิษฐ์



3. ประกอบไม้ประคองตามแบบ



4. เมื่อทำทั้ง 3 ขั้นตอน  
เป็นอันเสร็จสมบูรณ์

### 13. ขั้นตอนในการทำดนตรีสื่อสาร

### การประคองกล่อง



1. นำกระป๋องนมทาบกับกระดาษ  
เพื่อทำแผ่นปิดบนฝากระป๋อง



2. ใช้กรรไกรตัดตามรอย



3. ทากาวบนฝากระป๋อง  
เพื่อนำแผ่นที่ตัดปิดบนฝากระป๋อง



4. ใช้มือกดให้แน่น





5. ใช้ไม้บรรทัดวัดขนาดกระป๋อง



6. วัดขนาดที่วัดได้ลงไปกระดาษ



7. วาดลวดลายตามจินตนาการ



8. ลงสีให้สวยงาม



9. ใช้กรรไกรตัดเพื่อนำลวดลาย  
ที่วาดไปติดที่หน้ากระป๋อง



10. ติดลวดลายที่หน้ากระป๋อง





11. เมื่อทำทั้ง 10 ขั้นตอน  
เป็นอันเสร็จสมบูรณ์

## 13. ขั้นตอนในการทำดนตรีสื่อสาร

## การประดิษฐ์มาราคัส



1. นำเมล็ดพืชใส่กระป๋อง



2. นำกระป๋องมาทาบแล้ววาดจากนั้นตัดตามแบบแล้วทากาว



3. ใช้มือกดกระดาษให้แน่น



4. วัดขนาดความกว้างของกระป๋องเพื่อวาดลวดลาย



5. วาดลวดลายตามจินตนาการ



6. ลงสีให้สวยงาม



7. ใช้กรรไกรตัดเพื่อนำมาติด  
หน้ากระป๋อง



8. หากาวแล้วนำภาพที่วาดไว้มาติด  
หน้ากระป๋อง



9. เมื่อทำทั้ง 8 ขั้นตอนเป็นอันเสร็จสมบูรณ์

ใบความรู้  
เรื่อง เพลงยามเย็น

A

เพลง ยามเย็น  
ศิลปิน วี วิโอเลต วอเทียร์

ทำนอง: พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

คำร้อง: พระเจ้าวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าจักรพันธ์เพ็ญศิริ

เพลงประกอบภาพยนตร์ พรจากฟ้า

แดดรอนๆ เมื่อทินกรจะลับเหลี่ยมเมฆา

ทอแสงเรืองร่ามช่างงามตา

ในนภาสลบจับอัมพร

แดดรอนๆ เมื่อทินกรจะลาโลกไปไกล

ยามนี้จำต้องพรากจากดวงใจ

ไกลแสนไกลสุดห่างยอดดวงตา

แต่ก่อนเคยคลอเคลียกัน ทุกวันคืนรื่นอุรา

ต้องอยู่เดียวเปลี่ยนวิญญูณ์

เหมือนดั่งนภาไร้ทินกร

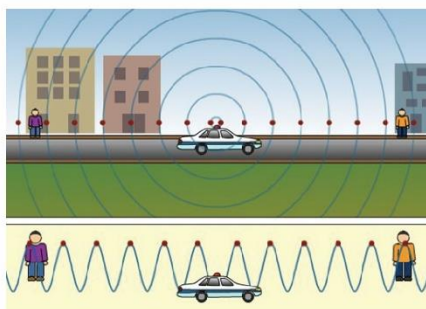
แดดรอนๆ เมื่อทินกรจะลาโลกไปไกล

ความรักเรคงอยู่คู่กันไป

ในหัวใจคงอยู่คู่เชยชม

## ใบความรู้ เรื่อง ดนตรีสื่อสาร

S



เสียง เป็นคลื่นที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เมื่อวัตถุเกิดการสั่นสะเทือนจะทำให้เกิดการอัดตัว และขยายตัวของคลื่นเสียง และถูกส่งผ่านตัวกลางที่เป็นสสารอยู่ในสถานะก๊าซของเหลว ของแข็งไปยังหูทำให้เกิดการได้ยิน

ดนตรีประกอบจังหวะ คือ เครื่องดนตรีที่เกิดเสียงดังขึ้นจากการตีกระทบ การสั่น การเขย่า การเคาะ การตี

### 1. ดนตรีประกอบจังหวะมีระดับเสียงแน่นอน

A

เครื่องดนตรีในกลุ่มมีระดับเสียงแน่นอน คือ เครื่องดนตรีที่มีระดับเสียงสูงต่ำ เหมือนกับเครื่องดนตรีประเภทอื่นเกิดเสียงโดยการตีกระทบ



ระฆังราว



มาริมบา



ไซโลโฟน



ไวปราโฟน

## 2. เครื่องดนตรีมีระดับเสียงไม่แน่นอน

A

เครื่องดนตรีในกลุ่มนี้ไม่มีระดับเสียงแน่นอน เป็นเครื่องดนตรีประกอบจังหวะ เกิดเสียงโดยการตี สั่น เขย่า เคาะ หรือขูด



ฉาบ



โทรแองเกิล



มาราคัส



กลอง



คองก้า



คาบซา



แทมโบรีน



คาวเบลล์



วูดบล็อก

## ใบความรู้ เรื่อง คุณสมบัติของวัสดุ

S

สมบัติของวัสดุ คือ ลักษณะเฉพาะของวัสดุ สามารถแบ่งได้ 6 คุณสมบัติดังนี้



1. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น คือ วัสดุที่ถูกดึงแล้ว เปลี่ยนแปลงขนาดยืดออก และเมื่อหยุดออกแรง จะคืนสภาพเดิม เช่น ยาง ฟองน้ำ ลูกโป่ง



2. วัสดุที่มีความแข็ง คือ วัสดุที่ทนต่อการกด ตัด ขูดขีด หรือขีดสี โดยวัสดุที่มีความแข็งจะทนทาน ต่อการขูดขีดมากกว่าวัสดุชนิดอื่น เช่น ไม้ อลูมิเนียม แก้ว



3. วัสดุที่มีความเหนียว คือ วัสดุที่สามารถดูดซับพลังงานไว้โดยไม่ให้เกิดการแตกหักหรือฉีกขาด เช่น เอ็น ลวดสลิง เพชร



4. วัสดุที่นำความร้อน คือ วัสดุที่สามารถถ่ายโอนความร้อนของวัสดุได้ดี เช่น อลูมิเนียม เหล็ก



5. วัสดุที่นำไฟฟ้า คือ วัสดุที่สามารถส่งกระแสไฟฟ้าได้ดี เช่น เงิน ทองแดง เหล็ก



6. วัสดุที่มีความหนาแน่น คือ วัสดุที่มีสมบัติเนื้อแน่นใน 1 หน่วยปริมาตร เช่น โลหะมีความหนาแน่นมากจึงนิยมนำมาทำเป็นสมอเรือ พลาสติกมีความหนาแน่นน้อยจึงนำมาทำเป็นเรือ

ใบงาน  
เรื่อง ดนตรีสื่อสาร

1. จงร่างภาพดนตรีสื่อสาร พร้อมระบุขนาดกว้าง ยาว และสูง A M



2. วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร พร้อมระบุจำนวนที่ใช้ T C M

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 6. ....  |
| 2. .... | 7. ....  |
| 3. .... | 8. ....  |
| 4. .... | 9. ....  |
| 5. .... | 10. .... |

3. ขั้นตอนในการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร C

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....
6. ....  
.....
7. ....  
.....
8. ....  
.....

## 4. ปัญหาที่พบระหว่างการสร้างสรรค์ผลงานดนตรีสื่อสาร C

1. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

2. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

3. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

## 5. การทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์ดนตรีสื่อสาร C

 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร..... ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....

## 6. สิ่งที่ได้จากการปฏิบัติงาน S T C A M

ความรู้.....

.....

.....

.....

เทคนิค/วิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน.....

.....

.....

ความรู้/ทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้.....

.....

.....

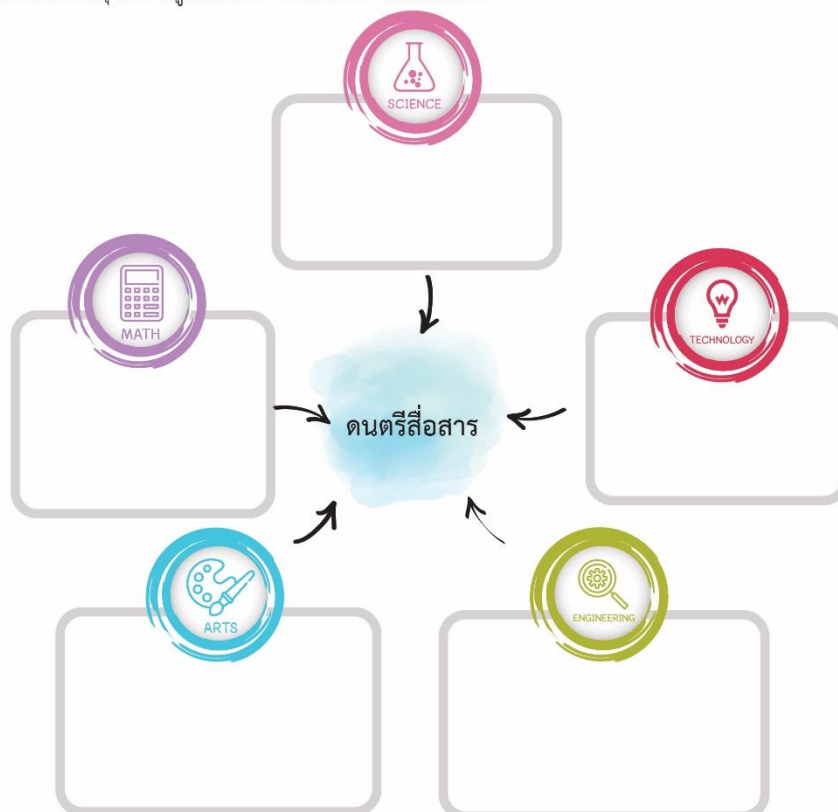
การพัฒนา/การต่อยอดผลงานในอนาคต .....

.....

.....

### 7. การบูรณาการความรู้ในการสร้างชิ้นงานดนตรีสื่อสาร S T E A M

ในการสร้างชิ้นงานดนตรีสื่อสารต้องมีการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) คณิตศาสตร์ (M) มีอะไรบ้าง  
ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้แต่ละวิชาลงในช่องที่กำหนดให้





นิทานสัตว์หรรษา

หน่วยการเรียนรู้ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง นิทานสัตว์หรรษา

ระยะเวลา 5 คาบ (300 นาที)

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### วิทยาศาสตร์ (S)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว 1.2 ป.5/5 จำแนกสัตว์เป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นมีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**ตัวชี้วัด**

ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายกระบวนการ

การ

#### เทคโนโลยี (T)

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

**มาตรฐาน ง 1.1** เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

**ตัวชี้วัด**

ง 1.1 ป.5/1 อธิบายเหตุผลในการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการ

ง 1.1 ป.5/2 ใช้ทักษะในการจัดการในการทำงานอย่างเป็นระบบ ประณีต และมี

ความคิดสร้างสรรค์

## สาระที่ 2 ออกแบบและเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ง 2.1** เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการทางเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการทางเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

### ตัวชี้วัด

ง 2.1 ป.5/2 สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหา หรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ ลงมือสร้าง และประเมินผล

### ศิลปะ (A)

## สาระที่ 1 ทักษะศิลป์

**มาตรฐาน ศ 1.1** สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิจารณ์ คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างสร้างสรรค์ ชื่นชม และ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### ตัวชี้วัด

ศ 1.1 ป.5/2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างงานทัศนศิลป์ที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกัน

### คณิตศาสตร์ (M)

## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### ตัวชี้วัด

ค 6.1 ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ

## 2. ผังการบูรณาการความรู้



## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน
3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ
4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน
5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน



#### 4. สาระสำคัญ

**นิทานสัตว์หรรษา** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้เรียนรู้สัตว์ประเภทต่างๆที่มีทั้งสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง เพื่อนำสัตว์ที่ชื่นชอบมาใช้ในการสร้างสรรค์ตัวละครชนิดใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตนโดยใช้ความรู้และทักษะทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อทำให้ตัวละครสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ รวมทั้งตั้งชื่อ กำหนดรูปร่าง ลักษณะนิสัย บทบาทใน และแต่งนิทานสัตว์หรรษาเพื่อใช้ในการแสดงจากจินตนาการ หน่วยการเรียนรู้นิทานสัตว์หรรษา

#### 5. สาระการเรียนรู้

**สัตว์** เป็นสิ่งมีชีวิตเพราะเคลื่อนที่ได้ กินอาหารได้ หายใจได้ ขับถ่ายได้ และสามารถขยายพันธุ์ ออกลูกออกหลานได้ ทำให้สัตว์มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นในโลกของเรามีสัตว์จำนวนมากหลายชนิด สัตว์แต่ละชนิดมีธรรมชาติและมีการดำรงชีวิตแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างภายนอกและลักษณะโครงสร้างภายในของสัตว์นั้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

#### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

#### 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ประดิษฐ์นิทานสัตว์หรรษาเพื่อใช้ในการแสดง



แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 นิทานสัตว์หรรษา (สำหรับครู)

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติมากที่สุด

3	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติดี
2	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติพอใช้
1	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติน้อย

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ			รวม
	3	2	1	
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>				
นำความรู้เรื่องสัตว์ชนิดต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์				
<b>เทคโนโลยี (T)</b>				
นำกลไกการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน				
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>				
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ				
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน				
<b>ศิลปะ (A)</b>				
ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน				
เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน				
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>				
ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์				
ระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงาน				
ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์				
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>				
การนำเสนอผลงาน				
	<b>รวม</b>			

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 นันทาสัตว์พรรณษา (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>			
นักควมรู้เรื่องสัตว์ชนิดต่างๆมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถอธิบายให้เห็นถึงความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสัตว์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างชัดเจน	สามารถอธิบายให้เห็นถึงความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสัตว์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถสามารถอธิบายให้เห็นถึงความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสัตว์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
<b>เทคโนโลยี (T)</b>			
การนำกลไกการเคลื่อนไหวยามาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน	นำกลไกการเคลื่อนไหวยามาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ทำให้ผลงานเกิดการเคลื่อนไหวอย่างอิสระ	นำกลไกการเคลื่อนไหวยามาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ทำให้ผลงานเกิดการเคลื่อนไหวได้	ไม่นำกลไกการเคลื่อนไหวยามาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม น่าสนใจ	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม	ไม่มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 นิทานสัตว์หรรษา (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>			
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่มาเชื่อถือ	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ	ไม่มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มีการวางแผน ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างสรรค์	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มีการทบทวนตนเอง	ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ
การทดสอบประสิทธิภาพผลการสร้างสรรค์	ผลงานเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ มีความแข็งแรง ขนาดเหมาะสม	ผลงานมีความแข็งแรง ขนาดเหมาะสม	ผลงานมีความแข็งแรง
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ผลงานได้ครบถ้วน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ผลงานได้
<b>ศิลปะ (A)</b>			
มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอด ความคิดสู่ผลงานที่นำเสนอ	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอด ความคิดสู่ผลงาน	ไม่มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอด ความคิดสู่ผลงาน
การเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้ชัดเจน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้บางส่วน	ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 นิทานสัตว์หรรษา (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
คณิตศาสตร์ (M)			
การถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ผู้เรียนสร้างสรรค์ได้ดี	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ผู้เรียนสร้างสรรค์ได้ดี	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ผู้เรียนสร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ ผู้เรียนสร้างสรรค์ไม่ได้
การระบุขอบเขตสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงาน	สามารถระบุขอบเขตสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้ชัดเจน	สามารถระบุขอบเขตสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุขอบเขตสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้
การระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้ชัดเจน	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้
สะเต็มศึกษา (STEAM)			
การนำเสนอผลงาน	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน - บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา - เชื่อมโยงการสร้างสรรค์ผลงานสู่ชีวิต การต่อยอดผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน - บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน

## 10. กิจกรรมการเรียนรู้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สัตว์น้ำ จำนวน 1 ชั่วโมง

## ขั้นปลุกความคิด

วิทยาศาสตร์ (S)

- นักเรียนดูรูปภาพการดูโปเกมอนและร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการดูโปเกมอนที่ชื่นชอบ เช่น
  - นักเรียนชื่นชอบการดูโปเกมอนตัวไหนบ้าง
  - การดูโปเกมอนที่นักเรียนชื่นชอบมีลักษณะเป็นอย่างไร
  - การดูโปเกมอนที่นักเรียนชื่นชอบมีลักษณะคล้ายคลึงกับสัตว์ชนิดใด
- นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นสัตว์ชนิดต่างๆ โดยใช้ประสบการณ์ของนักเรียน

## ขั้นผลิตความรู้

วิทยาศาสตร์ (S)

- นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องการจำแนกสัตว์และเขียนแผนผังความคิดเพื่อสรุปประเภทของสัตว์
- นักเรียนร่วมกันสรุปว่าสัตว์มี 2 ประเภท คือ 1) สัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 2) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ฟองน้ำ สัตว์ลำตัวกลม พยาธิ สัตว์ทะเลมีขูระ สัตว์ลำตัวกลม หอย ปลาหมึก สัตว์พวกขาข้อเป็นปล้อง และสัตว์ที่มี 10 ขา

คณิตศาสตร์ (M)

- นักเรียนเรียนรู้การวาดภาพสัตว์จากรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน

ศิลปะ (A)

- นักเรียนเรียนรู้การสร้างตัวละครชนิดใหม่โดยนำตัวการ์ตูนสัตว์ที่ชื่นชอบมาสร้างสัตว์ชนิดใหม่ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

เทคโนโลยี (T)

- นักเรียนเรียนรู้กลไกการเคลื่อนไหวของตัวอย่างชิ้นงานนิทานสัตว์หรรษาที่มีการเคลื่อนไหวอย่างอิสระจากการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน

ศิลปะ (A)

- นักเรียนร่วมกันสนทนาสัตว์ที่ชื่นชอบและเลือกมา 2-3 ชนิด เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษาชนิดใหม่ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ออกแบบสัตว์หรรษา จำนวน 1 ชั่วโมง

#### ขั้นสร้างแผนบูรณาการ

วิศวกรรมศาสตร์ (E)

1. นักเรียนวางแผนการสร้างสัตว์หรรษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ เป็นต้น

คณิตศาสตร์ (M)

2. นักเรียนสร้างสัตว์หรรษาจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรง อันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน

3. นักเรียนเลือกภาพร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสัตว์หรรษาที่ดีที่สุด เพื่อร่างภาพในงาน ระบุชื่อ รูปร่าง ลักษณะนิสัย และขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวเป็นหน่วยเซนติเมตร

4. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่เพียงพอในการสร้างสัตว์หรรษาในงาน

5. นักเรียนออกมารีวิววัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสัตว์หรรษาตามที่ได้รับไว้ในงาน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง นิทานสัตว์หรรษา จำนวน 2 ชั่วโมง

#### ขั้นสร้างสรรค์ผลงาน

ศิลปะ (A)

1. นักเรียนสร้างสัตว์หรรษาตามที่วางแผนไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน

วิศวกรรมศาสตร์ (E)

2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสัตว์หรรษาว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างหรือไม่ เช่น สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ สะดวกในการจับ มีความแข็งแรง เป็นต้น หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์อาจมีการแก้ไข

ศิลปะ (A)

3. นักเรียนร่วมกันแต่งนิทาน สร้างบทบาทให้สัตว์หรรษาแต่ละตัวเพื่อนำมาใช้ในการแสดงหน้าชั้นเรียน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แสดงนิทานสัตว์ทรรษา จำนวน 1 ชั่วโมง

#### ขั้นร่วมกันสะท้อนความคิด

ศิลปะ (A)

1. นักเรียนนำเสนอผลงานด้วยการแสดงนิทานสัตว์ทรรษา

#### บูรณาการความรู้ (STEAM)

2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต และพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต
3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

#### 11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์
2. โปรเจคเตอร์
3. กระดาน ปากกา
4. ตัวอย่างชิ้นงาน
5. ภาพการ์ตูนโปเกมอน

#### 12. วัสดุ/อุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม

1. กระดาษ
2. สีไม้ สีชอล์ค สีน้ำ ปากกาเมจิก
3. สก๊อตเทป กรรไกร
4. กระดาษสี กระดาษแก้ว กระดาษย่น
5. แกนลูกโป่ง



### 13. ขั้นตอนในการทำนิทานสัตว์หรรษา



1. ร่างภาพที่ออกแบบไว้ลงบนกระดาษ



2. ลงสี-ตัดเส้นให้สวยงาม



3. ใช้กรรไกรตัดเพื่อแยกส่วนหัว  
และส่วนหาง



4. ตัดกระดาษสีเพื่อทำเป็นลำตัว  
สัตว์หรรษา



5. ใช้สก็อตเทปติดกระดาษกับส่วนหัว  
และส่วนหาง



6. ตัดแกนลูกโป่งให้มีขนาดพอจับถนัด  
เพื่อใช้มือจับเวลาแสดง



## ใบความรู้ เรื่อง การจำแนกสัตว์

๘

สัตว์ เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มที่ใหญ่ที่สุด เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีนิวเคลียสมีผนังห่อหุ้ม ประกอบด้วยหลายเซลล์ มีการแบ่งหน้าที่ของแต่ละเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่างแบบถาวร ไม่มีคลอโรพิลล์ สร้างอาหารเองไม่ได้ มีการดำรงชีวิตได้หลายลักษณะทั้งบนบก ในน้ำ และบางชนิดเป็นปรสิต สัตว์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง



สัตว์มีกระดูกสันหลัง คือ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังจะอยู่เป็นแนวยาวไปตามด้านหลังของสัตว์ กระดูกสันหลังจะต่อกันเป็นข้อๆ ยึดหยุ่น เคลื่อนไหวได้มีหน้าที่ช่วยพยุงร่างกายให้เป็นรูปร่าง ทรวดทรงอยู่ได้ และยังช่วยป้องกันเส้นประสาทอีกด้วย สัตว์พวกมีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 5 พวกคือ



พวกสัตว์จำพวกปลา



พวกสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ



พวกสัตว์เลื้อยคลาน



พวกสัตว์ปีก



พวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

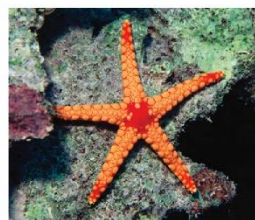
**สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง** คือ สัตว์ที่ไม่มีแท่งกระดูกสันหลังสำหรับยึดติดให้เป็นส่วนเดียวกันของร่างกาย จัดเป็นสัตว์ประเภทที่ไม่มีกระดูก และไม่มีกระดูกอ่อนอยู่ภายในร่างกาย มีความแตกต่างจากสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ที่ทั้งหมดถูกจัดอยู่ในไฟลัมเดียวในอาณาจักรสัตว์ แต่สำหรับสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง มีจำนวนมากมายหลากหลายไฟลัม และมีจำนวนมากกว่าสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมากที่สุดในโลก



พวกฟองน้ำ



พวกพยาธิ



พวกสัตว์ทะเลผิวขรุขระ



พวกสัตว์ลำตัวกลม



พวกหอยและปลาหมึก



พวกสัตว์ลำตัวกลวง



พวกสัตว์ที่มีขาเป็นข้อเป็นปล้อง



พวกสัตว์ที่มีขา 10 ขา

ใบงาน  
เรื่อง นิทานสัตว์หรรษา

๘

1. จงสรุปและเขียนแผนผังความคิดประเภทของสัตว์



2. จงสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษาโดยเลือกสัตว์ที่ชอบ 2-3 ชนิด มาใช้ในการสร้างสรรค์ที่มี  
เอกลักษณ์เฉพาะตน ตั้งชื่อ กำหนดรูปร่าง ลักษณะนิสัย และระบุขนาดความกว้างและยาว  
เป็นหน่วยเซนติเมตร S C A M

ขนาดความกว้าง.....ซม. ยาว.....ซม.

ชื่อ.....

รูปร่าง.....  
.....  
.....  
.....

ลักษณะนิสัย.....  
.....  
.....  
.....  
.....



4. วัสดุที่ใช้ในการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษา พร้อมระบุจำนวนที่ใช้ T e m

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 6. ....  |
| 2. .... | 7. ....  |
| 3. .... | 8. ....  |
| 4. .... | 9. ....  |
| 5. .... | 10. .... |

5. ขั้นตอนในการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษา

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....
6. ....  
.....
7. ....  
.....
8. ....  
.....

6. ปัญหาที่พบระหว่างการออกแบบและสร้างชิ้นงานนิทานสัตว์หรรษา ๕

1. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

2. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

3. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

7. การทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษา ๕

เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....

ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....

8. สิ่งที่ได้จากการสร้างสรรค์นิทานสัตว์หรรษา S T E A M

ความรู้.....

.....

.....

เทคนิค/วิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน.....

.....

.....

ความรู้/ทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้.....

.....

.....

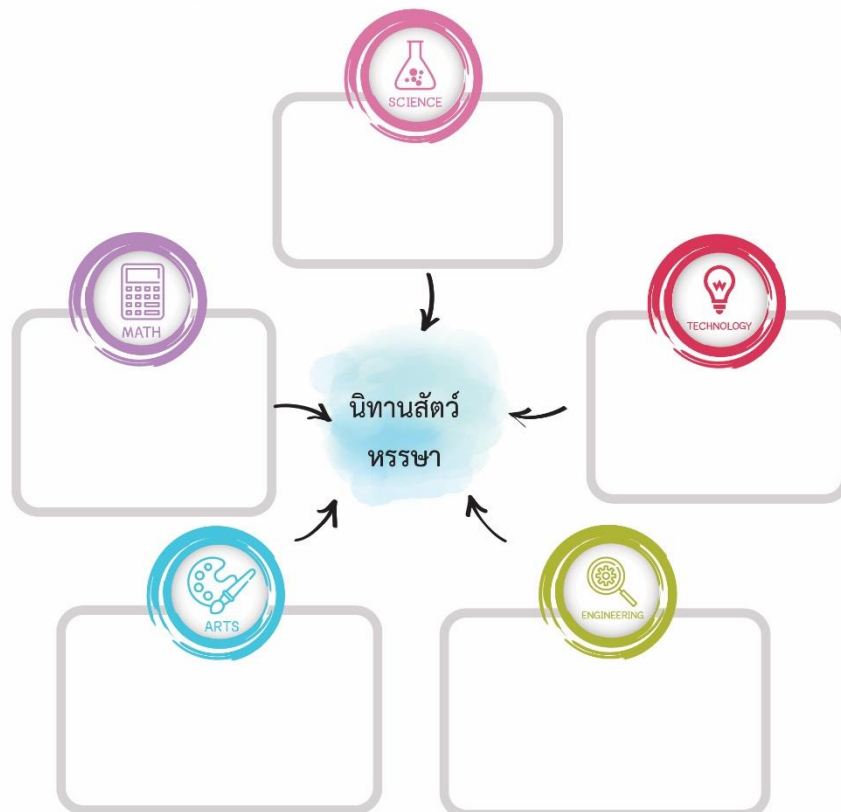
การพัฒนา/การต่อยอดผลงานในอนาคต .....

.....

.....

### 9. การบูรณาการความรู้ในการสร้างชิ้นงานนิทานสัตว์หรรษา S T E A M

ในการสร้างชิ้นงานนิทานสัตว์หรรษาต้องการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) คณิตศาสตร์ (M) มีอะไรบ้างให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้แต่ละวิชาลงในช่องที่กำหนดให้







नावालुकपोंग

หน่วยการเรียนรู้ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ (ทัศนศิลป์)

หน่วยการเรียนรู้ 4 เรื่อง นาวาลูกโป่ง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ระยะเวลา 5 คาบ (300 นาที)

1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์ (S)

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด**

ว 3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายคุณสมบัติของวัสดุต่างๆเกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

**ตัวชี้วัด**

ว 4.1 ป.5/4 ทดลองและอธิบายแรงพุงของเหลว การลอยตัว การจมของวัตถุ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นมีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย ตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

**ตัวชี้วัด**

ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบาย

กระบวนการ

## เทคโนโลยี (T)

### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

**มาตรฐาน ง 1.1** เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

#### ตัวชี้วัด

ง 1.1 ป.5/1 อธิบายเหตุผลในการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการ  
ง 1.1 ป.5/2 ใช้ทักษะในการจัดการในการทำงานอย่างเป็นระบบ ประณีต และมีความคิดสร้างสรรค์

### สาระที่ 2 ออกแบบและเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ง 2.1** เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการทางเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการทางเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

#### ตัวชี้วัด

ง 2.1 ป.5/2 สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหา หรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ ลงมือสร้าง และประเมินผล

## ศิลปะ (A)

### สาระที่ 1 ทศศิลป์

**มาตรฐาน ศ 1.1** สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างสร้างสรรค์ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

#### ตัวชี้วัด

ศ 1.1 ป.5/2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างงานทัศนศิลป์ที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกัน

## คณิตศาสตร์ (M)

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### ตัวชี้วัด

ค 6.1 ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

## 2. ผังการบูรณาการความรู้



## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน
3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ
4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน
5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

#### 4.สาระสำคัญ

**นาวาลูกโป่ง** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ประเพณีการแข่งขันเรือและศิลปะของเรือยาว อันเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดน่านที่มีความสวยงามทางด้านรูปลักษณ์และลวดลาย เรียนรู้การสร้างเรือโดยใช้พลังงานลมในการขับเคลื่อนเรือให้สามารถเคลื่อนที่ได้จากการใช้ทฤษฎีการจม-ลอย ความหนาแน่นของวัตถุและแรงดันอากาศ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและสร้างนาวาลูกโป่งให้สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็ว

#### 5.สาระการเรียนรู้

**ประเพณีการแข่งขันเรือยาว** เป็นการละเล่นในยามน้ำหลากที่สืบทอดมาแต่โบราณ และมักมีการแข่งเรือควบคู่ไปกับการทำบุญ ปิดทอง ไหว้พระ และงานกฐิน ช่วยสร้างบรรยากาศให้งานบุญครึกครื้นขึ้น ประเพณีแข่งเรือ เป็นการละเล่นที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวไทยในชนบทถิ่นที่อยู่อาศัยใกล้ น้ำ ในช่วงเดือนสิบเอ็ดและเดือนสิบสอง

**เอกลักษณ์เรือจังหวัดน่าน** เรือแข่งจังหวัดน่านมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นสวยงาม เรือชุดแบบชะล่า หัวเรือจะแกะสลักเป็นรูปพญานาคอ้าปาก ซुकอ อวดเขี้ยวโจ่งจ่อสง่างาม หางเรือแกะสลักเป็นรูปหางพญานาคงอนสูง ลำตัวเรือทาสีสวยสด และมีลวดลายที่สวยงาม

**แรงลอยตัว** คือ แรงพยุงของของเหลวและแก๊สที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในของเหลวและแก๊สนั้น ทำให้วัตถุลอยอยู่ได้

#### 6.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1.มีความสามารถในการสื่อสาร
- 2.มีความสามารถในการคิด
- 3.มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4.มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 5.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 7.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 8.ชิ้นงาน/ภาระงาน

ประดิษฐ์ร่มวางลูกโป่งเพื่อใช้ในการแข่งขัน

## แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นาวาลูกโป่ง (สำหรับครู)

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติมากที่สุด

3	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติดี
2	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติพอใช้
1	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติน้อย

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ			รวม
	3	2	1	
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>				
อธิบายถึงความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศที่นำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์				
นำความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่นของวัตถุ และแรงดันอากาศมาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์				
<b>เทคโนโลยี (T)</b>				
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>				
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ				
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน				
<b>ศิลปะ (A)</b>				
ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน				
เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน				
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>				
ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์				
ระบุขนาดสัดส่วนกว้าง ยาว และสูงของผลงาน				
ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์				
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>				
การนำเสนอผลงาน				
<b>รวม</b>				



เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นวาลูกโป่ง (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>			
อธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ได้อย่างชัดเจน	สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ได้อย่างชัดเจน	สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายความเชื่อมโยงของความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่น และแรงดันอากาศเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ได้
นำความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่นของวัตถุ และแรงดันอากาศมาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์	นำความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่นของวัตถุ และแรงดันอากาศมาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ ทำให้ผลงานสร้างสรรค์มีประสิทธิภาพ	นำความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่นของวัตถุ และแรงดันอากาศมาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ แต่ผลงานไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ	ไม่มีความรู้เรื่องการจม ลอย ความหนาแน่นของวัตถุ และแรงดันอากาศมาประกอบการพิจารณาในการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์
<b>เทคโนโลยี (T)</b>			
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม น่าสนใจ	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม	ไม่มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน



เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นาวาลูกโป่ง (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>			
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากการค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ	ไม่มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มีเป้าหมายชัดเจน สำนวนชัดเจน ทดลองด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่หลากหลาย เพื่อเลือกรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างสรรค์	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มีการบันทึกใจ	ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้ครบถ้วน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานได้
การทดสอบประสิทธิภาพผลกรสร้างสรรค์	ผลงานสามารถขับเคลื่อนด้วยพลังงานลมได้	ผลงานลอยได้ มีขนาดเหมาะสม	ผลงานมีขนาดเหมาะสม
<b>ศิลปะ (A)</b>			
มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงานที่นำเสนอใจ	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	ไม่มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน
การเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้ชัดเจน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้บางส่วน	ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกันได้

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นาวาสุกโป่ง (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>			
การถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ ได้ทีละบางส่วน	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ ได้บางส่วน	ไม่สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ ได้
การระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของ ผลงาน	สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของ ผลงานได้ชัดเจน	สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของ ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาว ของผลงานได้
การระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการ สร้างสรรค์	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการ สร้างสรรค์ได้ชัดเจน	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการ สร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการ สร้างสรรค์ได้
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>			
การนำเสนอผลงาน	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน - บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา - เชื่อมโยงการสร้างสรรค์ผลงานสู่ชีวิต การ ต่อยอดผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน - บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา	- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน

## 10. กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เอกลักษณ์เรื่อนาน 4 ภาค จำนวน 1 ชั่วโมง

### ขั้นปลุกความคิด

ศิลปะ (A)

- นักเรียนดูวิดีโอประเพณีแข่งเรือยาว และร่วมกันแสดงความคิดเห็น
  - วิดีโอที่นักเรียนเห็นคือประเพณีอะไร
  - นักเรียนเคยดูประเพณีแข่งเรือยาวหรือไม่
  - นักเรียนรู้สึกอย่างไรเมื่อได้ดู
  - นักเรียนคิดว่าอะไรคือสิ่งสำคัญในการลงแข่งเรือยาว
- นักเรียนสรุปว่าประเพณีการแข่งเรือยาวว่าเป็นเกมกีฬาที่มีมาตั้งแต่สมัยอยุธยา มักมีการแข่งเรือควบคู่ไปกับการทำบุญ ปิดทอง ไหว้พระ และงานกฐิน ช่วยสร้างบรรยากาศให้งานบุญครึกครื้นขึ้น ปัจจุบันประเพณีการแข่งเรือได้จัดขึ้นเพื่อสร้างความสัมพันธ์ของคนในชุมชนและได้กลายเป็นกีฬาในระดับประเทศ อีกทั้งยังมีการชิงถ้วยพระราชทาน
- ครูอธิบายว่าประเพณีการแข่งเรือยาวมีเกือบทุกจังหวัด ซึ่งส่วนใหญ่ในแต่ละจังหวัดจะเน้นการทำเรือเพื่อใช้ในการแข่งขันโดยออกแบบเรือที่สามารถพายได้อย่างรวดเร็ว แต่บางจังหวัดที่เน้นการออกแบบเรือที่รูปลักษณ์โดยใส่ความเป็นเอกลักษณ์เข้าไปในรูปแบบและลวดลายของเรือโดยเฉพาะเรือยาวของจังหวัดน่านที่มีความโดดเด่น สวยงาม มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะจังหวัด
- นักเรียนดูวิดีโอศิลปะเรือยาวจังหวัดน่าน และร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงเอกลักษณ์ในด้านรูปร่างและลวดลาย หัวเรือเป็นรูปพญานาคสร้างตามคติความเชื่อที่ว่าพญานาคเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล มีการตกแต่งลวดลายตั้งแต่หัวเรือไปจนถึงหางเรือ ซึ่งมีความแตกต่างจากเรือภาคกลางที่เน้นการแข่งขันทางความเร็วโดยสร้างเรือให้มีลักษณะบางเพื่อให้เรือมีความบางสามารถพายได้อย่างรวดเร็ว
- นักเรียนดูภาพและลวดลายของเรือแต่ละส่วน และช่วยกันสรุปว่าเรือส่วนหัวมีรูปร่างคล้ายหัวพญานาค เจาะด้วยไม้ท่อนเดียว แกะสลักด้วยลวดลาย และทาสีอย่างสวยงาม ส่วนหางวัลย์มีลักษณะคล้ายหางพญานาค มีการแกะสลักและฉลุลวดลายประดับด้วยกระดิ่ง กระจก และพุทง สีสที่ใช้ในการวาดลวดลายมีสีดำ สีส้ม สีเขียว สีเหลือง และสีขาว

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ทดลองนาวาลูกโป่ง จำนวน 1 ชั่วโมง

วิทยาศาสตร์ (S)

6. นักเรียนทดลองนำวัสดุจากโฟมและดินน้ำมันไปวางบนผิวน้ำและร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงความแตกต่างของวัสดุทั้งสองที่จมและลอย

7. นักเรียนร่วมกันสรุปสาเหตุที่เรือจากดินน้ำมันจมเพราะเกิดจากแรงลอยตัวมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุ และคุณสมบัติของดินน้ำมันมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำทำให้เรือที่ประดิษฐ์จากดินน้ำมันจม

วิทยาศาสตร์ (S)

เทคโนโลยี (T)

8. นักเรียนดูตัวอย่างชิ้นงานนาวาลูกโป่งแล้วลองเล่นโดยการเป่าลมเข้าไปในหลอด เมื่อลูกโป่งพองตัวขึ้นจึงนำเรือไปวางบนผิวน้ำ

วิทยาศาสตร์ (S)

9. นักเรียนสังเกตและแสดงความคิดเห็นการเคลื่อนที่ของนาวาลูกโป่งที่ใช้พลังงานลม  
10. นักเรียนร่วมกันสรุปสาเหตุที่ทำให้เรือเคลื่อนที่ เนื่องจากเมื่อเป่าลูกโป่งจะเกิดการหดตัวของแรงดันอากาศที่อยู่ภายในลูกโป่งทำให้ ลูกโป่งดันอากาศพุ่งไปด้านหน้าเป็นแรงส่งทำให้เคลื่อนที่ได้

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ออกแบบนาวาลูกโป่ง จำนวน 1 ชั่วโมง

ขั้นสร้างแผนบูรณาการ

วิศวกรรมศาสตร์ (E)

1. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่งจากการศึกษาค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ ใบงาน

คณิตศาสตร์ (M)

2. นักเรียนสร้างสรรค์นาวาลูกโป่งจากจินตนาการสู่ภาพร่าง 2 มิติ 3 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่าง รูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน

3. นักเรียนเลือกภาพร่างที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการสร้างสรรค์มากที่สุด เพื่อร่างภาพในใบงาน ระบุขนาดสัดส่วนกว้าง ยาว และสูงเป็นหน่วยเซนติเมตร และระบุแนวความคิดการออกแบบ

4. นักเรียนระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ที่เพียงพอในการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่งในใบงาน

5. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ที่สร้างสรรค์ตามที่ระบุไว้ในใบงาน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สร้างสรรค์นาวาลูกโป่ง จำนวน 2 ชั่วโมง

#### ขั้นสรรค์สร้างผลงาน

ศิลปะ (A)

1. นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานตามที่วางแผนไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน

วิศวกรรมศาสตร์ (E)

2. นักเรียนทดสอบประสิทธิภาพในการสร้างสรรค์ผลงานว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถเคลื่อนที่ได้

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง นาวาลูกโป่งอันทรงประสิทธิภาพจำนวน 1 ชั่วโมง

บูรณาการความรู้ (STEAM)

1. นักเรียนนำเสนอผลงานด้วยการแข่งนาวาลูกโป่งร่วมกัน
2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ระบุถึงปัญหาและวิธีแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้สู่ชีวิต และพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต
3. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม

### 13. ขั้นตอนในการทำนาวาลูกโป่ง



1. ประกอบโฟมรูปแบบ A และรูปแบบ B เข้าด้วยกัน



2. ติดกาวโฟมรูปแบบ A และรูปแบบ B



3. ติดกาวสองหน้าบริเวณลำเรือทั้ง 2 ด้าน



4. วัดขนาดลำเรือเพื่อวาดลวดลายลงบนกระดาษให้มีขนาดพอดีกับลำเรือ



5. ใช้กรรไกรตัดลวดลายที่วาดไว้



6. ใช้กาวสองหน้าติดลวดลายลำเรือทั้ง 2 ข้าง





7. นำหลอดและรูปโป่งติดกันด้วย  
สก็อตเทปตามแบบ



8. เจาะบริเวณด้านหลังเพื่อเสียบหลอดเข้าไป  
โดยให้ลูกโป่งอยู่ด้านบน



9. ใช้สก็อตเทปติดระหว่างหลอด  
และเรือให้แน่น



10. ตกแต่งภายในให้สวยงาม  
ด้วยดินน้ำมัน



11. เมื่อทำตามทั้ง 10 ขั้นตอน จะได้  
ผลงานนาวาลูกโป่งในลักษณะดังกล่าว

## ใบความรู้ เรื่อง การแข่งเรือยาว

A



### ประเพณีการแข่งขันเรือยาว

ประเพณีการแข่งขันเรือยาว เป็นการละเล่นในยามน้ำหลากที่สืบทอดมาแต่โบราณ และส่วนใหญ่มีการแข่งเรือควบคู่ไปกับการทำบุญ ปิดทอง ไหว้พระ และงานกฐิน ช่วยสร้างบรรยากาศให้งานบุญครึกครื้นขึ้นประเพณีแข่งเรือ เป็นการละเล่นที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวไทยในชนบทถิ่นที่อยู่อาศัยใกล้น้ำในช่วงเดือนสิบเอ็ดและเดือนสิบสอง

### ประเพณีแข่งเรือจังหวัดน่าน

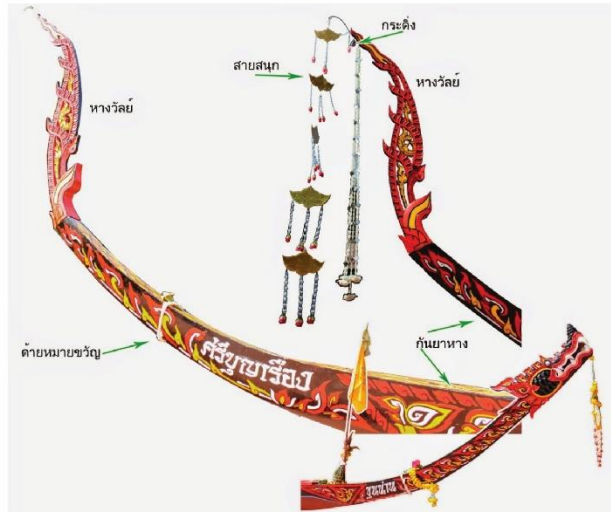


งานประเพณีแข่งเรือจังหวัดน่าน เป็นประเพณีเก่าแก่ที่สืบต่อกันมาแต่โบราณ เรือแข่งจังหวัดน่านมีเอกลักษณ์ที่โดดเด่นสวยงาม เป็นเรือชุดแบบชะล่าหัวเรือแกะสลักเป็นรูปพญานาค อ้าปาก ชูคอ อดเขี้ยวโง้งงอ ส่างาม หางเรือแกะสลักเป็นรูปหางพญานาค งอนสูง ลำตัวเรือทาสีสวยงาม และมีลวดลายที่สวยงาม



## องค์ประกอบของเรือจังหวัดน่าน

A



**หางวัลย์** คือ หางของเรือที่มีลักษณะคล้ายหางพญานาค เพื่อต่อกับก้นยาท่ายจะต้องสูงกว่าหัวเรือโดยแกะสลักหรือฉลุวดลายทาสีให้สวยงาม มีมะเดง(กระดิ่ง), กระจัก และสายสนุก (หรือพู่หาง) ประกอบ

**ก้นยาหัว** คือ ส่วนที่ต่อจากลำเรือไปหาหัวเรือและหางวัลย์ ประกอบด้วย

- ก้นยาหัว (คอต่อหัว , โงนหัว) มีลักษณะโค้งงอสมส่วนกับตัวเรือ ไม่มีผ้าแพรสี และผ้าสีอื่นผูก มักยักเว้นด้ายหมายขวัญ กระสวยดอกไม้ รูปเทียน
- คันจ้อ (คันธงประจำเรือ) มีความยาวไม่น้อยกว่า ๒ เมตร มีก้วยสลากผูกติดคันจ้อ
- แขน หรือ ต่อนต้อ (สลักคอต่อเรือ) ใช้สำหรับเสียบยึดก้นยากับตัวเรือให้แน่น มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวตามแต่ละหมู่บ้าน

**ก้นยาท่าย** (โงนท่าย , แก้นท่าย ) ให้ความความโค้งงานงามสมส่วนกับลำเรือ ไม่มีผ้าสีผูก ยกเว้นด้ายหมายขวัญ ดอกไม้รูปเทียน กระสวยเสียบ

**สีที่ใช้** สีดำ สีแดง สีหมากสุก (ส้ม) สีเขียว สีเหลือง และสีขาว การทาสีต้องเป็นการระบายเอกลักษณ์ของสีนั้นๆ ตามลักษณะเรือเมื่อน่าน เรือทุกลำต้องมีชื่อเรือ เขียนไว้ที่ก้นยาหัว และชื่อหมู่บ้านเขียนไว้ที่ก้นยาหาง สามารถอ่านได้ชัดเจน

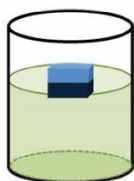
## ใบความรู้ เรื่อง แรงลอยตัว

๑

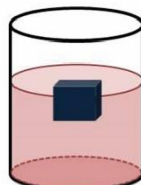


**แรงลอยตัว** คือ แรงพุ่งของของเหลวและแก๊สที่กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุลอยอยู่ได้ ในชีวิตประจำวันเราจะพบว่าวัตถุบางชนิดลอยอยู่ในน้ำได้ เพราะแรงลอยตัวที่กระทำต่อวัตถุนั้นมีค่าเพียงพอที่จะต้านน้ำหนักของวัตถุ ที่เกิดจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้ แต่สำหรับวัตถุบางชนิดที่จมลงน้ำแสดงว่าแรงลอยตัวที่กระทำต่อวัตถุนั้นมีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุ

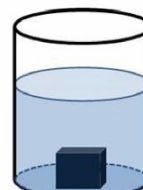
### ปัจจัยที่มีผลต่อการลอยและการจมของวัตถุ



วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว วัตถุจะลอยในของเหลว



วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว วัตถุจะลอยปริ่มในของเหลว



วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว วัตถุจะจมในของเหลว

ใบงาน  
เรื่อง นาวาลูกโป่ง

1. จงร่างภาพนาวาลูกโป่ง พร้อมทั้งระบุแนวทิศการสร้างสรรค์ และขนาดความกว้าง ยาว และสูง S C A M

แนวคิดในการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่ง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. วัสดุที่ใช้ในการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่ง พร้อมระบุจำนวนที่ใช้ T E M

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 6. ....  |
| 2. .... | 7. ....  |
| 3. .... | 8. ....  |
| 4. .... | 9. ....  |
| 5. .... | 10. .... |

3. ขั้นตอนในการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่ง E

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....
6. ....  
.....
7. ....  
.....
8. ....  
.....

4. ปัญหาที่พบระหว่างการออกแบบและสร้างชิ้นงานนาवालูกโป่ง 

1. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

2. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

3. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

5. การทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์ตะลูนาลูกโป่ง      เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร..... ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....6. สิ่งที่ได้จากการสร้างสรรค์นาवालูกโป่ง 

ความรู้.....

.....

.....

.....

เทคนิค/วิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน.....

.....

.....

ความรู้/ทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้.....

.....

.....

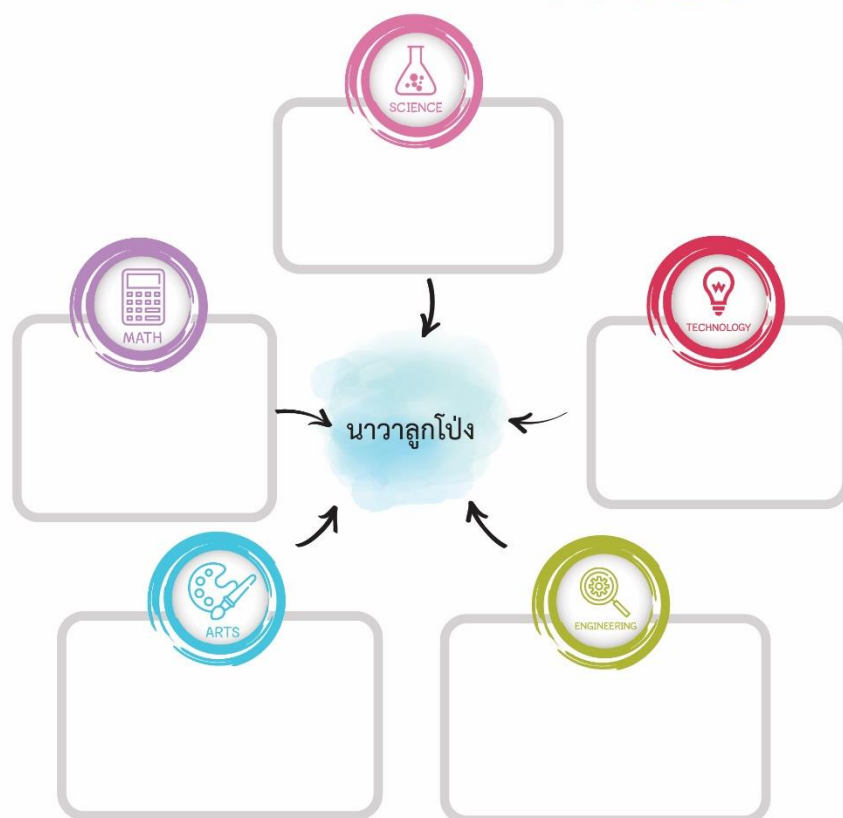
การพัฒนา/การต่อยอดผลงานในอนาคต .....

.....

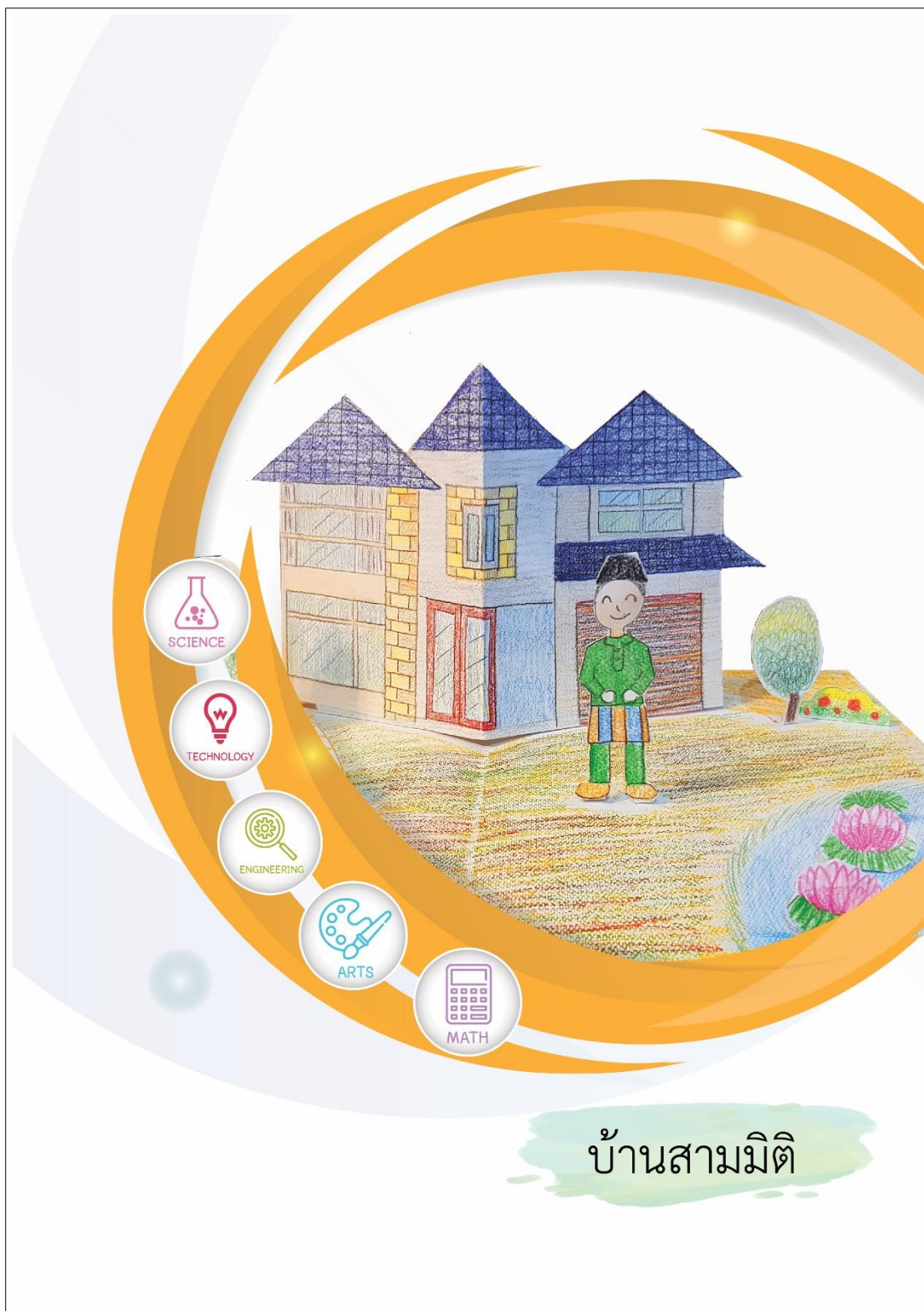
.....

### 7. การบูรณาการความรู้ในการสร้างสรรค์นาวาลูกโป่ง

ในการสร้างชิ้นงานนาวาลูกโป่งต้องมีการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) คณิตศาสตร์ (M) มีอะไรบ้าง ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้แต่ละวิชาลงในช่องที่กำหนดให้ S T E A M







### หน่วยการเรียนรู้ศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

กลุ่มสาระศิลปะ (ทัศนศิลป์)

หน่วยการเรียนรู้ 5 เรื่อง บ้านสามมิติ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ระยะเวลา 5 ชั่วโมง (300 นาที)

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์ (S)

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นมีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายกระบวนการ

เทคโนโลยี (T)

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มุ่งจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิต และครอบครัว

ตัวชี้วัด

ง 1.1 ป.5/1 อธิบายเหตุผลในการทำงานแต่ละขั้นตอนถูกต้องตามกระบวนการ

ง 1.1 ป.5/2 ใช้ทักษะในการจัดการในการทำงานอย่างเป็นระบบ ประณีต และมีความคิด

สร้างสรรค์

สาระที่ 2 ออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการทางเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการทางเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ง 2.1 ป.5/2 สร้างสิ่งของเครื่องใช้ตามความสนใจอย่างปลอดภัยโดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล เลือกวิธีการ ออกแบบ โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 3 มิติ ลงมือสร้าง และประเมินผล



**ศิลปะ (A)****สาระที่ 1 ทักษะศิลป์**

**มาตรฐาน ศ 1.1** สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจักษ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อกันศิลปะอย่างสร้างสรรค์ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

**ตัวชี้วัด**

ศ 1.1 ป.5/2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างงานทัศนศิลป์ที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่แตกต่างกัน

**สาระที่ 2 ดนตรี**

**มาตรฐาน ศ 1.2** เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจักษ์คุณค่า ดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

**ตัวชี้วัด**

ศ 1.2 ป.5/2 อภิปรายเกี่ยวกับงานทัศนศิลป์ที่สะท้อนวัฒนธรรมและภูมิปัญญาในท้องถิ่น

**คณิตศาสตร์ (M)****สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**

ค 6.1 ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

## 2. ผังแนวคิด



### 3.จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานได้
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน
3. นักเรียนมีการวางแผนและสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นกระบวนการ
4. นักเรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์ผลงาน
5. นักเรียนนำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน

### 4.สาระสำคัญ

**บ้านสามมิติ** เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดการสร้างเรือนไทยทั้ง 4 ภาคที่มีความแตกต่างตามสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ คติความเชื่อของคนแต่ละภาค นำความรู้และทักษะทางศิลปะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติให้สอดคล้องกับยุคสมัย สภาพแวดล้อม และวิถีชีวิตของคนแต่ละภาคด้วยเทคนิค pop-up โดยคำนึงถึงขนาด สัดส่วน และรูปแบบที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัย หน่วยการเรียนรู้บ้านสามมิติ

### 5.สาระการเรียนรู้

**เรือนไทย** คือ บ้านทรงไทย ที่แต่เดิมนิยมใช้วัสดุจำพวกไม้ไปจนถึงเครื่องก่ออิฐถือปูน มีลักษณะร่วมที่เหมือนหรือแตกต่างกันไปตามแต่ละภาค ได้แก่ เรือนไทยภาคเหนือ เรือนไทยภาคกลาง เรือนไทยภาคอีสาน และ เรือนไทยภาคใต้ ล้วนสอดคล้องกับการดำรงชีวิตของคนไทยในสมัยก่อนและแสดงออกถึงภูมิปัญญาไทย

**pop-up** คือ เทคนิคการตัดและพับที่ใช้ในการตกแต่งการ์ด หนังสือนิทานต่าง ๆ ที่ทำให้เมื่อเปิดหน้านั้นออกมา เราจะสามารถเห็นเป็นรูปทรงต่าง ๆ เด่งขึ้นมาได้ โดยสามารถเห็นรูปทรงนั้น ได้ตั้งแต่สองมิติสามมิติ หรือรอบทิศทาง สิ่งที่ทำให้ Pop-up มีเสน่ห์ เมื่อเราเปิดหน้านั้นลงหน้า Pop-up นั้นก็จะกลับมาราบเรียบเป็นการ์ดหรือหนังสือธรรมดาเหมือนเดิม

### 6.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1.มีความสามารถในการสื่อสาร
- 2.มีความสามารถในการคิด
- 3.มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4.มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 5.ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 7.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 8.ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ประดิษฐ์บ้านสามมิติโดยใช้เทคนิค pop-up

## แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บ้านสามมิติ (สำหรับครู)

ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติมากที่สุด

3	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติดี
2	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติพอใช้
1	หมายถึง	มีระดับปฏิบัติน้อย

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติ			รวม
	3	2	1	
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>				
เปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรือนไทย 4 ภาค เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>เทคโนโลยี (T)</b>				
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน				
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>				
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ				
การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน				
การทดสอบประสิทธิภาพของผลงาน				
<b>ศิลปะ (A)</b>				
ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน				
เปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกัน				
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>				
ถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์				
ระบุขนาดสัดส่วนกว้าง ยาว และสูงของผลงาน				
ระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์				
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>				
นำความรู้ทั้ง 5 ศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน				
การนำเสนอผลงาน				
<b>รวม</b>				

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บ้านสามมิติ (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>วิทยาศาสตร์ (S)</b>			
เปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรขาคณิต	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรขาคณิตแบบเรขาคณิตไทย	เปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรขาคณิตไทย	ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างรูปแบบเรขาคณิตไทย
4 ภาค เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน	4 ภาค ได้อย่างชัดเจน	4 ภาค ได้บางส่วน	เพื่อนไทย 4 ภาค ได้
<b>เทคโนโลยี (T)</b>			
การเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม น่าสนใจ	มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเหมาะสม	ไม่มีการเลือกวัสดุ เทคนิค และวิธีการในการสร้างสรรค์ผลงาน
<b>วิศวกรรมศาสตร์ (E)</b>			
การวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากภาพ	มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงานจากภาพ	ไม่มีการวางแผนการสร้างสรรค์ผลงาน
การสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ	มีความหลังข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ซ้ำซ้อน	มีความหลังข้อมูลต่างๆ	
	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มี การทำบันทึกใจ	สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ มี การทำบันทึกใจ	ไม่สามารถสร้างสรรค์ผลงานตามกระบวนการ
	การทดสอบประสิทธิภาพผลงาน	ผลงานมีความแข็งแรง	ผลงานไม่สามารถพับในลักษณะ pop-up และมีความแข็งแรง
	การอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์ ผลงานได้

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บ้านสามมิติ (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>ศิลปะ (A)</b>			
มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงานที่น่าสนใจ	มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน	ไม่มีทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน
การเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกับ	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกับได้ชัดเจน	สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกับได้บางส่วน	ไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างการสร้างสรรค์ด้วยวัสดุ เทคนิค และวิธีการที่แตกต่างกับได้
<b>คณิตศาสตร์ (M)</b>			
การถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ได้	สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถถ่ายทอดความคิดจากจินตนาการสู่ร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ สู่ผลงานสร้างสรรค์ได้
การระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงาน	สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้ชัดเจน	สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุขนาดสัดส่วนกว้าง และยาวของผลงานได้
การระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้ชัดเจน	สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการสร้างสรรค์ได้

เกณฑ์แบบประเมินกระบวนการสร้างสรรค์รายบุคคล  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บ้านสามมิติ (สำหรับครู)

รายการประเมิน	3	2	1
<b>สะเต็มศึกษา (STEAM)</b>			
การนำเสนอผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน</li> <li>- บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา</li> <li>- เชื่อมโยงการสร้างสรรค์ผลงานสู่ชีวิต การต่อยอดผลงานสร้างสรรค์ในอนาคต</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน</li> <li>- บอกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้ และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ในการสร้างสรรค์ ผลงาน</li> </ul>



## 10. กิจกรรมการเรียนรู้

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เรือนไทย 4 ภาค จำนวน 1 ชั่วโมง

#### ขั้นปลุกความคิด

#### บูรณาการความรู้ (STEAM)

- นักเรียนดูภาพเรือนไทยทั้ง 4 ภาคแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็นจากประสบการณ์ เช่น
  - นักเรียนเคยเห็นเรือนไทยแบบไหนบ้าง
  - เรือนไทยที่นักเรียนเห็นมีลักษณะอย่างไร
  - นักเรียนคิดว่าเรือนไทยทั้ง 4 ภาคมีลักษณะอย่างไร
  - นักเรียนคิดว่าทำไมเรือนไทยแต่ละภาคจึงมีรูปแบบที่แตกต่างกัน
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปว่าเรือนไทยไม่เพียงแต่เป็นที่อยู่อาศัยเท่านั้น แต่ยังบ่งบอกถึงวิถีชีวิต สภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ และอาชีพของคนแต่ละภาคอีกด้วย

#### ขั้นผลิตความรู้

#### บูรณาการความรู้ (STEAM)

- นักเรียนดูวิดีโอเรือนไทยภาคกลาง และร่วมกันแสดงความคิดเห็น เช่น
  - เรือนไทยภาคกลางมีลักษณะเป็นอย่างไร
  - ทำไมเรือนไทยมีการยกหลังคาสูง (แนวคำตอบ: เพื่อให้ความร้อนถ่ายเทสู่ห้องได้ช้า เวลาฝนตกน้ำฝนสามารถไหลได้เร็ว)
  - ทำไมเรือนไทยจึงยกได้สูง (แนวคำตอบ: เพื่อป้องกันน้ำท่วม สัตว์ร้าย, げ็บของ, เลี้ยงสัตว์)
- นักเรียนร่วมกันสรุปว่าสภาพภูมิอากาศในภาคกลางมีอากาศร้อนอบอ้าวตลอดทั้งปี ทำให้เรือนไทยในภาคกลางมีลักษณะหลังคาสูงเพื่อช่วยในการถ่ายเทความร้อน เมื่อเวลาฝนตกน้ำฝนสามารถไหลลงได้อย่างรวดเร็ว ไม่มีน้ำขัง ห้องนอนมักจะหันไปทางทิศตะวันออกเพื่อรับลม มีชายคายยื่นออกมาเพื่อป้องกันความร้อนจากแสงแดด
- นักเรียนดูวิดีโอเรือนไทยภาคเหนือและร่วมกันแสดงความคิดเห็น เช่น
  - เรือนไทยภาคเหนือมีลักษณะอย่างไร
  - ทำไมเรือนไทยจึงมีลักษณะที่บ มีประตูหน้าต่างน้อย (แนวคำตอบ: เพื่อป้องกันอากาศที่หนาวเย็น)
- นักเรียนร่วมกันสรุปว่าเนื่องจากภูมิอากาศทางภาคเหนือมีความหนาวเย็นทำให้บ้านมีลักษณะที่บ มีประตูหน้าต่างน้อย ด้านหน้ามีห้องเนกประสงค์ไว้สำหรับรับแขก และรับประทานอาหาร เรียกว่าเต็น มีแผ่นไม้แกะสลักหน้าห้องที่ชาวเหนือเชื่อว่าจะช่วยคุ้มครองจากภัยอันตราย หน้าจั่วเป็นไม้ที่ไขว้กันอันเป็นเอกลักษณ์ของเรือนไทยภาคเหนือ เรียกว่า กาแล

## บูรณาการความรู้ (STEAM)

7. นักเรียนคู่วิธีโอเรียนไทยภาคอีสานและร่วมกันแสดงความคิดเห็น
- เรือนไทยภาคอีสานมีลักษณะอย่างไร
  - ทำไมเรือนไทยจึงนิยมยกใต้ถุนสูง (แนวคำตอบ: เพื่อใช้เก็บของหรือเลี้ยงสัตว์)
  - ทำไมเรือนไทยจึงไม่นิยมทำรั้ว (แนวคำตอบ: เนื่องจากอยู่อาศัยในลักษณะเครือญาติ)
8. นักเรียนร่วมกันสรุปว่าเรือนไทยภาคอีสานมีลักษณะใต้ถุนสูงใช้เป็นที่เก็บของ หลังคามุงด้วยสังกะสี มีเกยหน้าเรือนนอนใหญ่ใช้รับแขกและรับประทานอาหาร ไม่นิยมทำรั้วรอบๆ บ้านเพราะเป็นสังคมเครือญาติ
9. นักเรียนคู่วิธีโอเรียนไทยภาคใต้และร่วมกันแสดงความคิดเห็น
- เรือนไทยภาคใต้มีลักษณะเป็นอย่างไร
  - ทำไมการสร้างเรือนไทยถึงไม่นิยมฝังดินลงใต้ดิน
  - ทำไมเรือนไทยจึงไม่นิยมสร้างระเบียงออกมาด้านข้าง
10. นักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะภูมิอากาศภาคใต้มีฝนตกชุกทำให้มีการสร้างบ้านเป็นชานเล็กๆ เชื่อมต่อกัน ไม่นิยมปลูกเรือนสูง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้บ้านต้านลม หลังคาทำเป็นทรงป็นหยาบมุงด้วยกระเบื้องดินเผา เพื่อให้หน้าฝนไหลสะดวก มีชายคาคลุมถึงบันไดเพื่อไม่ให้ฝนสาด นิยมใช้ไม้เนื้อแข็ง ก้อนหิน หรือแท่งซีเมนต์รองรับโครงสร้าง เพราะเมื่อฝนหยุดตกจะยึดหยุ่นอาจทำให้เสาทรุดโทรมได้ บริเวณบ้านไม่มีรั้วกัน แต่จะปลูกต้นไม้รอบๆ บ้าน เพื่อแสดงอาณาเขต

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ออกแบบป๊อปอัพบ้านสามมิติ จำนวน 1 ชั่วโมง

## เทคโนโลยี (T)

1. นักเรียนดูตัวอย่างชิ้นงาน pop-up แล้วร่วมกันสรุปว่า pop-up เป็นเทคนิคการตัดหรือการพับที่ใช้ในการตกแต่งการ์ดหรือหนังสือต่างๆ เมื่อเปิดออกมาสามารถเห็นเป็นรูปทรงต่างๆ ตั้งขึ้นมาในลักษณะสามมิติ

## ขั้นสร้างแผนบูรณาการ

## วิศวกรรมศาสตร์ (E)

1. นักเรียนจำลองบทบาทเป็นนักวิศวกรกระดาษเพื่อสร้างสรรค์บ้านโดยใช้เทคนิค pop-up ให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม และวิถีชีวิตของคนแต่ละภูมิภาคตามจินตนาการ
2. นักเรียนวางแผนการสร้างสรรค์บ้านสามมิติจากการศึกษาแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือ ใบงาน เป็นต้น

## คณิตศาสตร์ (M)

3. นักเรียนสร้างสรรค์บ้านสามมิติจากจินตนาการสู่การร่างภาพ 2 มิติ 3 มิติ โดยคำนึงถึงรูปร่างรูปทรงอันเป็นพื้นฐานในการสร้างรูปแบบที่ซับซ้อน
4. นักเรียนเลือกรูปแบบจากภาพร่างทั้งหมดที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสร้างสรรค์ เพื่อร่างภาพลงในใบงาน ทำการกระระยะที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้สร้างสรรค์ ระบุขนาดสัดส่วนในด้านกว้างยาว และสูงเป็นหน่วยเซนติเมตร และแนวคิดในการสร้างสรรค์
5. ระบุจำนวนวัสดุ-อุปกรณ์ และเขียนกระบวนการสร้างสรรค์บ้านสามมิติ
6. นักเรียนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างสรรค์ตามจำนวนที่ระบุไว้ในใบงาน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สร้างสรรค์บ้านโดยใช้เทคนิคป๊อปอัพ จำนวน 2 ชั่วโมง

## ชั้นผลงานสร้างสรรค์

## ศิลปะ (A)

1. นักเรียนสร้างสรรค์บ้านสามมิติตามแผนที่วางไว้ ใช้ทักษะและวิธีการทางศิลปะในการถ่ายทอดความคิดสู่ผลงาน

## วิศวกรรมศาสตร์ (E)

2. ทดสอบประสิทธิภาพในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการสร้างสรรค์หรือไม่ เช่น สามารถพับได้ในลักษณะ pop-up

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สร้างบ้านโดยใช้เทคนิคป๊อปอัพ จำนวน 1 ชั่วโมง

## ชั้นร่วมกันสะท้อนความคิด

## บูรณาการความรู้ (STEAM)

1. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของความรู้และทักษะทั้ง 5 ศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างสรรค์ ระบุปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างสรรค์ผลงาน เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้สู่ชีวิตและพัฒนาต่อยอดการสร้างสรรค์ผลงานในอนาคต

### 11. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. วิดีโอเรียนไทยทั้ง 4 ภาค
2. คอมพิวเตอร์
3. โปรเจคเตอร์
4. กระดาน ปากกา
5. ตัวอย่างชิ้นงานบ้านสามมิติ

### 12. วัสดุ/อุปกรณ์ในการปฏิบัติกิจกรรม

1. กระดาษแข็ง กระดาษ 100 ปอนด์
2. สีชนิดต่างๆ
3. กาว กรรไกร

### 13. ขั้นตอนในการทำบ้านสามมิติ



1. นำกระดาษ A3 มาพับครึ่ง



2. นำกระดาษอีกแผ่นมาวาดแบบบ้าน และระบายสีให้สวยงาม



3. ตัดกระดาษตามภาพที่วาดแล้วนำกระดาษแผ่นที่ 1 ออกเพื่อนำภาพบ้านที่ตัดไว้ไปแปะ



4. วาดภาพระบายสีตกแต่งส่วนประกอบ บริเวณรอบๆบ้านให้สวยงาม ตามที่ออกแบบไว้



5. ตัดภาพส่วนประกอบบริเวณ  
รอบๆ พื้นที่บ้าน



6. เมื่อทำครบทั้ง 5 ขั้นตอน  
จะได้ชิ้นงานบ้านสามมิติ

## ใบความรู้ เรื่อง เรือนไทย 4 ภาค



เรือนไทย คือ บ้านไทยที่แต่เดิมนิยมใช้วัสดุจำพวกไม้ไปจนถึงก่ออิฐถือปูน มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันไปตามแต่ละภาคขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ อาชีพ ฐานะความเป็นอยู่ คติความเชื่อ และศาสนาในแต่ละภูมิภาค โดยทั่วไปเรือนไทยมีลักษณะสำคัญ ดังนี้



- ตัวเรือนยกพื้นสูง
- เสาเรือนมีลักษณะลิ่มเข้าหาตัวเรือน
- หลังคาสูงยกสูง
- ใช้เทคนิคการบากไม้ เข้าเดียว เข้าลิ้น
- ลิ่มสอดสลัก ถอดประกอบได้



- ตัวไม้ประกอบไขว้ปลายบันลม เรียกว่า กาลแล
- บ้านมีลักษณะทึบ มีประตูหน้าต่างน้อย
- มีแผ่นไม้แกะสลักไม้ติดหน้าห้องนอน
- คุ้มครองจากภยันอันตราย เรียกว่า ห้มยนต์
- มีเพิงคล้ายศาลา แต่มีขนาดเล็ก
- ตั้งหม้อดินเผา 2-3 ใบ มักตั้งอยู่ใกล้
- บันได มีกระบวยวางไว้ให้พร้อม เรียกว่า
- รานน้ำ

S T E A M





- ยกใต้ถุนสูง ใช้เป็นคอกเป็ด-ไก่
- ชานโล่งที่ยื่นออกมาและลดระดับลงจากเอือนใหญ่
- เอือนครัว 2 ห้องทะลุกัน ใช้ในการประกอบอาหาร เก็บภาชนะ และอาหารแห้ง
- มีเพิงมีร้านน้ำ ดินเผาพร้อมฐานรองและกระบายความสูงพอเหมาะในการยีนตักน้ำ



- สร้างบ้านเรือนเป็นชานเล็กๆเชื่อมต่อกัน เรือนไม่สูงนักเพื่อไม่ให้ด้านลม
- เสาไม้นิยมฝังลงดิน นิยมใช้ไม้แข็ง ก้อนหิน หรือแท่งซีเมนต์รองรับโครงสร้าง
- หลังคามักทำเป็นทรงปั้นหยาพุ่งด้วยกระเบื้องดินเผา ทำให้น้ำฝนไหลสะดวก
- ไม่มีรั้วกันแต่จะปลูกต้นไม้ผลรอบๆบ้าน เพื่อแสดงอาณาเขต

ใบงาน  
เรื่อง บ้านสามมิติ

1. จงออกแบบบ้านให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม วิถีชีวิต และอาชีพตาม  
จินตนาการ พร้อมทั้งระบุแนวคิดการสร้างสรรค์ ขนาดความกว้าง ยาว และสูง

S T E A M

แนวคิดในการออกแบบบ้าน (แรงบันดาลใจ วัสดุ เทคนิคในการทำ ประโยชน์ใช้สอย)

.....

.....

.....

.....

.....



2. วัสดุที่ใช้ในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติ พร้อมระบุจำนวนที่ใช้ T E M

- |         |          |
|---------|----------|
| 1. .... | 6. ....  |
| 2. .... | 7. ....  |
| 3. .... | 8. ....  |
| 4. .... | 9. ....  |
| 5. .... | 10. .... |

3. ขั้นตอนในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติ E

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....
6. ....  
.....
7. ....  
.....

4. ปัญหาที่พบระหว่างการออกแบบและสร้างชิ้นงานบ้านสามมิติ 

1. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

2. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

3. ....

วิธีการแก้ปัญหา .....

5. การทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างสรรค์บ้านสามมิติ

เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....

ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสร้างสรรค์ อย่างไร.....

6. สิ่งที่ได้จากการสร้างสรรค์บ้านสามมิติ

ความรู้.....

.....

.....

.....

เทคนิค/วิธีการสร้างสรรค์ชิ้นงาน.....

.....

.....

ความรู้/ทักษะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้.....

.....

.....

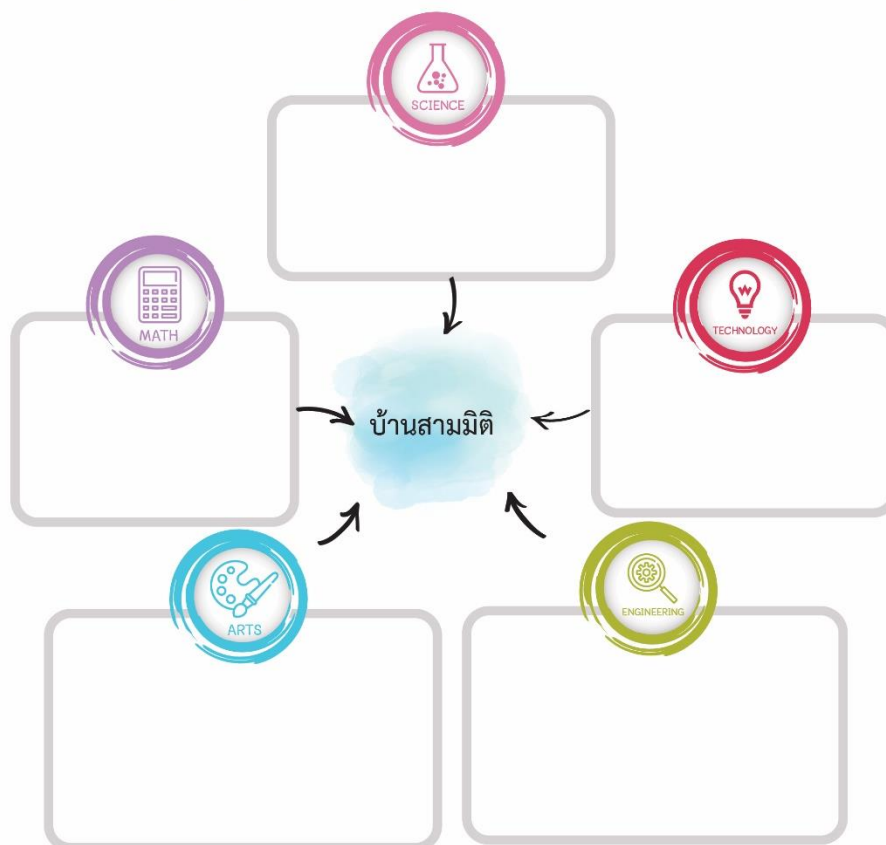
การพัฒนา/การต่อยอดผลงานในอนาคต .....

.....

.....

### 7. การบูรณาการความรู้ในการสร้างสรรค์บ้านสามมิติ

ในการสร้างชิ้นงานบ้านสามมิติต้องมีการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) คณิตศาสตร์ (M) มีอะไรบ้าง  
ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้แต่ละวิชาลงในช่องที่กำหนดให้



ชุดการสอนศิลปะตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการสร้างสรรค์  
ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษาของ Yakman มาผสมผสานกับ  
แนวคิดการสอนศิลปะแบบบูรณาการ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทการศึกษา  
ในประเทศไทย ชุดการสอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการให้นักเรียนคิดอย่างเป็นองค์รวม  
โดยนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์  
ศิลปะ และคณิตศาสตร์มาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานผ่านการคิดวางแผนและปฏิบัติงาน  
อย่างเป็นขั้นตอนผ่านกิจกรรมการประดิษฐ์ที่สอดแทรกศิลปะ วัฒนธรรม และความเป็นไทย  
ทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตะลุกลากสี
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดนตรีสื่อสาร
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 นิทานสัตว์หรรษา
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 นาวาลูกโป่ง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 บ้านสามมิติ

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวบุญยุนุช สิทธาจารย์ เกิดเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ.2534 สำเร็จการศึกษา ศิลปบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 1) สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปีการศึกษา 2556 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขา ศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2559

