

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล



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.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2560  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF TEACHING PROCESS BASED ON STEM EDUCATION AND  
COMMUNICATIVE APPROACHES TO ENHANCE COMMUNICATION ABILITIES  
OF KINDERGARTENERS



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Early Childhood Education  
Department of Curriculum and Instruction  
Faculty of Education  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2017  
Copyright of Chulalongkorn University



กัญญา ศิลปกิจยาน : การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล (DEVELOPMENT OF TEACHING PROCESS BASED ON STEM EDUCATION AND COMMUNICATIVE APPROACHES TO ENHANCE COMMUNICATION ABILITIES OF KINDERGARTENERS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.วรวรรณ เหมชะญาติ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ. ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ, 227 หน้า.

การวิจัยและพัฒนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล และ 2) ศึกษาผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ตัวอย่าง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 32 คน การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนฯ ระยะที่ 2 การนำร่องกระบวนการเรียนการสอนฯ ที่พัฒนาขึ้น และระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนฯ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการสื่อสาร และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสาร วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. กระบวนการเรียนการสอนฯ มีองค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ระยะเวลาการใช้กระบวนการ และการประเมินผล โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน คือ ขั้นเสนอปัญหา ขั้นสืบสอบ ขั้นเชื่อมโยงความรู้ และขั้นประมวลผลการเรียนรู้
2. ผลการทดลองใช้กระบวนการเรียนการสอนฯ สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยด้านที่สูงที่สุด คือ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ รองลงมา คือ การสร้างสัญลักษณ์ และสุดท้าย คือ การสนทนาโต้ตอบ ในส่วนของข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า การใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม การใช้เทคนิคต่าง ๆ และการใช้กิจกรรมกลุ่ม ทำให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการสนทนาโต้ตอบ การลงมือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอช่วยให้เด็กสามารถเก็บรายละเอียดของเหตุการณ์เพื่อใช้ต่อเติมในการเล่าเรื่องได้ดีขึ้น นอกจากนี้เด็กใช้สัญลักษณ์ได้ดีขึ้น โดยช่วงแรกเป็นการวาดภาพที่สะท้อนถึงสิ่งที่เรียนรู้ ต่อมา มีการเพิ่มเติมรายละเอียดและบริบทของภาพ รวมทั้งมีการนำเสนอสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้

ภาควิชา    หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา   การศึกษาปฐมวัย

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนิติดี .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

# # 5684202227 : MAJOR EARLY CHILDHOOD EDUCATION

KEYWORDS: STEM EDUCATION / COMMUNICATIVE APPROACH / COMMUNICATION ABILITIES / KINDERGARTENERS

KANJANA SILPAKITYAN: DEVELOPMENT OF TEACHING PROCESS BASED ON STEM EDUCATION AND COMMUNICATIVE APPROACHES TO ENHANCE COMMUNICATION ABILITIES OF KINDERGARTENERS. ADVISOR: ASST. PROF.WORAWAN HEMCHAYART, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF.DUANGKAMOL TRAIWICHITKHUN, Ph.D., 227 pp.

The purposes of this research were 1) to develop a teaching process based on STEM Education and Communicative Approaches to enhance communication abilities of kindergarteners and 2) to study the effectiveness of the developed teaching process. The samples were 32 kindergarteners studying at Cholpratansongkroh School, Office of the Basic Education Commission during the second semester of academic year 2017. The research procedure was divided into three steps: 1) developing the teaching process, 2) doing a pilot study, and 3) field testing. Research instruments were a test and anecdotes. Arithmetic mean, standard deviation, repeated measures ANOVA included a content analysis were applied.

The research finding were as follows :

1. The components of teaching process based on STEM Education and Communicative Approaches were principles, objectives, contents, steps of instruction, duration, and evaluation. The process of the instruction started with proposed problem presentation, inquiry process, knowledge related, and learning outcome conclusion.

2. The result of teaching process regardless of the quantitative data revealed that, after experiment, the average scores of communication abilities were higher than those of before and between experiments with statistically significant difference at .05 level. The highest score was the storytelling, the symbolic creation, and the conversational interaction, respectively. For qualitative data, it was revealed that the use of concrete materials, providing various technics, and group activities made children enthusiastic about interacting within the conversation. Practicing hands-on activities regularly helped children collect details of events to complete a better storytelling. Furthermore, children got better at symbolic usage. At first, there drawing reflected what they had learned and then more details, contexts, and symbolic were added.

Department: Curriculum and Instruction

Student's Signature .....

Field of Study: Early Childhood Education

Advisor's Signature .....

Academic Year: 2017

Co-Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะความกรุณา การสนับสนุน และการช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณ เหมชะญาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้จุดประกายความคิด ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ อย่างดีตั้งแต่เริ่มทำวิทยานิพนธ์วันแรกจนถึงวันที่วิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งให้กำลังใจ ชี้แนะแนวทางในการดำเนินชีวิต และเป็นต้นแบบที่ดีในการทำงาน

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาเสียสละเวลาในการให้ความรู้ คำแนะนำ และให้กำลังใจผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จีระพันธุ์ พูลพัฒน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ปณัฐชนัน จารุชัยนิวัฒน์ อาจารย์ ดร.อุไรवास อารังอรธ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ บุตรกตัญญู กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาในการตรวจพิจารณา และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิป สมาหิโต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป ดร.วรนาท รักสกุลไทย ดร.เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว และอาจารย์ศศกมล บุรีชฎะ ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาเสียสละเวลาในการตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย อีกทั้งให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจอย่างดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหาร คณะครูโรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในทุกเรื่องตลอดระยะเวลาในการเก็บข้อมูล รวมทั้งเด็ก ๆ ที่ให้ความร่วมมือ และสร้างรอยยิ้มให้แก่ผู้วิจัยตลอดการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่อบรมประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และมอบประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่า ทำให้ผู้วิจัยเติบโตอย่างมีคุณภาพ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ รุ่นพี่ รุ่นน้อง สาขาวิชาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต และกัลยาณมิตรทุกคนที่คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจจนทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เหนือสิ่งอื่นใด ขอกราบขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุด คือ บิดามารดา ที่อบรมเลี้ยงดู ให้ความรัก ความห่วงใย และเป็นกำลังใจที่ยิ่งใหญ่แก่ผู้วิจัย รวมทั้งน้องชายและเครือญาติที่คอยให้การสนับสนุน ส่งเสริม ทำให้งานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้รับการสนับสนุนทุนจาก “ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ .....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
คำถามการวิจัย .....	6
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	7
สมมติฐานการวิจัย .....	7
ขอบเขตการวิจัย .....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย .....	9
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
1. แนวคิดและทฤษฎีสะเต็มศึกษา.....	14
1.1 ความเป็นมาของแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	14
1.2 ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	15
1.3 องค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	17
1.4 แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา.....	25
1.4.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	25
1) ประเภทของความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	25

2) แนวทางการจัดประสบการณ์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	26
1.4.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	28
1) ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	28
2) ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	30
3) ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	33
4) ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	34
1.5 หลักการของแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	39
1.6 ลักษณะของการบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	42
1.7 แนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	45
2. แนวคิดและทฤษฎีการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	51
2.1 ความเป็นมาของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	51
2.2 ความหมายของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	51
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	53
2.3.1 ทฤษฎีภาษาศาสตร์.....	53
2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky.....	54
2.4 หลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	55
2.5 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	57
2.5.1 ขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	58
2.5.2 ประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร.....	60
3. ความสามารถในการสื่อสาร.....	65
3.1 ความหมายของความสามารถในการสื่อสาร.....	65
3.2 องค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสาร.....	66
3.3 ความสามารถในการพูดและการเขียนของเด็กอนุบาล.....	69



3.3.1 ความสามารถในการพูดของเด็กก่อนอนุบาล .....	69
3.3.2 ความสามารถในการเขียนของเด็กก่อนอนุบาล .....	71
3.4 การประเมินความสามารถในการสื่อสาร .....	76
4. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน .....	79
4.1 ความหมายของกระบวนการเรียนการสอน .....	79
4.2 องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน .....	79
4.3 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน .....	80
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	83
5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	83
5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร .....	85
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	89
ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R1 D1) .....	91
ระยะที่ 2 การนำร่องการใช้กระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R2 D2) .....	115
ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการฯ (R3 D3) .....	123
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	130
ตอนที่ 1 กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนอนุบาล .....	130
ตอนที่ 2 ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนอนุบาล .....	138
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	151
สรุปผลการวิจัย .....	152
อภิปรายผลการวิจัย .....	156
ข้อเสนอแนะ .....	162
รายการอ้างอิง .....	164

ภาคผนวก.....	176
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ .....	177
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอน ภาษาเพื่อการสื่อสาร .....	179
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้กระบวนการเรียนการสอน ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร .....	188
ภาคผนวก ง ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	205
ภาคผนวก จ ผลการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ....	217
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนกับมโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัยของ สสวท. ....	223
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	227

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 กับหัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (สสวท., 2554).....	21
ตารางที่ 2 การสรุปความสามารถในการพูดของเด็กก่อนอนุบาล.....	71
ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา .....	94
ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อจัดทำเป็นหัวเรื่อง .....	98
ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนอนุบาล .....	108
ตารางที่ 6 การปรับปรุงกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	111
ตารางที่ 7 การปรับปรุงกระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 ...	118
ตารางที่ 8 ค่าความเที่ยงของความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน .....	119
ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฯ.....	120
ตารางที่ 10 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดฯ.....	120
ตารางที่ 11 แบบแผนการทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2 .....	124
ตารางที่ 12 ระยะเวลาการทดลองใช้กระบวนการฯ ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์.....	125
ตารางที่ 13 บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ .....	126
ตารางที่ 14 บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ .....	135
ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบภาพรวมค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่าง ก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง .....	139
ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่างก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง จำแนกเป็นรายด้าน .....	141

สารบัญภาพ

หน้า

แผนภาพที่ 1	การสังเคราะห์หลักการแนวคิดสะเต็มศึกษา.....	41
แผนภาพที่ 2	การบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา .....	43
แผนภาพที่ 3	แนวการสอนแบบ Stem.....	46
แผนภาพที่ 4	แนวการสอนแบบ STEM.....	46
แผนภาพที่ 5	แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ .....	46
แผนภาพที่ 6	แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์.....	47
แผนภาพที่ 7	แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน.....	47
แผนภาพที่ 8	แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์.....	48
แผนภาพที่ 9	แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีหรือ วิศวกรรมศาสตร์เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์.....	48
แผนภาพที่ 10	แนวการสอนแบบประสานสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ .....	49
แผนภาพที่ 11	แนวการสอนแบบบูรณาการ 2 หรือ 3 สาระการเรียนรู้.....	49
แผนภาพที่ 12	แนวการสอนแบบบูรณาการที่ทับซ้อนและต่อเนื่อง.....	50
แผนภาพที่ 13	แนวการสอนแบบบูรณาการข้ามสาระวิชา.....	50
แผนภาพที่ 14	ร่างกรอบแนวคิดในการวิจัย .....	88
แผนภาพที่ 15	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	90
แผนภาพที่ 16	กรอบแนวคิดของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาศึกษาและ การสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล .....	92
แผนภาพที่ 17	กรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารหลังจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	106
แผนภาพที่ 18	กรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ฉบับร่างที่ 1.....	114

แผนภาพที่ 19 การนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 .....	117
แผนภาพที่ 20 กรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ฉบับร่างที่ 2.....	122
แผนภาพที่ 21 กรอบแนวคิดของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการ สอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ฉบับสมบูรณ์.....	131
แผนภาพที่ 22 การเปรียบเทียบภาพรวมค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่าง ก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง .....	140
แผนภาพที่ 23 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่างก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง จำแนกเป็นรายด้าน.....	143
ภาพที่ 24 ตัวอย่างผลงานจากเรื่องขยะหลายประเภท.....	148
ภาพที่ 25 ตัวอย่างผลงานการวาดภาพ.....	150

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในศตวรรษที่ 21 ถือได้ว่าเป็นสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มนุษย์มีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยการสื่อสารในการเชื่อมโยง ถ่ายทอดข้อมูลเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเองและติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นเพื่อการดำรงชีวิตในยุคแห่งการสื่อสารไร้พรมแดน ดังนั้นมนุษย์จึงมีความพยายามในการพัฒนาเทคโนโลยีและวิทยาการต่าง ๆ มาอำนวยความสะดวก และลดทอนเวลาในการสื่อสารแบบเผชิญหน้า เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อสื่อสารที่เกิดขึ้น แต่ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดังกล่าว ไม่สามารถทดแทนความสัมพันธ์ที่มนุษย์จะสร้างให้เกิดขึ้นจากการติดต่อสื่อสารแบบเผชิญหน้าได้ เพราะเทคโนโลยีไม่สามารถสื่อสารความรู้สึกนึกคิดของผู้ส่งสารไปยังผู้รับสารได้อย่างครบถ้วน จึงอาจนำมาซึ่งปัญหาในการสร้างปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ต่อมนุษย์ที่จะดำรงชีวิตในยุคที่การสื่อสารเป็นทักษะสำคัญในการดำเนินชีวิตแห่งโลกในศตวรรษที่ 21 ที่มีการสื่อสารเป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถของบุคคล เนื่องจากมนุษย์ต้องใช้ความสามารถของตนเองในการสื่อสารกับผู้คนรอบข้าง แสวงหาความรู้ ถ่ายทอดความรู้ด้วยความหมาย เช่น การพูดเพื่อบอกความต้องการของตนเองและอธิบายข้อมูล การเขียนเพื่อสื่อความหมายในสิ่งที่ตนต้องการถ่ายทอด ดังนั้นทักษะในการสื่อสารที่ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปฐมวัยจะช่วยสร้างรากฐานที่ดีในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2008)

ความสามารถในการสื่อสารสามารถพัฒนาได้ตั้งแต่เด็กปฐมวัย และมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ เพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างซักช่างถาม ช่างจดจำ พยายามที่จะฝึกพูดออกเสียงให้ชัดเจนเพื่อสื่อสารความต้องการ ความรู้สึกนึกคิด การพูดคุยหรือเล่าเรื่องถึงสิ่งต่าง ๆ ที่พบเจอในชีวิตประจำวัน รวมทั้งต้องการถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ผ่านการสร้างสัญลักษณ์ (Dodge & Bickart, 1998) แต่การเรียนรู้ภาษาของเด็กในปัจจุบันพบว่า ครูไม่เปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้และใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารอย่างมีความหมาย ทั้งนี้เนื่องจากครูให้ความสำคัญกับสาระทางภาษา ทำให้การเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ไม่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก เมื่อเด็กใช้ภาษาในการเรียนรู้และสื่อสารในชีวิตจริงพบว่า การสอนภาษาแบบเดิมที่ไม่เน้นความสำคัญของประสบการณ์และภาษาที่เด็กใช้ในชีวิตจริง ทำให้เด็กไม่ได้มีโอกาสในการเรียนรู้ภาษาและใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายเท่าที่ควร (ภรณ์ี คุรุรัตน์ และคณะ, 2542)

การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กปฐมวัยนั้นต้องได้รับการพัฒนาอย่างถูกวิธี โดยส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสในการใช้ภาษาอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับความสามารถตามวัยอย่างไม่เร่งรัด เนื่องจากในปัจจุบันยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการพัฒนาทักษะทางภาษา โดยเฉพาะด้านการเขียนซึ่งเป็นความสามารถในการสื่อสารอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ความรู้สึก และความต้องการจากผู้เขียนไปยังผู้อ่าน ผ่านการสื่อสารด้วยระบบ เครื่องหมายและตัวอักษร (จิรวรรณ พุ่มศรีอินทร์, 2556) เด็กจะใช้การเขียนตามลำดับขั้นของ พัฒนาการการเขียนเพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ แต่พบว่า พ่อแม่ผู้ปกครองของเด็กปฐมวัยจะ มีความภาคภูมิใจเมื่อเด็กสามารถเขียนได้ พร้อมทั้งชื่นชมโรงเรียนและครูที่สอน ในทางตรงกันข้าม พ่อแม่ ผู้ปกครองจะไม่พอใจถ้าเด็กไม่สามารถเขียนได้ ส่งผลให้ครูและผู้บริหารโรงเรียนมีนโยบาย เร่งรัดให้เด็กเขียนให้ได้ เพื่อตอบสนองความต้องการของพ่อแม่ ผู้ปกครอง โดยที่เด็กยังไม่เข้าใจ ความหมาย และยังไม่สามารถบังคับกล้ามเนื้อและความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตาได้ ทำให้เกิดผล เสียกับตัวเด็ก คือ เด็กเกิดความเครียด รู้สึกผิดหวังที่เขียนไม่ได้ จนนำไปสู่การเกลียดการเขียน และ ไม่มีความสุขในการมาโรงเรียนจนไม่อยากมาโรงเรียน (พรพรรณ ร้าไพโรจพิงส์, 2550) สอดคล้องกับ พูนสุข บุญสวัสดิ์ (2552) ที่ว่า การเคี่ยวเข็ญให้เด็กเขียนได้เร็วเกินไปในขณะที่เด็กยังไม่พร้อมจะทำให้ เด็กเขียนได้ไม่ดีหรือไม่ถูกต้อง และถ้าบังคับเด็กให้เขียนในขณะที่เด็กยังไม่มีความพร้อม จะทำให้ เกิดผลเสียกับเด็ก เช่น สายตาสั้นเพราะเด็กเพ่งสายตามากเกินไป มีความเครียดทางอารมณ์เมื่อเกร็ง มือจับดินสอ และเกิดความรู้สึกผิดหวังต่อแท้มือเขียนได้ไม่ดีตามที่ตั้งใจ อาจพาลไปสู่การเกลียด การเขียนและเกลียดโรงเรียน

การสำรวจภาวะสุขภาพประชากรไทยของกรมอนามัย ปี 2550 (สำนักงานสำรวจสุขภาพ ประชากรไทย, 2550) พบว่า เด็กปฐมวัยโดยเฉพาะเด็กที่มีอายุ 3 ปีขึ้นไปมีพัฒนาการทางภาษาล่าช้า มากกว่าร้อยละ 20 นอกจากนี้จากการประเมินด้วยแบบคัดกรองทางพัฒนาการยังพบว่าเด็กอายุ 1-5 ปี มีพัฒนาการด้านภาษาเพียงร้อยละ 78.2 ซึ่งน้อยกว่าพัฒนาการด้านอื่น ๆ ที่มากกว่าถึง ร้อยละ 90 อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการประเมินพัฒนาการของเด็กที่จบหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย เปรียบเทียบย้อนหลัง 3 ปี คือ ปีการศึกษา 2551 2553 และ 2555 ในภาพรวมระดับประเทศพบว่า ผลการประเมินพัฒนาการมีลักษณะที่สอดคล้องกัน คือ มีพัฒนาการด้านสังคมสูงสุด รองลงมา คือ พัฒนาการด้านอารมณ์-จิตใจ พัฒนาการด้านร่างกาย และพัฒนาการด้านสติปัญญาตามลำดับ จะเห็นได้ว่าพัฒนาการด้านสติปัญญาเป็นพัฒนาการที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำสุด (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558) และเมื่อพิจารณารายด้านของมาตรฐานคุณลักษณะที่พึง ประสงค์พบว่า มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย สนทนาโต้ตอบและเล่าเรื่องให้ผู้อื่น เข้าใจได้เพียงร้อยละ 73.57 และฟังแล้วนำมาถ่ายทอดเป็นเรื่องเป็นราวได้เพียงร้อยละ 71.63 ซึ่งถือ

ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านอื่น ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ปัญหาความสามารถในการสื่อสารในระดับปฐมวัย เป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารที่เป็นทักษะที่มีความจำเป็นต่อศักยภาพในการทำงาน และการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขในอนาคต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักการศึกษาต้องแสวงหาวิธีการ กระบวนการเรียนการสอนที่จะตอบสนองความต้องการในการพัฒนาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ พบว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวคิดที่ถูกพัฒนาขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน โดยมีจุดเน้นในลักษณะของการบูรณาการความรู้ ทักษะ และเจตคติในลักษณะข้ามสาระวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เด็กมีความรู้พื้นฐาน มีความสามารถในการสื่อสาร มีทักษะกระบวนการที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างราบรื่น ผ่านการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือทำ ปฏิบัติจริง ทดลอง สืบค้น และใช้วัสดุอุปกรณ์ ทำให้เด็กอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง และทำให้เด็กได้ใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ (วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559; Tsupros, Kohler & Hallinen, 2009) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 (2556) ที่ระบุไว้ในหมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษาว่า การจัดการเรียนรู้อุควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับ พรทิพย์ ศิริภักทรชัย (2556) ที่กล่าวว่า ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้กระบวนการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาทุกระดับเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิจารณ์ญาณ ฯลฯ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ และการมีทักษะทางสังคม แนวโน้มการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบูรณาการทั้งด้านศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการการเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริง ทำให้การเรียนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียน และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนระดับขั้นที่สูงขึ้นต่อไป ก่อให้เกิดการเพิ่มโอกาสการทำงานในอนาคต การเพิ่มมูลค่า และการสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจ

แนวคิดสะเต็มศึกษาในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน (Bybee, 2013) โดยมุ่งเน้นที่สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และบูรณาการสาระการเรียนรู้อื่นเป็น



องค์ประกอบย่อย ลักษณะการบูรณาการดังกล่าวสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนในระดับปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ที่ใช้เป็นหลักในการจัดประสบการณ์ในปัจจุบัน โดยกำหนดให้การจัดประสบการณ์เป็นไปในลักษณะของการบูรณาการความรู้ ความคิดรวบยอด ทักษะ และประสบการณ์สำคัญที่เด็กจะได้รับในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาเชื่อมโยงผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างมีความหมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ อีกทั้งการจัดประสบการณ์ที่มีกิจกรรมอันหลากหลายจากการรวมศาสตร์ทั้ง 4 สาระการเรียนรู้เข้าด้วยกัน จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กปฐมวัย กล่าวคือ เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น ได้สนทนาพูดคุย ได้นำข้อมูลที่ได้เรียนรู้มาอธิบาย จัดระบบเพื่อสรุปและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้และค้นพบ นอกจากนี้สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์เป็นสิ่งที่สามารถบูรณาการเข้าไปในความรู้และทักษะหลักได้ เพื่อช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนุกสนานระหว่างเรียน ส่งเสริมทักษะที่จำเป็น และปูพื้นฐานความรู้และทักษะทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ให้กับผู้เรียนตั้งแต่วัยเด็ก

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดสะเต็มศึกษาพบว่า ในหลาย ๆ ประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศอังกฤษ ประเทศสิงคโปร์ รวมทั้งประเทศไทย ได้มีการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยส่วนใหญ่เน้นลงสู่เด็กในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษามากกว่าในระดับชั้นอนุบาล ในการประชุมโต๊ะกลมไทย-สหรัฐฯ ด้านการศึกษา ครั้งที่ 7 Davis (อ้างถึงในสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้านสะเต็มศึกษาว่า ควรเริ่มตั้งแต่ในระดับปฐมวัย เพราะการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในปฐมวัยจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การกำหนดทิศทางในการศึกษาของเด็กแต่ละคน ทักษะที่เด็กได้รับการพัฒนาในช่วงอายุนี้นี้จะพัฒนาไปสู่ความชอบและความถนัดซึ่งจะติดตัวเด็กไปจนโต สำหรับการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเข้ามาประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนอนุบาลนั้นพบว่า ไม่ใช่เรื่องเกินความสามารถของเด็ก เพราะกิจกรรมสะเต็มศึกษาช่วยให้เด็กมีโอกาสสำรวจสิ่งต่าง ๆ ผ่านการใช้ประสาทสัมผัส เปิดโอกาสให้เด็กได้ทดลอง ได้สังเกต ได้สื่อสารพูดคุย เพื่อค้นพบความรู้ที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง อีกทั้งยังพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสร้างความสัมพันธ์ที่ดีที่เกิดขึ้นกับเพื่อนในชั้นเรียน (Moomaw & Davis, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับ Haden, Jant, Hoffman, Marcus, Geddes and Gaskins (2014) ที่ทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมรูปแบบการสนทนาภายในครอบครัวและการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของเด็กผ่านการใช้พิพิธภัณฑสถานเด็ก ผลการวิจัยพบว่า ครอบครัวที่ได้รับการแนะนำรูปแบบการสนทนา มีการใช้คำถามที่ขึ้นต้นด้วย wh question มากขึ้นเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการแนะนำให้สนทนาในรูปแบบข้างต้น นอกจากนี้ยังพบว่าการสนทนาที่ออกแบบมานั้นส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพิ่มขึ้นจากการสนทนาขณะเด็กเล่นสร้าง โดยบทสนทนานั้นสะท้อนถึงสิ่งที่เด็กได้จากการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษาอย่างชัดเจน

การสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นแนวคิดทางภาษาที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นการเปลี่ยนกระบวนทัศน์การสอนภาษาที่เคยมีมาในอดีต โดยเน้นเรื่องหน้าที่ของภาษามากกว่ารูปแบบของภาษาเพื่อมุ่งสู่การพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการใช้ภาษาหรือตีความภาษาได้ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์จริงทางสังคม สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ภาษาของเด็กปฐมวัยที่เรียนรู้ภาษาอย่างมีความหมายจากประสบการณ์ตรงและการเลียนแบบได้ดีกว่าการเรียนรู้ภาษาที่มุ่งแต่ไวยากรณ์เพียงอย่างเดียว การสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมุ่งเน้นให้ทุกคนสามารถสื่อสารกับบุคคลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการฝึกฝนทักษะทางการสื่อสารไปพร้อม ๆ กัน อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง (Richards & Rodgers, 2014)

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร เป็นการจัดที่เอื้อประโยชน์สูงสุดต่อเด็ก เพราะเป็นการเลียนแบบสถานการณ์ที่ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวันของเด็ก เป็นแนวการสอนที่เน้นการใช้ภาษา (use) มากกว่าการใช้กฎเกณฑ์ทางภาษา (usage) (Scarcella & Oxford, 1992) โดย Richards (2006) ได้เสนอขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ซึ่งแบ่งการสอนออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ 1) ชั้นเสนอเนื้อหา เป็นชั้นที่ครูเสนอบริบทหรือสถานการณ์แก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง หรืออ่านให้ฟัง และกระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กผ่านการถามคำถามและให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีการสนทนา 2) ชั้นการฝึก เป็นชั้นที่ฝึกการใช้ภาษาในลักษณะของการลงมือปฏิบัติและให้ทำซ้ำ ๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจในการใช้ภาษา และ 3) ชั้นการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร เป็นชั้นที่เด็กนำการเรียนรู้ภาษาในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก นอกจากนี้ Richards and Rodgers (2001) และ Littlewood (2010) ได้ให้แนวคิดว่า เด็กที่ถูกสอนด้วยวิธีการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารจะเป็นผู้ประสบความสำเร็จในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารมากกว่าเด็กที่เรียนในชั้นเรียนที่มุ่งเน้นการสอนโครงสร้างไวยากรณ์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น และลักษณะเด่นของวิธีการสอนแบบนี้ คือ ครูต้องยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง เน้นการให้เด็กคิดค้นและลงมือปฏิบัติจริงจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับอารยา วานิลทิพย์ (2550) ที่ได้ให้ข้อสังเกตในการศึกษาผลของการจัดประสบการณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่มีต่อความเข้าใจคำศัพท์สำหรับเด็กอนุบาลว่า เด็กที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร จะสามารถสื่อสารภาษา ผลิตคำใหม่ สร้างประโยคในการสื่อสารใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นได้ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์การสอนภาษาแบบปกติ

การนำแนวคิดสะเต็มศึกษาซึ่งมีจุดเด่นของการบูรณาการในลักษณะข้ามสาระวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เด็กมีความรู้พื้นฐาน มีความสามารถในการสื่อสาร และมีทักษะกระบวนการที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และแนวคิด

การสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่มีจุดเด่นในด้านการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารกับบุคคลต่าง ๆ ในสถานการณ์จริงมาพัฒนาาร่วมกัน จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารให้แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักการแนวคิดสะเต็มศึกษาของ Vasquez, Sneider and Comer (2013) และ สสวท. (2557) มาสังเคราะห์เข้ากับหลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Richards and Rodger (2014) จนได้หลักการที่สำคัญ 4 ประการ คือ 1) การวางแผนกิจกรรมสำหรับเด็กต้องให้ความสำคัญกับความท้าทายของเนื้อหาและเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นผ่านกิจกรรมที่บูรณาการทักษะทางภาษาที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการสื่อสารและเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เป็นหน่วย 2) การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ผ่านการลงมือทดลอง อันนำไปสู่ความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา 3) การสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ถือเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ภาษาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 4) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกิจกรรมการสื่อสารในสถานการณ์จริงและมีความหมาย จะทำให้เด็กเกิดการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนำเสนอผลงาน ซึ่งหลักการดังกล่าวจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล พบว่า ประเทศไทยได้มีการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้กับเด็กปฐมวัย และมีการพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูแบบร่วมมือสำหรับครูปฐมวัย อีกทั้งมีการสำรวจความคิดเห็นในการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเข้าไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในระดับปฐมวัย แต่ยังไม่พบงานวิจัยที่มีการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาและแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมาพัฒนาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กโดยการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

### คำถามการวิจัย

1. กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นควรมีลักษณะ องค์ประกอบ และขั้นตอนในการดำเนินการอย่างไร
2. กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลหรือไม่ อย่างไร

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล
2. เพื่อศึกษาผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

## สมมติฐานการวิจัย

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่ามีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าแนวคิดสะเต็มศึกษาจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร ดังนี้

Haden, Jant, Hoffman, Marcus, Geddes and Gaskins (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมรูปแบบการสนทนาภายในครอบครัวและการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของเด็กผ่านการใช้พิพิธภัณฑ์เด็ก ผลการวิจัยพบว่า ครอบครัวที่ได้รับการแนะนำรูปแบบการสนทนา มีการใช้คำถามที่ขึ้นต้นด้วย wh question มากขึ้นเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการแนะนำให้สนทนาในรูปแบบข้างต้น นอกจากนี้ยังพบว่า การสนทนาที่ออกแบบมานั้นส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพิ่มขึ้นจากการสนทนาขณะเด็กเล่นสร้าง โดยบทสนทนานั้นสะท้อนถึงสิ่งที่เด็กได้จากการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษาอย่างชัดเจน ผลของการทดลองนี้ยังแสดงให้เห็นว่าการสนทนาภายในครอบครัวด้วยรูปแบบนี้จะเป็นกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กได้พูดคุยถึงสิ่งที่เด็กเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษา

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร พบว่ามีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร ดังนี้

Yurovsky (2017) ได้ศึกษาการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารกับการเรียนรู้คำในเบื้องต้น โดยพบว่า เด็กพยายามที่จะเรียนรู้ความหมายของคำหลายพันคำ และทำความเข้าใจในความหมายของคำจากสัญญาณของผู้พูดที่อยู่รอบตัวเด็ก แต่วิธีการสื่อสารนั้นไม่ส่งผลให้เด็กเกิดการเรียนรู้และเข้าใจ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ไม่ได้เกิดจากตัวเด็ก แต่เกิดจากการสื่อสารของพ่อแม่ที่ส่งไปยังลูก ทำให้เกิดผลต่อการเรียนรู้และการใช้ภาษาของเด็ก

อารยา วานิลทิพย์ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการจัดประสบการณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่มีต่อความเข้าใจคำศัพท์สำหรับเด็กอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีความเข้าใจคำศัพท์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้เด็กที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารจะสามารถสื่อสารภาษา ผลิตภัณฑ์ใหม่ สร้างประโยคในการสื่อสารใหม่ ๆ

ให้เกิดขึ้นได้ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์การสอนภาษาแบบปกติ

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลได้สูงขึ้น
2. เด็กอนุบาลที่เรียนรู้ตามกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลมีคะแนนความสามารถในการสื่อสารทั้งภาพรวมและรายด้านสูงกว่าก่อนการทดลอง

### ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา
 

ประชากร คือ เด็กอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคกลาง และมีการจัดการเรียนการสอนในระดับอนุบาล
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.1 ตัวแปรต้น คือ กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
  - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการสื่อสาร ได้แก่
    - 1) การสนทนาโต้ตอบ
    - 2) การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์
    - 3) การสร้างสัญลักษณ์
3. เนื้อหาสาระสะเต็มศึกษา
  - 3.1 สะเต็มศึกษา
    - 1) วิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต
    - 2) เทคโนโลยี ได้แก่ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์
    - 3) วิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่ การวางแผนและออกแบบสร้างชิ้นงาน / วิธีการ

4) คณิตศาสตร์ ได้แก่ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต และการเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ

### 3.2 แนวการสอน

ใช้แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นที่สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และบูรณาการสาระการเรียนรู้อื่นเป็นองค์ประกอบย่อย

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 18 เดือน แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาระบบงานฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลา 12 เดือน ระยะที่ 2 การนำร่องระบบงานฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลา 2 เดือน และระยะที่ 3 การทดลองใช้ระบบงานฯ ใช้เวลา 4 เดือน

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**แนวคิดสะเต็มศึกษา** หมายถึง แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการเนื้อหาและทักษะในลักษณะข้ามสาระวิชา โดยให้ความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในสิ่งที่เรียน ขยายสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การเตรียมความพร้อมให้กับเด็กในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะอย่างมีความหมายและเหมาะสมกับวัย สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 และมุ่งสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล ตามหลักการของ Vasquez, Sneider and Comer และ สสวท.

**แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร** หมายถึง แนวการสอนที่มุ่งเน้นการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์และการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง โดยมีครูให้คำแนะนำและสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้ เพื่อประยุกต์สู่การสื่อสารที่มีความหมายในชีวิตประจำวัน ตามหลักการของ Richards and Rodgers

**กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร** หมายถึง ขั้นตอนในการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ 30 นาที ซึ่งทำในลักษณะของกิจกรรมกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย ได้มาจากการสังเคราะห์หลักการแนวคิดสะเต็มศึกษาของ Vasquez, Sneider and Comer และ สสวท. กับหลักการแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Richards and Rodgers และใช้แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้น

ที่สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และบูรณาการสาระการเรียนรู้อื่นเป็นองค์ประกอบย่อยของ Bybee ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนากระบวนการฯ 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหาผ่านการใช้ทักษะทางภาษาเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาร่วมกัน

ขั้นที่ 2 การสืบสอบ เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้ เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็กเพื่อให้เด็กได้สนทนาเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 4 การประมวลผลการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ให้เด็กสนทนาพูดคุยและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ ทักษะ และข้อค้นพบที่ได้จากการแก้ปัญหา

**ความสามารถในการสื่อสาร** หมายถึง การแสดงออกของเด็กกอนุบาลที่สะท้อนในเรื่องการถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก และความต้องการ โดยวัดจากคะแนนของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดใน 3 ด้าน ได้แก่ การสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์

การสนทนาโต้ตอบ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมการพูดของเด็กกอนุบาลด้วยการพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง และการอธิบายความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเอง

การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมการพูดของเด็กกอนุบาลเกี่ยวกับเรื่องหรือเหตุการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว และใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

การสร้างสัญลักษณ์ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมเขียนของเด็กกอนุบาลโดยการถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพ และการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบภาพ

## ประโยชน์ที่ได้รับ

### ด้านวิชาการ

1. การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล

2. การวิจัยครั้งนี้ช่วยให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปฐมวัยได้กระบวนการเรียนการสอนที่ช่วยให้เด็กอนุบาลได้รับการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

#### **ด้านการนำไปประยุกต์ใช้**

3. ครูสามารถนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไปใช้ในการส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

4. ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไปใช้ในการส่งเสริมให้เกิดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการสื่อสารในสถานศึกษา



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยจัดเป็นสาระ ดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีสะเต็มศึกษา
  - 1.1 ความเป็นมาของแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 1.2 ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 1.3 องค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 1.4 แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา
    - 1.4.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
      - 1) ประเภทของความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
      - 2) แนวทางการจัดประสบการณ์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
    - 1.4.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
      - 1) ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
      - 2) ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
      - 3) ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
      - 4) ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.5 หลักการของแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 1.6 ลักษณะของการบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 1.7 แนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
2. แนวคิดและทฤษฎีการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
  - 2.1 ความเป็นมาของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
  - 2.2 ความหมายของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
  - 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
    - 2.3.1 ทฤษฎีภาษาศาสตร์
    - 2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky
  - 2.4 หลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
  - 2.5 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

- 2.5.1 ขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
- 2.5.2 ประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร
- 3. ความสามารถในการสื่อสาร
  - 3.1 ความหมายของความสามารถในการสื่อสาร
  - 3.2 องค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสาร
  - 3.3 ความสามารถในการพูดและการเขียนของเด็กก่อนอนุบาล
    - 3.3.1 ความสามารถในการพูดของเด็กก่อนอนุบาล
    - 3.3.2 ความสามารถในการเขียนของเด็กก่อนอนุบาล
  - 3.4 การประเมินความสามารถในการสื่อสาร
- 4. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน
  - 4.1 ความหมายของกระบวนการเรียนการสอน
  - 4.2 องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน
  - 4.3 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

## 1. แนวคิดและทฤษฎีสะเต็มศึกษา

### 1.1 ความเป็นมาของแนวคิดสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษาเป็นแนวคิดฝั่งตะวันตกกำเนิดในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา แนวคิดสะเต็มศึกษาถูกพัฒนาขึ้นในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาอยู่ในสภาวะถดถอย และไม่มีการพัฒนา ส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีการต่อยอดทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะการขาดการเตรียมความรู้พื้นฐานสำหรับผู้เรียนเพื่อเตรียมพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเป็นช่วงเวลาเดียวกันกับที่สหภาพโซเวียตมีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่ล้ำหน้าในการปล่อยดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรเป็นชาติแรกของโลกในปี 1950 ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่ล้ำหน้าของสหภาพโซเวียตส่งผลให้การศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาเกิดการเปลี่ยนแนวทางการศึกษาแบบดั้งเดิมไปสู่การศึกษาที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นหลัก (Bybee, 2013)

ในปี 1985 สมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อเมริกัน (American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้ดำเนินการสร้างโครงการ 2061 เพื่อช่วยให้คนอเมริกันมีความรอบรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี อีกทั้งยังได้จัดทำสิ่งพิมพ์ที่ชื่อว่า “วิทยาศาสตร์เพื่อคนอเมริกัน” (Science for All Americans) เพื่อสนับสนุนให้คนอเมริกันเป็นผู้รู้ทางวิทยาศาสตร์ ต่อมาในปี 1990 หน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Teachers Association : NSTA) สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics : NCTM) นักวิจัย เจ้าของธุรกิจ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย และนักเรียน ได้เรียกร้องให้มีนวัตกรรมทางการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (Breiner, Harkness, Johnson & Koehler, 2012)

นอกจากนี้พบว่า การศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกาในอดีตเน้นการเรียนรู้แบบแยกส่วน คล้ายกับ “ชุดของฉางเก็บเมล็ดพืช” หรือ “ไซโล” (silo) ตามทุ่งนา ที่ถูกสร้างให้อยู่ใกล้ชิดกัน เรียงกันเป็นระเบียบ แต่แยกออกจากกันอย่างเป็นอิสระ (รักษพล ธนานวงศ์, 2556) อีกทั้งการศึกษา เอกสารและรายงานต่าง ๆ ระบุว่าประเทศสหรัฐอเมริกาขาดการเตรียมความรู้ของผู้เรียนทางด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และทักษะในการแก้ปัญหา ตามรายงานผลความก้าวหน้าทางด้านการศึกษาระดับชาติ (National Assessment of Education Progress) แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนในระดับเกรด 8 มีความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ที่ไม่เหมาะสมกับระดับชั้นที่กำลังศึกษาอยู่ถึง ร้อยละ 75 (National Research Council, 2011) สอดคล้องกับผลการทดสอบโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment หรือ PISA) และการ

ทดสอบด้านคณิตวิทยาศาสตร์ระดับสากล (Trends in International Mathematics and Science Study) พบว่า นักเรียนได้คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ลดลงต่ำกว่าหลายประเทศที่มีความก้าวหน้าทางการศึกษา แสดงให้เห็นถึงความถดถอยของการจัดการศึกษา

รายงานของ Phi Delta Kappan (Bellanca & Brandt, 2010; DeJarnette, 2012) แสดงให้เห็นว่า การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนอเมริกันทำคะแนนได้ต่ำที่สุด และจำนวนนักเรียนนักศึกษาที่มีความสนใจในการเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ลดลง ประชากรวัยทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมมีจำนวนน้อยลง รวมทั้งประชากรที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านวิทยาศาสตร์และกำลังทำงานส่วนใหญ่เป็นชาวต่างชาติมากกว่าชาวอเมริกัน ซึ่งชี้ให้เห็นถึงสภาวะการขาดแคลนทรัพยากรมนุษย์ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งมีผลกระทบต่อการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ เพื่อแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการศึกษาโดยการพัฒนาแนวคิดสะเต็มศึกษาขึ้นมาเพื่อช่วยยกระดับความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และปรับปรุงระดับผลการทดสอบความสามารถของผู้เรียนแบบต่าง ๆ เช่น PISA และ TIMSS ให้สูงขึ้น รัฐบาลเชื่อว่าแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถช่วยให้ประชากรมีคุณภาพ สามารถแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ รวมทั้งเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Rachel, 2008)

คำว่า “STEM” ปรากฏขึ้นครั้งแรกในปี 2001 โดย Ramaley ผู้บริหารของมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Science Foundation : NSF) เป็นผู้ให้คำนิยาม ซึ่ง STEM พัฒนามาจากคำว่า SMET และถูกปรับเปลี่ยนมาเป็นคำว่า “METS” ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับชื่อของทีมเบสบอลระดับชาติของสหรัฐอเมริกา จึงมีการแก้ไขอีกครั้งเป็นคำว่า “STEM” ที่ย่อมาจาก วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) การใช้แนวคิดสะเต็มในช่วงแรก ได้รับความสนใจจากหลากหลายสาขาวิชา เช่น สาขาวิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยสาขาต่าง ๆ ตีความหมายของแนวคิดสะเต็มในลักษณะงานวิจัยที่สนับสนุน Stem Cell ทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน จึงนำไปสู่คำว่า “สะเต็มศึกษา (STEM Education)” ที่ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ภายใต้บริบททางการศึกษา และนำมาใช้ในปัจจุบันอย่างแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกา (Bybee, 2013)

## 1.2 ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษา

แนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นศัพท์ใหม่ในวงการการศึกษา ทั้งนี้ได้มีผู้ให้ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้หลายทัศนะด้วยกัน ดังนี้

Tsupros, Kohler and Hallinen (2009) กล่าวว่า แนวคิดสะเต็มศึกษา คือ การบูรณาการข้ามสาระวิชาเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้เนื้อหาที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน โดยเด็กสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับโรงเรียน ชุมชน อุตสาหกรรม และองค์กรในระดับสากล และพร้อมสำหรับการแข่งขันในระดับโลก

Hanover Research (2011) ให้ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษาว่า เป็นการบูรณาการข้ามสาระวิชาในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาเด็กให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งต่อเนื้อหาเหล่านั้น และมุ่งสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจในระดับสากล

Breiner, Harkness, Johnson and Koehler (2012) กล่าวว่า แนวคิดสะเต็มศึกษา คือ การจัดการศึกษาที่มีการบูรณาการข้ามสาระวิชาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

O'Neill, Yamagata, Yamagata and Togioka (2012) ให้ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษาว่า เป็นแนวการสอนที่มีการนำลักษณะเด่นของสาระวิชาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กได้ใช้ความรู้และทักษะที่สัมพันธ์กันจาก 4 สาระวิชานี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

Vasquez, Sneider and Comer (2013) กล่าวว่า แนวคิดสะเต็มศึกษา คือ การเรียนการสอนที่บูรณาการเนื้อหาที่แยกออกจากกันของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มารวมเข้าด้วยกัน เพื่อเป้าหมายการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้เด็กเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระในเรื่องที่เรียน

รักษพล ธนานวงศ์ (2556) ให้ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษาว่า เป็นการเรียนรู้เนื้อหาและทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งล้วนเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความเป็นโลกาภิวัตน์ ตั้งอยู่บนฐานความรู้และเทคโนโลยี ทั้งนี้วิชาทั้ง 4 เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างมากกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และความมั่นคงของประเทศ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2557) ให้ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษาว่า เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมุ่งแก้ไขปัญหาค้นพบในชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ ทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับเด็กในการปฏิบัติงานที่ต้องใช้องค์ความรู้และทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคต

ฉัตรวรรณ สัจฉวรรธนะกร และนันทิยา น้อยจันทร์ (2558) กล่าวว่า แนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา โดยมีแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการระหว่าง เนื้อหาและทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ผ่านการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

วศินีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2559) ให้ความหมายของแนวคิดสะเต็มศึกษาว่า เป็นการ จัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงความรู้และบูรณาการความรู้จากศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนามนุษย์ให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการสื่อสาร สามารถเป็นผู้นำ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อีกทั้งสามารถนำทักษะความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อพัฒนาตนเอง และพัฒนาประเทศในด้าน เศรษฐกิจ สังคม สาธารณสุข และความมั่นคงของประเทศ รวมทั้งพัฒนาความเป็นสากลมนุษย์ต่อไป

สรุปได้ว่า แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการเนื้อหาและทักษะ ในลักษณะข้ามสาขาระวิชา โดยให้ความสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในสิ่งที่เรียน ขยายสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่การเตรียมความพร้อมให้กับเด็กในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะอย่างมีความหมายและ เหมาะสมกับวัย สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 และมุ่งสู่การเพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันทางเศรษฐกิจระดับสากล

### 1.3 องค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษา

แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการข้ามสาขาระ วิชา ซึ่งมีองค์ประกอบ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) สำหรับองค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษาได้มีผู้อธิบายในลักษณะทั่วไป ซึ่งมีรายละเอียด แตกต่างกัน ดังนี้

Breiner, Harkness, Johnson and Koehler (2012) ได้อธิบายองค์ประกอบของแนวคิด สะเต็มศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (S) หมายถึง การเน้นเนื้อหาและทักษะเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ ผ่านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (inquiry-based science teaching) และกิจกรรมการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (scientific problem-based activities) ซึ่งเป็น กิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กในระดับชั้นอนุบาลและประถมศึกษา เพราะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจ เกิดความกระตือรือร้น รู้สึกท้าทาย และเกิดความมั่นใจในการเรียน ส่งผลให้เด็กเกิดเจตคติที่ดีต่อ การเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นและมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

2. เทคโนโลยี (T) หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยกระบวนการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนา กระบวนการต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคมผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี ที่เรียกว่า การออกแบบทางวิศวกรรม (engineering design) หรือกระบวนการออกแบบ (design process) ซึ่งคล้ายคลึงกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นความรู้ทางเทคโนโลยีจึงไม่เพียง หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์หรือ ICT เท่านั้น แต่หมายรวมถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการต่าง ๆ ด้วย

3. วิศวกรรมศาสตร์ (E) หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์ การพัฒนานวัตกรรม ต่าง ๆ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี จากการศึกษาวิจัยพบว่าเด็กในวัยอนุบาลสามารถเรียนรู้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ได้ในระดับดี

4. คณิตศาสตร์ (M) หมายถึง 1) กระบวนการคิดคณิตศาสตร์ (mathematical thinking) คือ การเปรียบเทียบ การจำแนก/จัดกลุ่ม การจัดรูปแบบ และการบอกรูปร่างและคุณสมบัติ 2) ภาษาคณิตศาสตร์ คือ การถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกว่า น้อยกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า ฯลฯ และ 3) การส่งเสริมคณิตศาสตร์ขั้นสูงจากกิจกรรมการเล่นหรือการทำกิจวัตรประจำวันของเด็ก

สำหรับ National Research Council (2012) ได้อธิบายองค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (S) คือ 1) ความรู้ที่เกี่ยวกับความจริง แนวคิด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ 2) ความสามารถในการเชื่อมโยงแนวคิดกับศาสตร์อื่น และ 3) การฝึกปฏิบัติการทางความคิดในระดับสูงที่เกี่ยวกับความรู้ในธรรมชาติ รวมถึงการใช้วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์

2. เทคโนโลยี (T) คือ ความสามารถในการใช้ การจัดการ การเข้าถึงเทคโนโลยี และความเข้าใจต่อการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ซึ่งเทคโนโลยีเป็นวัตถุอย่างง่ายที่เกิดจากฝีมือของมนุษย์ เช่น กระดาษ ดินสอ ไปจนถึงระบบที่มีความซับซ้อน เช่น พลังงานไฟฟ้า ดาวเทียม และอินเทอร์เน็ต

3. วิศวกรรมศาสตร์ (E) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยนำกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เด็กสามารถนำหลักกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข ขั้นตอนการสร้าง และการทดสอบวิธีการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ

4. คณิตศาสตร์ (M) คือ ความสามารถในการเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กที่มีความสามารถทางด้านนี้จะสามารถตัดสินใจได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล และใช้คณิตศาสตร์เป็นแนวทางใน

การพัฒนาสู่ทิศทางที่สร้างสรรค์ พร้อมทั้งประยุกต์มันโตน์และทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

National Academy of Science (2014) ได้อธิบายองค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (S) หมายถึง การเรียนรู้ธรรมชาติรอบตัว กฎของธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กันทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา บนฐานความจริง หลักการ และแนวคิดที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการที่เรียกว่า “กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์” เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ความรู้ที่เกิดจากวิทยาศาสตร์จะแสดงให้เห็นในรูปแบบของกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์

2. เทคโนโลยี (T) หมายถึง การจัดการ ความรู้ กระบวนการ และอุปกรณ์ที่นำไปสู่การสร้างและการประดิษฐ์เทคโนโลยีด้วยฝีมือมนุษย์ เพื่อตอบสนองความต้องการ เทคโนโลยีอันทันสมัยถือเป็นผลที่เกิดจากวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

3. วิศวกรรมศาสตร์ (E) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างสรรค์ด้วยการผลิตของมนุษย์ รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการนี้ได้ถูกออกแบบขึ้นภายใต้ข้อจำกัดที่ว่า 1) เป็นไปตามกฎธรรมชาติ หรือวิทยาศาสตร์ และ 2) มีเวลา เงิน วัสดุ พื้นที่ สภาพแวดล้อม ความสามารถทางการผลิต และความสามารถในการซ่อมแซมเป็นตัวกำหนด วิศวกรรมศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีประโยชน์ต่อวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ รวมถึงเครื่องมือทางเทคโนโลยี

4. คณิตศาสตร์ (M) หมายถึง การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ตัวเลข และพื้นที่ สำหรับคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาลถึงมัธยม ประกอบด้วย ตัวเลข เลขคณิต พีชคณิต ความสัมพันธ์ เรขาคณิต สถิติ และความน่าจะเป็น คณิตศาสตร์ถือเป็นพื้นฐานที่นำมาใช้ใน วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี

สำหรับ National Governor’s Association Center for Best Practices (n.d.) ได้อธิบายองค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (S) คือ ความสามารถในการใช้ความรู้และกระบวนการในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของโลก รวมถึงความสามารถในการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ

2. เทคโนโลยี (T) คือ ความสามารถในการใช้ การจัดการ การทำความเข้าใจ และการเข้าถึงทางเทคโนโลยี เด็กควรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ พร้อมทั้งมีความเข้าใจในเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่นำไปสู่การพัฒนา และมีทักษะในการวิเคราะห์ว่าเทคโนโลยีใหม่ ๆ เหล่านั้นส่งผลต่อเด็ก ประเทศชาติ และโลกอย่างไร เทคโนโลยีเป็นนวัตกรรม สิ่งที่เปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติให้เอื้อต่อความต้องการของมนุษย์



3. วิศวกรรมศาสตร์ (E) คือ ความเข้าใจในเทคโนโลยีที่นำไปสู่การพัฒนาผ่านกระบวนการ ออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ ใช้การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานหรือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานในการบูรณาการข้ามสาระการเรียนรู้ การออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์มีลักษณะที่เป็นระบบ และมีการปฏิบัติอย่างสร้างสรรค์ภายใต้หลักการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น การออกแบบ การผลิต การดำเนินการที่มีประสิทธิภาพ และการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

4. คณิตศาสตร์ (M) คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการอธิบาย แนวคิดในการสร้าง การแก้ปัญหา และการแปลผลของปัญหาทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่ หลากหลาย

นอกจากนี้ยี่ศวีย์ สายฟ้า (ม.ป.ป.) ได้อธิบายองค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษา มี รายละเอียดดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ (S) หมายถึง การเรียนรู้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติและความเป็นไป ของโลก โดยมีหลักการที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการนำ ข้อเท็จจริง หลักการ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

2. เทคโนโลยี (T) หมายถึง การประมวลองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการ และอุปกรณ์ ต่าง ๆ มาใช้ในการสร้างหรือผลิตเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับบุคคล และองค์กรในการดำรงชีวิตที่สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

3. วิศวกรรมศาสตร์ (E) หมายถึง องค์ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการใด ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยกระบวนการแก้ปัญหาอาจ บูรณาการเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

4. คณิตศาสตร์ (M) หมายถึง การเรียนรู้รูปแบบและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ตัวเลข และรูปทรงต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ซึ่งอาจหมายถึงรวมถึงการนำทฤษฎีและหลักการทางคณิตศาสตร์ไป ประยุกต์ใช้ได้จริงในสถานการณ์ประจำวัน

แนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับอนุบาลช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความกระหายใคร่รู้ ได้เรียนรู้ แบบลงมือทำ ทดลอง สืบเสาะ กระตุ้นให้เด็กพัฒนาความสามารถของตนเองอย่างเต็มศักยภาพ และมีความสนใจในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น สำหรับ องค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับอนุบาลเกิดจากการรวมความหมายของแต่ละ องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

Martin (2001); Charlesworth and Lind (2007); Olcer (2017) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ (S) ในอนุบาล คือ ความรู้ที่อยู่ในธรรมชาติรอบตัวทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 เรื่อง ได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นเรื่องเกี่ยวกับคุณสมบัติของสสาร สถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลงและส่วนผสมของสสาร การจำแนกประเภทของวัตถุและวัสดุ ความสมดุล

น้ำหนัก พลังงาน การเคลื่อนไหวของวัตถุ ความร้อน แสง เงาน และเสียง 2) วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต ประกอบด้วยคุณสมบัติทางกายภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช เช่น ชิ้นส่วน สี รูปทรง พื้นผิว การจำแนกประเภทของพืชและสัตว์ วงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดทางพันธุกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และ 3) โลกและอวกาศ ประกอบด้วยอุณหภูมิต้อง ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับอากาศและบรรยากาศ ดาราศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับจักรวาลเหนือชั้นบรรยากาศของโลก รวมทั้งดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ และดวงดาว และธรณีวิทยาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับโลก หิน และเปลือกหอย

เมื่อพิจารณาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่า สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2554) ได้วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 กับหัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ซึ่งสามารถแสดงได้จากตาราง ดังนี้

**ตารางที่ 1** การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 กับหัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (สสวท., 2554)

สาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546	หัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ปฐมวัย
เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก	อวัยวะภายนอก ประสาทสัมผัส ปฏิบัติตนตามหลักสุขอนามัย การเจริญเติบโตและการดำรงของตนเอง
เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก	ลักษณะตนเองและผู้อื่น สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อม
ธรรมชาติรอบตัว	สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสัตว์และพืช ทรัพยากรธรรมชาติ โลกและการเปลี่ยนแปลง ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น

**ตารางที่ 1** การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 กับหัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย (สสวท., 2554) (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546	หัวข้อหลักตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ปฐมวัย
สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก	สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
	การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
	แรงแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วง การจม การลอย
	ผลของการออกแรง
	พลังใกล้ตัว
	เทคโนโลยีอวกาศ

สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กจะใช้ทักษะกระบวนการในการสืบค้นเพื่อสร้างความรู้และแนวคิดต่าง ๆ ขึ้นมาโดยผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม Charlesworth and Lind (2010) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานที่มีความเหมาะสมสำหรับเด็กปฐมวัยมี 5 ทักษะ ดังนี้

1. การสังเกต (observing) เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น กายสัมผัส เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ
2. การเปรียบเทียบ (comparing) เป็นการนำสิ่งของ 2 สิ่ง หรือมากกว่ามาทำการเปรียบเทียบเพื่อดูความเหมือน และความต่างในคุณลักษณะของสิ่งของนั้น ๆ
3. การจำแนก (classifying) เป็นการแยกสิ่งของโดยใช้คุณลักษณะของสิ่งของเป็นเกณฑ์ในการแยก หลังจากนั้นนำสิ่งของที่แยกมาจัดเป็นกลุ่มตามเกณฑ์นั้น ๆ เช่น แยกตามขนาด รูปทรง สี หรือการใช้งาน เป็นต้น
4. การวัด (measuring) เป็นการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดได้อย่างเหมาะสม และสามารถใช้อุปกรณ์วัดปริมาณของสิ่งของออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ
5. การสื่อความหมายข้อมูล (communicating) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำโดยการเรียบเรียง เรียงลำดับ แยกประเภท และนำเสนอในลักษณะของรูปภาพ แผนที่ กราฟ แผนภูมิ เพื่อช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจ

Fleer and Jane (2011) อธิบายว่า เทคโนโลยี (T) ในอนุบาล คือ การนำความรู้ ทักษะ และทรัพยากร มาสร้างหรือพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ โดยผ่านกระบวนการเพื่อแก้ปัญหา

สนองความต้องการหรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตให้สบายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สำหรับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในเด็กอนุบาล สามารถกระทำได้โดยการเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกและใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม เด็กควรมีความเข้าใจว่า เครื่องมือต่าง ๆ ช่วยทำให้มนุษย์สามารถทำในสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้นและง่ายขึ้น หรือการนำเครื่องมือไปใช้ในการทำบางสิ่งบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือจึงจะสำเร็จ เช่น เครื่องมือช่วยในการรินน้ำ หรือถ่ายเทของเหลว การใช้เครื่องมือในการตัดแบบต่าง ๆ หรือการใช้แว่นขยาย เป็นต้น นอกจากนี้เด็กสามารถเรียนรู้การใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการบันทึก และการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เช่น การใช้กล้องถ่ายภาพ กล้องวิดีโอ การใช้กรรไกร ดินสอ ปากกา ไม้บรรทัด เครื่องมือในการชั่ง ตวง วัด และเครื่องมือในการช่วยตัดแบบต่าง ๆ เป็นต้น

Meeteren and Zan (2010) กล่าวว่า วิศวกรรมศาสตร์ (E) ในอนุบาล คือ กระบวนการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งกระบวนการออกแบบหรือสร้างบางสิ่งบางอย่างจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขข้อจำกัดหรือเงื่อนไขที่กำหนด โดยใช้ความรู้ต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์จะมีขั้นตอนคล้ายกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การออกแบบทางเลือกเพื่อแก้ปัญหาที่หลากหลายแล้ววิเคราะห์แนวทางที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งอาจไม่ใช่แนวทางที่ถูกต้องที่สุด ถึงแม้ว่ากระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์จะมีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ก็มีความแตกต่างกันตรงจุดเริ่มต้นและผลลัพธ์ โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยการถามคำถามเพื่อเข้าใจธรรมชาติ ในขณะที่กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยการนิยามปัญหาเพื่อหาทางแก้ไขและพัฒนาให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผลของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปสู่การสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจทางธรรมชาติ แต่ผลของกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์จะเป็นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น (Vasquez, Sneider and Comer, 2013)

ในเด็กอนุบาล การออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์สามารถบูรณาการได้ในกิจกรรมที่เอื้อให้เด็กได้มีการออกแบบ สร้าง และทดสอบคำตอบผ่านการเล่น เช่น กิจกรรมการเล่นไม้บล็อก การสร้างปราสาททราย หรือการสร้างสิ่งต่าง ๆ จากวัสดุต่าง ๆ เป็นต้น (Meeteren and Zan, 2010)

Charlesworth and Lind (2007) อธิบายว่า คณิตศาสตร์ (M) ในอนุบาล หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่ และความสัมพันธ์ของจำนวน ความเป็นไปได้ การวัด การจำแนก การเปรียบเทียบ และการเรียนรู้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ภายใต้สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านการค้นคว้า ผ่านการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และเป็นพื้นฐานทางการศึกษาในระดับชั้นที่สูงขึ้น

เมื่อพิจารณาสาระสำคัญของทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย พบว่า สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2554) ได้กำหนดสาระสำคัญ 6 สาระ โดยมุ่งหวังให้เด็กได้เตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ประกอบด้วย การใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับ การอ่านตัวเลขฮินดูอารบิกและตัวเลขไทย การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกแสดงจำนวน การเปรียบเทียบจำนวน การเรียงลำดับจำนวน การรวมและแยกกลุ่ม
2. การวัด ประกอบด้วย การเปรียบเทียบความยาวและน้ำหนัก การวัดความยาวโดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน การชั่งโดยเครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน การเรียงลำดับความยาวและน้ำหนัก ชนิดและค่าของเงินเหรียญและธนบัตร และเวลา
3. เรขาคณิต ประกอบด้วย การบอกตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทางสิ่งต่าง ๆ รูปเรขาคณิตสองและสามมิติ
4. พีชคณิต ประกอบด้วย แบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ
6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กล่าวโดยสรุปพบว่า องค์ประกอบของแนวคิดสะเต็มศึกษาประกอบด้วยวิทยาศาสตร์ (S) คือ ความรู้และกระบวนการในความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัวทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต กฎทางธรรมชาติ แนวคิด หลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (T) คือ ความสามารถในการใช้การจัดการ และการเข้าถึงเทคโนโลยีเพื่อสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมอันนำไปสู่การตอบสนองความต้องการและอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ (E) คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเป็นระบบผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ และคณิตศาสตร์ (M) คือ ความสามารถในการทำความเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ผ่านการใช้ทักษะกระบวนการ รูปแบบ และความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ ตัวเลข และพื้นที่

## 1.4 แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา

### 1.4.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดสะเต็มศึกษามีทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นฐานในการพัฒนา เพราะแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้เด็กได้นำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มาเชื่อมโยงมโนทัศน์จนนำไปสู่การสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองของเด็ก สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้บุคคลเกิดกระบวนการคิดของตนเองจนนำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กได้ แต่ครูสามารถสร้างสถานการณ์ขัดแย้งให้เด็กเกิดภาวะไม่สมดุล เพื่อให้เด็กใช้ความพยายามในการปรับข้อมูลใหม่กับโครงสร้างทางสติปัญญาเดิมหรือประสบการณ์เดิมของเด็กที่มีอยู่แล้วมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2548) การสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็ก โดยเด็กเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม ขณะที่สังคมจะเป็นตัวกระตุ้นเด็กให้เกิดความกระตือรือร้น (Llewellyn, 2005)

#### 1) ประเภทของความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

DeVries and Kohlberg (1987, 1990) ได้แบ่งความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.1) ความรู้ทางกายภาพ (physical knowledge) เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อมีการลงมือกระทำกับวัตถุ และสังเกตปฏิกิริยาของวัตถุ ทำให้เด็กพยายามที่จะค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น จนนำไปสู่การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับวัตถุและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ขณะเดียวกันเด็กยังสามารถเรียนรู้ความสัมพันธ์และนำไปสู่ความรู้เชิงตรรกะทางคณิตศาสตร์อีกด้วย

1.2) ความรู้เชิงตรรกะทางคณิตศาสตร์ (logical-mathematical knowledge) เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อมีการลงมือกระทำกับวัตถุ จนนำไปสู่ลักษณะของวัตถุที่ไม่ได้อยู่ในความคิดเพียงความคิดเดียว ตัวอย่างเช่น ในวัตถุหนึ่ง ๆ มีจำนวน 2 จำนวนที่ไม่ได้ปรากฏให้เห็นในวัตถุ แต่เด็กสามารถเข้าใจและเกิดการถ่ายโยงเข้าสู่กลุ่มของความสัมพันธ์ รวมทั้งสามารถเรียงเป็นจำนวนได้ ความรู้ประเภทนี้ไม่ได้มาจากการกระทำเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการกระทำที่สัมพันธ์กับความคิดในเชิงนามธรรม และจะนำพาเด็กไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์และความสัมพันธ์ต่าง ๆ

1.3) ความรู้ทางสังคม (social-arbitrary knowledge) เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อมีประสบการณ์ทางสังคม โดยบุคคลในสังคมจะเป็นผู้ให้ความรู้ ความรู้ที่เด็กได้รับนี้จะมีความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ทางสังคม และเป็นสิ่งที่สังคมยอมรับ เช่น วันและเทศกาลต่าง ๆ ที่ปฏิบัติในสังคม และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับโลกภายนอก

ความรู้ทั้ง 3 ประเภทนี้ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนบางครั้งอาจเป็นการยากที่จะระบุได้ว่าเป็นความรู้ประเภทใด ตัวอย่างเช่น ในสถานการณ์ที่เด็กกำลังแขวนลูกตุ้มและทาสีอยู่เหนือแผ่นกระดาน การกระทำในลักษณะดังกล่าวถือเป็นการสร้างความรู้ทางกายภาพของเด็กในด้านความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของแผ่นกระดานกับผลกระทบของการแกว่งลูกตุ้ม นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กกำลังสร้างความรู้เชิงตรรกะทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องการเปรียบเทียบเครื่องหมายขีดยาว ๆ หลาย ๆ ขีด อีกทั้งเด็กกำลังให้สัญลักษณ์กับเครื่องหมาย “จุด” อีกด้วย จากกิจกรรมนี้จะเห็นได้ว่าการทาสีจากลูกตุ้มแกว่งนั้น ทำให้เด็กได้รับความรู้ทางกายภาพ และความรู้เชิงตรรกะทางคณิตศาสตร์ (Chaille & Britain, 1991)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เน้นกระบวนการสร้างความรู้จากภายในตัวเด็กด้วยกระบวนการชิมชาหรือดูดซึม และกระบวนการปรับโครงสร้างทางสติปัญญาเพื่อให้เกิดภาวะสมดุล ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความสำคัญอย่างมากกับประสบการณ์และความรู้ของเด็กที่มีต่อโลกทางกายภาพและโลกทางสังคม

## 2) แนวทางการจัดประสบการณ์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กและครู ดังนี้ (DeVries & Kohlberg, 1987, 1990)

### 2.1) แนวทางในการส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก

กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กได้ทำด้วยตนเองตามความสนใจควรมีลักษณะที่ทำให้เด็กได้เรียนรู้ โดยมาจากองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ดังนี้

2.1.1) ความสนใจ เป็นศูนย์กลางของกระบวนการสร้างความรู้ เพราะความสนใจถือเป็นศูนย์กลางของการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งนำไปสู่การสังเกต การพิจารณา รายละเอียด ทำให้เด็กเป็นผู้สร้างความรู้และสติปัญญาขึ้นด้วยตัวเอง นอกจากนี้ความสนใจยังส่งผลทางด้านจิตใจด้วย เพราะความสนใจนำไปสู่การพัฒนาทางสติปัญญา ถ้าเด็กไม่มีความสนใจเด็กก็จะไม่พยายามที่จะเรียนรู้ และไม่สนใจต่อประสบการณ์ต่าง ๆ ส่งผลให้กระบวนการชิมชาหรือดูดซึม และกระบวนการปรับโครงสร้างทางสติปัญญาไม่เกิดขึ้น เนื่องจากเด็กไม่สนใจที่จะหาเหตุผลมาอธิบายหรือแก้ปัญหา ดังนั้นในการจัดกิจกรรมที่จะพัฒนาเด็ก ครูควรคำนึงถึงความสนใจของเด็กด้วย

2.1.2) การเล่น เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดความสนใจและนำไปสู่การเรียนรู้ วิธีการสอนแบบดั้งเดิมได้ละเลยการเล่น เพราะคิดว่าการเล่นไม่มีหลักที่แน่นอนในการส่งเสริมเด็ก ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับการเล่น และนำการเล่นมาใช้ในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กอนุบาล เนื่องจากการเล่นเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ทำ

ให้เด็กได้เรียนรู้บทบาทของชีวิต ได้ใช้ภาษาในการแสดงออก แสดงความรู้สึก สื่อความหมาย ใช้ความคิด และช่วยเติมเต็มชีวิตของเด็ก นอกจากนี้การเล่นเกมนประเภทต่าง ๆ ทำให้เด็กได้เรียนรู้กฎ กติกา และช่วยให้เด็กได้พัฒนาทางด้านสติปัญญา รวมทั้งจริยธรรมทางสังคมด้วย

2.1.3) การทดลอง เป็นสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้จากการลองผิดลองถูกจนนำไปสู่ความรู้ที่ถูกต้องอย่างแท้จริง การทดลองเป็นสิ่งที่ท้าทายและกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยเฉพาะความรู้ที่เกี่ยวกับโลกทางกายภาพที่เด็กจะสร้างขึ้น ขณะเดียวกันการทดลองจะนำเด็กไปสู่กิจกรรมต่าง ๆ ที่เด็กให้ความสนใจเป็นอย่างมาก

2.1.4) ความร่วมมือ กระบวนการทางสังคมที่สำคัญ คือ ความร่วมมือ และการสนับสนุนความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ และระหว่างเด็กกับเด็ก นอกจากนี้ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นถือเป็นปัจจัยสำคัญในการนำเด็กไปสู่การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน ยอมรับในความปรารถนา ความต้องการ ความคิดเห็นของแต่ละคน และร่วมมือกัน ซึ่งเป็นวิธีการที่จะทำให้เด็กลดการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง

2.1.5) การเปิดโอกาสให้เด็กได้ร่วมมือกับบุคคลอื่น มีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งท่ามกลางชีวิตในสังคม การที่เด็กได้ใช้ชีวิตท่ามกลางสังคมด้วยตนเอง เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อพัฒนาการของเด็กอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการควบคุมตนเองและการร่วมมือกันในกลุ่ม จะนำไปสู่การพัฒนาความรู้สึกของการเป็นหมู่คณะ สำหรับความขัดแย้งก็เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่เด็กต้องเรียนรู้เพื่อที่จะแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่การให้ความร่วมมือ สถานการณ์ต่าง ๆ ในสังคมจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ชีวิตในสังคมที่อยู่ท่ามกลางบุคคลอื่น การที่เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับความคิดและความปรารถนาของบุคคลอื่น จะทำให้เด็กเกิดการลดตนเองเป็นศูนย์กลาง และมีความสัมพันธ์แบบร่วมมือ

## 2.2) แนวทางในการปฏิบัติของครู

ครูถือได้ว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการนำพาเด็กไปสู่การเรียนรู้ อย่างมีความหมายด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม คือ การให้เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้กระบวนการสร้างความรู้ อีกทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างเด็กกับครูทำให้เกิดการสร้างโอกาสในการเรียนรู้ และนำไปสู่ความรู้ใหม่ การพัฒนาครูให้เป็นครูตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีหลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของครูไปสู่การเป็นครูตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

2.2.1) การเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง ครูตามวิธีการสอนแบบดั้งเดิมจะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ มุ่งเน้นที่เนื้อหาความรู้ และวิธีการที่จะนำเสนอให้กับเด็ก โดยครูจะมีกระบวนการสอนที่เริ่มต้นจากลำดับของเนื้อหา ใช้การฝึกฝน การตรวจสอบ และการทดสอบกับเด็ก ในทัศนะของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ต้องการให้ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้สอนมาเป็นผู้ให้คำ



ชี้แนะ เพื่อให้เด็กได้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่ทั้งนี้ครูจะต้องติดตามความสนใจและสิ่งที่เด็กเรียนรู้เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของเด็กบรรลุผล

2.2.2) การใช้การเสริมแรงไปสู่การให้ความสนใจ ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ของเด็ก การให้ความสนใจกับความคิดและความสนใจของเด็กจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ครูตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ควรให้การสนับสนุนและกระตุ้นความสนใจของเด็กเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ซึ่งมีความแตกต่างจากการใช้แรงเสริมภายนอก เช่น รางวัลต่าง ๆ เพื่อให้เด็กทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด ความสนใจจึงเป็นเสมือนแรงจูงใจภายในที่จะนำพาเด็กไปสู่การเรียนรู้

2.2.3) การบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาเด็กให้สามารถพึ่งพาตนเอง การเปลี่ยนแปลงความคิดของครูจากการบังคับควบคุมเด็กไปสู่การพัฒนาเด็กให้สามารถพึ่งพาตนเองหรือสามารถควบคุมตนเองได้ เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างเด็กกับครู วิธีการสอนแบบดั้งเดิมตามแนวคิดพฤติกรรมนิยมต้องการให้เด็กเชื่อฟังและปฏิบัติตามครู เพราะถือว่าครูคือแหล่งความรู้ และเป็นเสมือนกฎเกณฑ์ในการควบคุมการแสดงออกของเด็ก ซึ่งส่งผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครูมีลักษณะบังคับควบคุม

ครูตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ควรเป็นผู้ประเมิน ผู้จัดการ ผู้กระตุ้น และผู้ร่วมงาน อีกทั้งครูควรมีความรู้ทางจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็ก เพื่อจะได้ให้การช่วยเหลือเด็กได้อย่างถูกต้อง ครูควรเข้าแทรกแซงเพื่อให้เด็กเรียนรู้และเข้าใจเหตุผล ครูควรเป็นผู้จัดการในการเตรียมกิจกรรม และสถานการณ์ที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และในขณะเดียวกันครูควรสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นกับเด็ก

#### 1.4.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

##### 1) ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากภาษาอังกฤษว่า Problem-Based Learning (PBL) ทั้งนี้ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้หลายทัศนะด้วยกัน ดังนี้

Torp and Sage (1998) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งประสบการณ์ตรงผ่านการลงมือปฏิบัติ การสำรวจ การค้นคว้า เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีลักษณะยุ่งยากซับซ้อนไม่ตายตัว ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

Lambros (2002) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการได้รับความรู้ใหม่ ๆ โดยมีจุดสำคัญอยู่ที่การใช้ปัญหาในการทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ใหม่และต่อยอดความรู้เดิมของเด็ก โดยใช้สถานการณ์ที่

เป็นปัญหาจริงซึ่งแวดล้อมรอบตัวเด็กเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความต้องการในการค้นหาข้อมูลใหม่และสังเคราะห์ในบริบทของสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น

Hmelo-Silver (2004) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ วิธีการสอนที่มุ่งให้เด็กเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา โดยเด็กเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ สำหรับปัญหาที่ใช้จะมีความซับซ้อน และไม่ได้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว เด็กจะร่วมมือกันในการทำงานและระบุถึงสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา เด็กจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

Savin-Baden and Major (2004) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักในการกระตุ้นให้เด็กเกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการสำรวจสถานการณ์ปัญหา สืบสอบข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย จนนำไปสู่การตัดสินใจใช้ข้อมูลหรือแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาหรือจัดการกับสถานการณ์ปัญหานั้น

Barell (2007) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ กระบวนการสืบสอบเพื่อตอบคำถามในสิ่งที่เด็กอยากรู้ มีความสงสัยใคร่รู้ และความไม่แน่นอนเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนในชีวิต โดยปัญหาจะมีลักษณะชวนสงสัย มีความซับซ้อน หรือมีข้อสมมติฐานที่ต้องการแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นแนวทางที่ท้าทายเด็กให้เข้ามามีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้อย่างลึกซึ้ง ในการค้นหาคำตอบด้วยคำถามของเด็กเอง ซึ่งไม่ใช่คำตอบจากในหนังสือหรือจากครู การระบุสถานการณ์ที่เป็นปัญหา การระบุคำถาม การแสดงแนวทางในการค้นหาคำตอบ และการรายงานผลขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันตั้งคำถาม การเรียนรู้ร่วมกัน การร่วมกันแสดงความคิดเห็น การเคารพในความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม และการทำงานแบบร่วมมือกันเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อเด็ก ตัวปัญหาจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

ทิศนา แชมมณี (2555) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำเด็กไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจัดสภาพการณ์ให้เด็กเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้เด็กเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น เพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ มุ่งสู่การค้นหาคำตอบ อีกทั้งยังได้รับประสบการณ์ใหม่ และต่อยอดความรู้เดิมภายใต้สถานการณ์จริงที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก ซึ่งเป็นปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน คลุมเครือ และชวนสงสัย ผ่านการลงมือปฏิบัติ การสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย และกระบวนการทำงานกลุ่ม จนนำไปสู่การตัดสินใจใช้ข้อมูลหรือแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้อำนวยการความสะดวกและให้คำแนะนำ

## 2) ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น ซึ่งถือได้ว่ามีลักษณะเฉพาะ ทั้งนี้ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

Boud (1985) กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. การรับรู้อยู่บนพื้นฐานประสบการณ์ของเด็ก
2. เน้นให้เด็กรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง
3. มีการบูรณาการระหว่างสาระการเรียนรู้
4. มีการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ
5. มุ่งกระบวนการให้ได้มาซึ่งความรู้มากกว่าผลผลิต
6. เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
7. เปลี่ยนการประเมินผลการเรียนรู้จากครูมาเป็นเด็กและเพื่อนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้
8. เน้นการสื่อสารทั้งการสื่อสารกับตนเองและการสื่อสารกับผู้อื่นเพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้และให้ได้มาซึ่งความรู้

สำหรับ Wilkerson and Gijselears (1996) ได้อธิบายถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการสร้างไม่ใช่กระบวนการรับ การเรียนรู้เกิดจากการสร้างความรู้โดยเชื่อมโยงกับเครือข่ายมโนทัศน์ที่มีความหมายในเครือข่ายจะมีการเกิดการเรียนรู้และข้อมูลใหม่อยู่แล้ว ขึ้นอยู่กับว่าเด็กจะอย่างไรกับข้อมูลเหล่านั้น โดยข้อมูลใหม่เกิดขึ้นได้จากการระลึกถึงความรู้เดิมที่มีอยู่ และเคยใช้ความรู้นั้น ๆ ในการแก้ปัญหา นั่นคือ ความรู้เดิมจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่
2. การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่รู้จะส่งผลต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพเมื่อเด็กมีทักษะในการกำกับตนเอง ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบของทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ นั่น

คือ มีการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ว่าจะทำอะไร เลือกใช้วิธีการอะไร และมีการประเมินผลอย่างไร ว่าบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง การที่จะประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความรู้ที่อยู่ในตัวเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

3. ปัจจัยทางสังคมและองค์ประกอบแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้เป็นปัจจัยที่ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจในความรู้ และสามารถนำไปใช้เป็นกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการในการศึกษาระดับสูงขึ้น การเรียนที่เป็นไปตามสภาพแวดล้อมจะทำให้เด็กได้ประสบกับปัญหาจริง จะทำให้เด็กได้ใช้ความรู้ ความคิดในการแก้ปัญหาผ่านปัจจัยทางสังคมที่มีผลต่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล นั่นคือการทำงานเป็นกลุ่มจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดทางเลือกหลากหลายที่นำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา

นอกจากนี้ Torp and Sage (1998) ได้ระบุถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. กระตุ้นให้เด็กเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
2. จัดหลักสูตรให้เกิดการแก้ปัญหาแบบองค์รวมเพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่สัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน
3. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ โดยครูฝึกให้เด็กรู้จักคิดและแนะนำพร้อมทั้งอำนวยความสะดวกให้เด็กเกิดกระบวนการสืบสอบจนนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

ในขณะที่ Illinois Mathematics and Science Academy (2001) ได้อธิบายถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เริ่มจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และสถานการณ์ที่เป็นปัญหานี้จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการจัดระเบียบและบริบทในการเรียนรู้
2. สถานการณ์ที่เป็นปัญหาจะเป็นสถานการณ์ที่สามารถหาแนวทางในการหาคำตอบได้หลากหลาย มีลักษณะยุ่งยากซับซ้อนไม่ตายตัว สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มเข้ามา ไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างง่าย ๆ ไม่มีรูปแบบการแก้ปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะ หรือไม่ได้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว
3. เด็กจะมีบทบาทในการเป็นนักแก้ปัญหา ส่วนครูจะมีบทบาทในการเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ
4. ในกระบวนการเรียนการสอน เด็กจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล แต่ความรู้ที่เด็กแต่ละคนจะต้องสร้างขึ้นมามีด้วยตนเอง

5. การประเมินการเรียนรู้จะประเมินตามสภาพจริงโดยดูที่ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา

6. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไม่จำเป็นต้องบูรณาการในลักษณะสหวิทยาการ (Interdisciplinary) แต่จะต้องมีการบูรณาการทุกครั้ง

สำหรับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้ระบุถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของเด็กหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง
3. เด็กเรียนรู้โดยการกำกับตนเอง (self-directed learning) ค้นหา และแสวงหาความรู้และคำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นเด็กจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เด็กเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้และข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้เด็กมีทักษะในการรับส่งข้อมูลเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้จากคำตอบที่ได้มีหลากหลายองค์ความรู้ซึ่งผ่านการวิเคราะห์โดยเด็ก มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้นอกจากจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้เด็กขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้เด็กได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานและความก้าวหน้าของเด็ก

กล่าวโดยสรุปพบว่า ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพของการเรียนการสอนที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเริ่มจากปัญหาที่กระตุ้นให้เด็กเกิดกระบวนการเรียนรู้ ผ่านการเรียนการสอนแบบองค์รวมที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน เน้นการแก้ปัญหาและกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน สามารถเลือกใช้แนวทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก

### 3) ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะที่หลากหลาย จากการศึกษาค้นคว้าลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่าได้มีผู้กล่าวไว้ในหลายทศนะ ดังนี้

Torp and Sage (1998) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีลักษณะดังนี้

1. สามารถหาแนวทางในการหาคำตอบได้หลากหลาย และมีลักษณะที่ยุ่งยากซับซ้อนไม่ตายตัว
2. สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลใหม่ ๆ มาสนับสนุน
3. ไม่สามารถแก้ปัญหาได้โดยง่าย หรือไม่ได้ใช้สูตรตายตัวในการหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา
4. ไม่ได้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

ในทำนองเดียวกัน Illinois Mathematics and Science Academy (2001) ได้ระบุถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. สามารถหาแนวทางในการหาคำตอบได้หลากหลาย เป็นลักษณะปัญหาตามแบบธรรมชาติทั่วไป
2. มีลักษณะที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ตายตัว
3. มีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอเมื่อมีข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มเข้ามา
4. ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ง่าย ๆ หรือมีรูปแบบการแก้ปัญหาที่ไม่แน่นอน
5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

นอกจากนี้สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้ระบุถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของเด็ก หรือเด็กอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
2. เป็นปัญหาที่พบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนคลุมเครือ หรือเด็กเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้ แต่ยังไม่รู้

6. ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัยและเป็นสิ่งไม่ดี หากใช้ข้อมูลโดยลำพังเพียงคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่เด็กไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของเด็ก
8. ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบหลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของเด็ก
10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล หรือทดลองดูก่อนจึงจะได้คำตอบ ไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไร หรือคำตอบ/ผลของความรู้ เป็นอย่างไร
11. เป็นปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาและทักษะ และสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรเป็นปัญหาที่น่าสนใจ พบบ่อย และเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเด็ก สามารถกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัยและต้องการที่จะแสวงหาคำตอบเพื่อขจัดความสงสัย เป็นปัญหาที่ซับซ้อน ครอบคลุมเครือ มีคำตอบหลากหลาย เปลี่ยนแปลงได้เสมอ ทำให้เด็กไม่สามารถคาดเดาได้ว่าต้องใช้ความรู้ อะไร หรือมีแนวทางในการสืบค้น ค้นหาความรู้ด้วยวิธีอย่างไร และคำตอบหรือผลของความรู้จะเป็นอย่างไร

#### 4) ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้จากการศึกษาค้นคว้าขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

Delisle (1997) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยงไปสู่ปัญหา ในขั้นนี้เด็กควรรู้สึกว่ปัญหามีความสำคัญ น่าสนใจและคุ้มค่าต่อการเรียนรู้ของเด็ก ครูเลือกปัญหาที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่เด็กพบในชีวิตประจำวัน เช่น ประสบการณ์เดิมของเด็กแต่ละคน ประสบการณ์จากครอบครัวหรือจากเพื่อน จากโทรทัศน์ จากภาพยนตร์ หรือจากเพลงที่เด็กชอบ และทำการเชื่อมโยงปัญหาผ่านการอ่าน หรือการสนทนาเพื่อเข้าสู่ปัญหา

ขั้นที่ 2 การจัดโครงสร้าง ในขั้นนี้ครูต้องแน่ใจว่าเด็กสามารถเชื่อมโยงไปสู่ปัญหาได้แล้ว จากนั้นจึงดำเนินการสร้างโครงสร้างสำหรับการทำงานผ่านปัญหา โดยโครงสร้างนี้จะ

แสดงถึงขอบเขตของการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่คำตอบ ซึ่งถือได้ว่าเป็นหัวใจของกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่นำเสนอถึงวิธีการคิดของเด็กผ่านสถานการณ์และแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยครูและเด็กร่วมกันสนทนาเพื่อจัดโครงสร้างของการทำงานภายใต้ประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา ในประเด็นนี้เด็ก ๆ จะช่วยกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
  2. ข้อเท็จจริง ในประเด็นนี้เด็ก ๆ ร่วมกันบอกถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาที่เด็ก ๆ รู้มาก่อน
  3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า ในประเด็นนี้เด็ก ๆ ร่วมกันบอกถึงสิ่งที่จะต้องรู้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งสามารถบอกถึงแหล่งในการหาข้อมูล
  4. แผนการดำเนินงาน ในประเด็นนี้เด็ก ๆ ร่วมกันวางแผนการดำเนินงานเพื่อหาข้อมูลที่เด็กต้องการ
- ในทุกประเด็นของขั้นจัดโครงสร้างนี้จะมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำตลอดการจัดโครงสร้าง

ขั้นที่ 3 การทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้เด็กจะร่วมกันสำรวจปัญหา สนทนา และตรวจสอบ พร้อมทั้งเพิ่มเติมข้อมูลในโครงสร้างการทำงาน จะเห็นได้ว่าสิ่งที่เด็กรวบรวมมาเป็นข้อมูล และสิ่งที่เด็กได้เพิ่มเติมลงไปโครงสร้างการทำงานจะเป็นแนวทางหรือแผนการดำเนินงานในการนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าที่หลากหลายเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จากนั้นเด็กจะแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้า และนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาเสนอต่อกลุ่มจนกระทั่งได้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่จะช่วยให้ได้ข้อมูลในการแก้ปัญหา แต่ครูต้องไม่ให้คำตอบกับเด็ก หลังจากที่เด็กทำการศึกษาค้นคว้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว เด็กและครูจะร่วมกันสนทนาในชั้นเรียนอีกครั้ง

ขั้นที่ 4 การทำความเข้าใจปัญหาอีกครั้ง หลังจากที่เด็กได้ทำการศึกษาค้นคว้าเสร็จแล้ว ครูให้เด็กเข้าสู่ชั้นเรียนเพื่อร่วมกันสนทนาในสิ่งที่เด็กได้ศึกษาค้นคว้าในลักษณะรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยในขณะที่เด็กนำเสนอการศึกษาค้นคว้า ครูจะทำการประเมินแหล่งข้อมูลที่เด็กใช้ เวลาที่เด็กใช้ และผลลัพธ์ที่ได้จากแผนการดำเนินงาน ในขั้นนี้ครูจะกระตุ้นด้วยคำถามทั้งในลักษณะรายบุคคลและเป็นกลุ่ม เพื่อให้เด็กร่วมกันคิดวิเคราะห์ถึงข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าว่าเพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ ถ้าข้อมูลที่ได้มานั้นไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาก็จะมีการกำหนดประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า และแผนการดำเนินงานอีกครั้ง

ในขั้นนี้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับน้ำหนักของหลักฐานและสามารถเปรียบเทียบแนวทางการแก้ปัญหาในวิธีที่แตกต่างกัน นอกจากนี้เด็กยังได้พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจ เพราะว่าเด็กจะต้องอธิบายและหาข้อมูลสนับสนุนแนวทางในการแก้ปัญหาของตนเองด้วย



ข้อเท็จจริงที่จะทำให้เพื่อนคนอื่น ๆ ในห้องเชื่อถือและสนับสนุนแนวทางในการแก้ปัญหาของเขา อีกทั้งเด็กยังได้พัฒนาทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการพูดโน้มน้าวอีกด้วย

ขั้นที่ 5 การผลิตผลงานหรือแสดงความสามารถ ในขั้นนี้เด็กจะนำความรู้ที่ได้จากการดำเนินงานมาผลิตผลงานหรือสรุปคำตอบของปัญหา ทั้งนี้อาจจัดในรูปของการเขียน หรือ ชี้นงาน เป็นต้น

ขั้นที่ 6 การประเมินกระบวนการและปัญหา ในขั้นนี้ครูจะกระตุ้นให้เด็ก ประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งในลักษณะรายบุคคลและเป็นกลุ่ม อีกทั้งครูควรมีส่วนร่วมในการ ประเมินการเรียนรู้ของเด็กด้วย

สำหรับ Fogarty (1997) ได้ระบุถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การพบกับปัญหา เด็กจะพบกับปัญหาผ่านการอ่าน การแสดง บทบาทสมมติ การชมวิดีโอ โดยที่เด็กจะไม่รู้ว่านั่นคือปัญหา เพราะปัญหาจะถูกนำเสนอผ่านแนวทาง ในการหาคำตอบที่หลากหลาย เป็นลักษณะคำถามปลายเปิด หรือสถานการณ์ในชีวิตจริงที่นำไปสู่การ กำหนดปัญหา และเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการตรวจสอบ

ขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหา เด็กจะทำความเข้าใจในความหลากหลายของ คำจำกัดความที่จะนำไปสู่ข้อมูลที่สามารถใช้งานได้ ดังนั้นเด็กจึงพยายามที่จะกำหนดปัญหาเพื่อสร้าง ความเข้าใจบนพื้นฐานในสิ่งที่ได้รู้แล้ว เมื่อเด็กสามารถกำหนดปัญหาได้ชัดเจน เด็กจะสามารถเลือก แนวทางในการสืบสอบเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อเท็จจริง เด็กจะใช้ประสบการณ์เดิมและองค์ความรู้ ที่มีในการรวบรวมข้อเท็จจริง ในขั้นนี้เด็กจะทำการสร้างแผนภูมิถึงสิ่งที่รู้แล้ว สิ่งที่ต้องการจะรู้ และสิ่ง ที่จะต้องทำ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาและหาความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 4 สมมติฐาน เด็กจะมุ่งไปที่ประเด็นสิ่งที่จะต้องทำ โดยใช้หลักการและ ความสามารถในการให้เหตุผล เด็กจะเริ่มตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหา ทั้งนี้ข้อคำถามจะเป็นตัว ช่วยกำหนดว่าสมมติฐานที่ตั้งนั้นถูกต้องหรือไม่ หรือต้องการที่จะปรับสมมติฐานเพื่อให้ข้อคำถามเกิด ความสมบูรณ์

ขั้นที่ 5 การดำเนินการวิจัย เด็กจะดำเนินการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล เพิ่มเติม โดยรูปแบบของการวิจัยขึ้นอยู่กับธรรมชาติของปัญหา เช่น การค้นหาข้อมูลจากในหนังสือ อินเทอร์เน็ต การสัมภาษณ์ และการเข้าสนามวิจัย เป็นต้น ขั้นนี้ถือเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นที่ 6 การกลับเข้าไปสู่ปัญหาอีกครั้ง ในระหว่างที่กำลังดำเนินการวิจัย เด็กสามารถปรับปรุงข้อคำถามที่เป็นปัญหาในตอนต้นได้เพื่อให้เกิดภาพใหม่ โดยเด็กจะร่วมกัน

สนทนาถึงข้อปัญหาในตอนต้นที่สร้างมาจากปัญหาที่ยุงยากซับซ้อนและไม่ตายตัว ผ่านกระบวนการสืบสอบที่นำไปสู่ข้อมูลต่าง ๆ นิยามศัพท์ต่าง ๆ และลักษณะเฉพาะของสถานการณ์ เด็กจะมีการใช้ภาษาโดยการปรับข้อปัญหาให้เกิดความเหมาะสมและถูกต้อง ทำให้เด็กเห็นแนวคิดได้อย่างชัดเจน อีกทั้งสามารถเพิ่มข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล จนนำไปสู่การเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง

ขั้นที่ 7 แนวทางที่หลากหลาย การสร้างแนวทางจะทำให้เกิดการสืบสอบ ทั้งนี้เด็กจะมีการแสดงความคิดเห็น เสนอแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 8 การสนับสนุนการแก้ปัญหา เด็กจะร่วมกันสนทนาเพื่อประเมินถึงแนวทางต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอ และร่วมกันเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหานั้น ๆ

Torp and Sage (1998) ได้อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมเด็ก เป็นขั้นที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กได้พบและรู้จักกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีวิธีการที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับอายุของเด็ก รวมทั้งธรรมชาติของปัญหา

ขั้นที่ 2 การพบกับปัญหา เป็นขั้นที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสนใจในปัญหา และกระตุ้นให้เด็กต้องการที่จะแก้ปัญหาวด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การให้เด็กได้ดูจดหมายหรือหลักฐานที่สะท้อนถึงปัญหา และให้รายละเอียดที่เพียงพอในการกำหนดปัญหา

ขั้นที่ 3 การแยกแยะในสิ่งที่รู้แล้ว สิ่งที่ต้องการจะรู้ และความคิดของเด็ก เป็นขั้นที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้ใช้ความรู้เดิมของตนกับสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ และเตรียมข้อมูลที่เด็กต้องการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่มีจุดมุ่งหมายในการให้เด็กได้เริ่มต้นปัญหาที่สำคัญ หรือปัญหาในสถานการณ์ที่เด็กได้พบ และระบุถึงข้อย่อย ๆ ของเงื่อนไขที่ขัดแย้งเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ดี การกำหนดปัญหาจะทำให้เด็กได้กลับไปศึกษาข้อมูลอีกครั้งเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในธรรมชาติของปัญหามากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 การรวบรวมและแบ่งปันข้อมูล เป็นขั้นที่มีจุดมุ่งหมายให้เด็กได้มีการวางแผนและดำเนินการรวบรวมข้อมูล แบ่งปันข้อมูล และสร้างกลยุทธ์ อีกทั้งยังทำให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจในการนำข้อมูลใหม่มาใช้เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา และช่วยให้เกิดการสื่อสารและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเพื่อส่งผลต่อการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 การสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กเรียนรู้ลักษณะของตัวเลือกที่เป็นไปได้สำหรับการแก้ไขปัญหาที่ได้กำหนดไว้ โดยการกลับไปศึกษาจากนั้นเด็ก ๆ ช่วยกันหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ได้รวบรวมมา

ขั้นที่ 7 การกำหนดแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กได้ใช้มาตรฐานในการคิดที่ดีเพื่อประเมินถึงประโยชน์และเรียงลำดับความสำคัญในแต่ละปัญหา

ขั้นที่ 8 การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงถึงสิ่งที่เด็กรู้ วิธีการที่ทำให้รู้ และทำไมถึงต้องรู้ รวมทั้งใครควรเป็นผู้ที่จะได้รู้

ขั้นที่ 9 การสรุปปัญหา ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กได้สะท้อนถึงสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ร่วมกัน

นอกจากนี้สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้ระบุถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่เด็กอยากกรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจกับปัญหา เด็กจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งเด็กจะต้องสามารถอธิบายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า เด็กกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 การสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่เด็กนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เด็กแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 การนำเสนอและประเมินผลงาน เด็กนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย เด็กทุกกลุ่มรวมทั้งเด็กที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

กล่าวโดยสรุปพบว่า ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งใน 3 ประเด็น คือ 1) การวางวัตถุประสงค์ หรือการกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา 2) การจัดวางโครงสร้างของเนื้อหาเพื่อรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอน และ 3) การสรุปและประเมินผล สามารถดำเนินการในลักษณะของการแสดงชิ้นงาน หรือการเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย พร้อมทั้งร่วมกันประเมินถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำขั้นตอน

ของ Delisle มาเป็นขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากขั้นตอนดังกล่าวมีความกระชับ ชัดเจน และสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในระดับอนุบาล อีกทั้งยังสามารถบูรณาการ แนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร ของเด็กอนุบาล

### 1.5 หลักการของแนวคิดสะเต็มศึกษา

แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการและส่งเสริมการเรียนการสอน โดยเชื่อมโยง ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน ทั้งนี้ได้มี ผู้อธิบายหลักการของแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ ดังนี้

Vasquez, Sneider and Comer (2013) ได้กล่าวถึงหลักการแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่ง ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

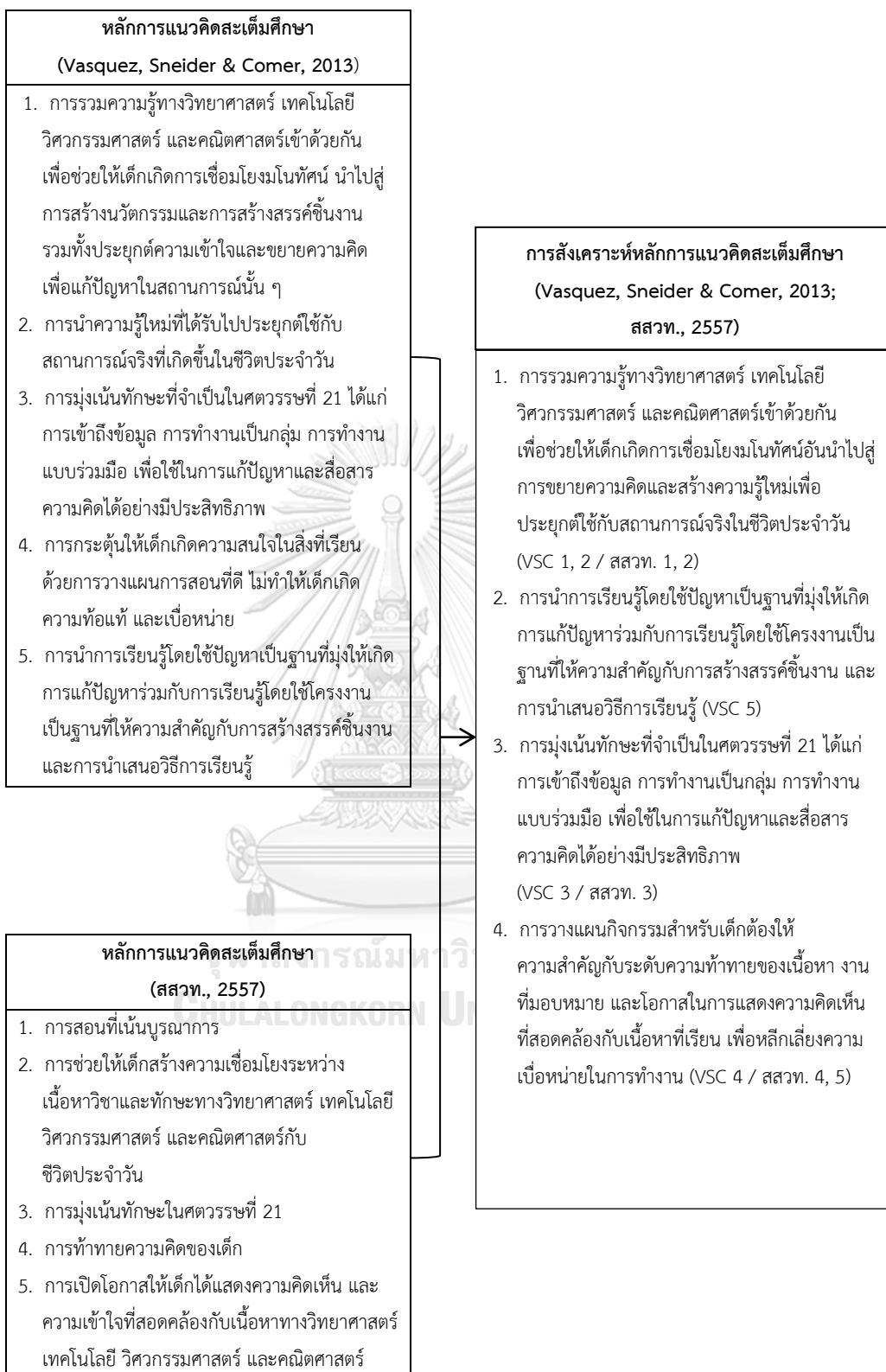
1. การรวมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงมโนทัศน์ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ ชิ้นงาน รวมทั้งประยุกต์ความเข้าใจและขยายความคิดเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น ๆ
2. การนำความรู้ใหม่ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
3. การมุ่งเน้นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูล การทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานแบบร่วมมือ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจในสิ่งที่เรียน ด้วยการวางแผนการสอนที่ดี ไม่ทำให้เด็ก เกิดความท้อแท้ และเบื่อหน่าย
5. การนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มุ่งให้เกิดการแก้ปัญหา ร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ โครงงานเป็นฐานที่ให้ความสำคัญกับการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และการนำเสนอวิธีการเรียนรู้ สำหรับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2557) ให้หลักการ แนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งมีลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1. การสอนที่เน้นบูรณาการ
2. การช่วยให้เด็กสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาและทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน
3. การมุ่งเน้นทักษะในศตวรรษที่ 21
4. การทำทลายความคิดของเด็ก
5. การเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทาง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

การศึกษาหลักการข้างต้น ผู้วิจัยนำมาสังเคราะห์เป็นหลักการแนวคิดเพิ่มเติมศึกษาในงานวิจัยได้ 4 หลักการ ดังนี้

1. การรวมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงมโนทัศน์อันนำไปสู่การขยายความคิดและสร้างความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน
2. การนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มุ่งให้เกิดการแก้ปัญหาพร้อมกับการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ให้ความสำคัญกับการสร้างสรรค์ชิ้นงาน และการนำเสนอวิธีการเรียนรู้
3. การมุ่งเน้นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูล การทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานแบบร่วมมือ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. การวางแผนกิจกรรมสำหรับเด็กต้องให้ความสำคัญกับระดับความท้าทายของเนื้อหา งานที่มอบหมาย และโอกาสในการแสดงความคิดเห็นที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อหลีกเลี่ยงความเบื่อหน่ายในการทำงาน





แผนภาพที่ 1 การสังเคราะห์หลักการแนวคิดสะเต็มศึกษา

## 1.6 ลักษณะของการบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา

การบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการการเรียนรู้ที่ครูสามารถสอดแทรกทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เกิดประสบการณ์ที่มีความหมายและสัมพันธ์กับประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็ก ทั้งนี้ได้มีผู้อธิบายลักษณะของการบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้หลายทัศนะ ดังนี้

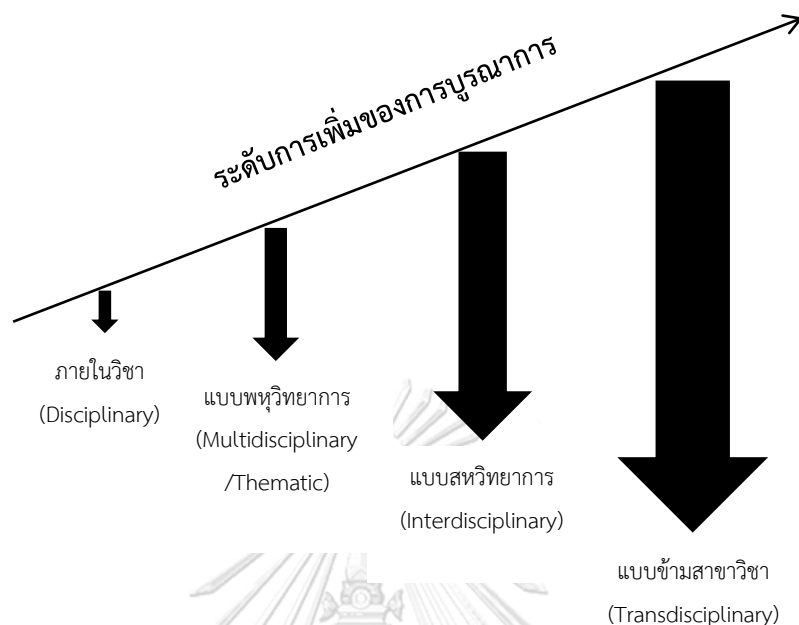
Vasquez, Sneider and Comer (2013) ได้อธิบายการบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เด็กเรียนเนื้อหาและทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แยกออกจากกันในแต่ละสาระการเรียนรู้

2. การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Integration/Thematic Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เด็กเรียนเนื้อหาและทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แยกออกจากกันในแต่ละสาระการเรียนรู้ แต่จะมีการอ้างอิงถึงหัวเรื่อง (Theme) เดียวกัน เพื่อเชื่อมโยงระหว่างสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ ทำให้เด็กมีโอกาสเรียนในสิ่งที่หลากหลาย เชื่อมโยงแนวคิด และประยุกต์ทักษะในบริบทต่าง ๆ

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เด็กเรียนเนื้อหาและทักษะอย่างน้อย 2 สาระการเรียนรู้หรือมากกว่านั้น โดยสาระการเรียนรู้ที่เรียนมีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาและทักษะในเชิงลึก

4. การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้เด็กเชื่อมโยงเนื้อหาและทักษะทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ความรู้และทักษะที่เรียนไปสู่การแก้ปัญหาในการเรียนรู้ และขยายสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็ก



## แผนภาพที่ 2 การบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา

ในทำนองเดียวกัน Bybee (2013) ได้กล่าวถึงลักษณะของการบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. STEM 1.0 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เด็กเรียนสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในลักษณะแยกออกจากกันในแต่ละสาระการเรียนรู้
2. STEM 2.0 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เด็กเรียนสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในลักษณะบูรณาการ 2 สาระการเรียนรู้ เช่น วิทยาศาสตร์บูรณาการกับเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์บูรณาการกับวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์บูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีบูรณาการกับวิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีบูรณาการกับคณิตศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์บูรณาการกับคณิตศาสตร์
3. STEM 3.0 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เด็กเรียนสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในลักษณะบูรณาการ 3 สาระการเรียนรู้ เช่น วิทยาศาสตร์บูรณาการกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์บูรณาการกับวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีบูรณาการกับวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์บูรณาการกับเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์



4. STEM 4.0 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เด็กเรียนสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในลักษณะบูรณาการ 4 สาระการเรียนรู้ คือ วิทยาศาสตร์บูรณาการกับเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

สำหรับกรมวิชาการ (2544) ได้อธิบายลักษณะการบูรณาการไว้ ดังนี้

1. การบูรณาการภายในวิชา เป็นการเชื่อมโยงการเรียนรู้ระหว่างเนื้อหาในสาระการเรียนรู้ หรือรายวิชาเดียวกันเข้าด้วยกัน

2. การบูรณาการระหว่างวิชา เป็นการบูรณาการที่จัดได้ว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ มีลักษณะการบูรณาการ 4 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การบูรณาการแบบสอดแทรก เป็นการจัดการเรียนรู้โดยครูสาระการเรียนรู้ใดสาระการเรียนรู้หนึ่งนำเนื้อหาของสาระการเรียนรู้อื่นมาบูรณาการกับสาระการเรียนรู้ที่ตนสอน เป็นการวางแผนการสอนและสอนโดยครูเพียงคนเดียว

2.2 การบูรณาการแบบคู่ขนาน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยมีครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป สอนต่างสาระการเรียนรู้กัน ต่างคนต่างสอน แต่วางแผนการสอนร่วมกัน เพื่อรวมองค์ประกอบของหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือปัญหาที่ระบุไว้ร่วมกัน

2.3 การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary) เป็นการจัดการเรียนรู้ โดยครูหลาย ๆ คนจากหลายสาระการเรียนรู้มาวางแผนการสอนร่วมกันเกี่ยวกับหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือปัญหา ต่างคนต่างแยกกันสอนเป็นส่วนใหญ่ แต่มีการมอบหมายงานหรือโครงการร่วมกัน ซึ่งช่วยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

2.4 การบูรณาการแบบข้ามวิชา หรือร่วมกันสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary) เป็นการสอนที่ครูสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ร่วมกันสอนเป็นคณะหรือเป็นทีม มีการวางแผน ปรึกษาหารือ ร่วมกัน โดยกำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือปัญหาร่วมกัน แล้วร่วมกันสอนเป็นคณะ โดยมีเด็กกลุ่มเดียวกัน

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2557) ระบุว่า การบูรณาการการเรียนรู้เข้าสู่ชั้นเรียนสามารถทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การบูรณาการเนื้อหา (integration of subject areas) เป็นการนำเนื้อหาของสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ หรือระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้มาสัมพันธ์เกี่ยวข้องเชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกัน โดยอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นปัญหา แล้วนำเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับหัวข้อหรือหัวเรื่องนั้นมาผสมผสานกันโดยใช้ทักษะต่าง ๆ เข้ามาเชื่อมโยง เพื่อให้เด็กได้ความรู้ ทักษะ และเจตคติตามที่ต้องการ

2. การบูรณาการกระบวนการเรียนรู้ (integration of learning process) เป็นการนำรูปแบบและวิธีการต่าง ๆ ของการถ่ายทอดความรู้ของครูมาผสมผสานเข้าด้วยกันในการจัดการเรียนรู้

ให้กับเด็ก หรือการจัดให้เด็กได้แสวงหาความรู้จากกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ โดยครูอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นในการศึกษา แล้วพิจารณาว่าในประเด็นที่จะศึกษานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง และแต่ละเนื้อหาจะสอนด้วยวิธีใด

3. การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้ (integration of learning outcome) เป็นการบูรณาการที่ยึดเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นหลัก โดยครูอาจกำหนดหัวข้อหรือหัวเรื่องเป็นประเด็นในการศึกษา แล้วพิจารณาว่าในประเด็นที่จะศึกษานั้นมีเป้าหมายที่ต้องการให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับอะไร จากนั้นจึงนำเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะศึกษามาผสมผสานเชื่อมโยงกัน โดยมีเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นเรื่องเดียวกัน

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า ลักษณะของการบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษามีการบูรณาการใน 3 ลักษณะด้วยกัน คือ 1) การบูรณาการเนื้อหาและทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในลักษณะแยกสาระการเรียนรู้ออกจากกัน และในลักษณะบูรณาการตั้งแต่ 2 สาระการเรียนรู้เป็นต้นไป 2) การบูรณาการกระบวนการของครูเป็นหลัก และ 3) การบูรณาการเป้าหมายของการเรียนรู้เป็นหลัก สำหรับการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาในลักษณะที่ 1 คือ การบูรณาการเนื้อหาและทักษะแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) ของ Vasquez, Sneider and Comer ซึ่งประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ความรู้และทักษะที่เรียนไปสู่ความสามารถในการสื่อสาร และขยายสู่ความสามารถในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็ก

### 1.7 แนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

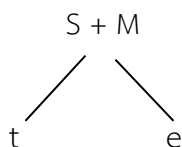
แนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการและส่งเสริมการเรียนการสอนที่ใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกา ทั้งนี้ได้มีผู้กล่าวถึงแนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ดังนี้

William and Emeritus (2010) กล่าวถึงแนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีรายละเอียด ดังนี้

1. แนวการสอนแบบ S-T-E-M (Science-Technology-Engineering-Mathematics) หมายถึง แนวการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่แยกสาระการเรียนรู้ออกจากกัน แต่ใน 1 วัน เด็กจะได้รับการเรียนรู้ครบทั้ง 4 สาระการเรียนรู้ บางกรณีครูสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละสาระการเรียนรู้เข้าด้วยกันได้เพียงบางส่วน

2. แนวการสอนแบบ SteM (Science technology engineering Mathematics) หมายถึง แนวการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นที่สาระการเรียนรู้ 1 หรือ 2 สาระการเรียนรู้ ส่วนสาระการเรียนรู้อื่นเป็นองค์ประกอบย่อย เช่น ใช้สาระการ

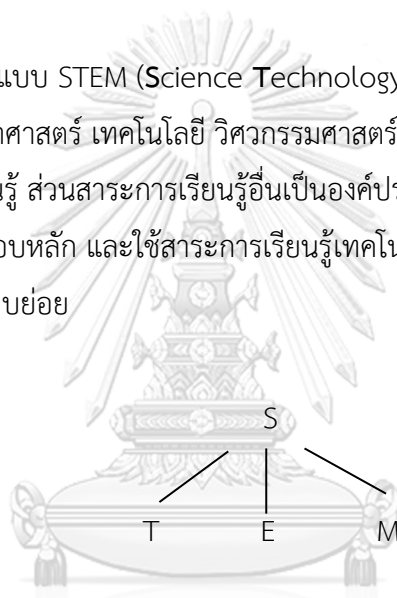
เรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และใช้สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีและ วิศวกรรมศาสตร์เป็นองค์ประกอบย่อย



### แผนภาพที่ 3 แนวการสอนแบบ Stem

#### 3. แนวการสอนแบบ STEM (Science Technology Engineering Mathematics)

หมายถึง แนวการสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นที่สาระ การเรียนรู้ 1 สาระการเรียนรู้ ส่วนสาระการเรียนรู้อื่นเป็นองค์ประกอบย่อย เช่น ใช้สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และใช้สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบย่อย



### แผนภาพที่ 4 แนวการสอนแบบ STEM

นอกจากนี้ Bybee (2013) อธิบายถึงแนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งมี 9 แนว การสอน ดังนี้

1. แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ถูกนำมาสอนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่านั้น



### แผนภาพที่ 5 แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์

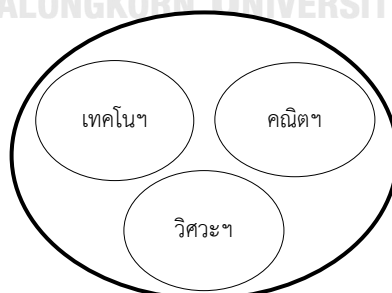
2. แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่แยกสาระการเรียนรู้ออกจากกัน โดยสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ไม่ได้นำมาใช้ในการเรียนการสอน



แผนภาพที่ 6 แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

3. แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นที่สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และบูรณาการสาระการเรียนรู้อื่นเป็นองค์ประกอบย่อย เช่น สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บูรณาการกับเทคโนโลยี สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บูรณาการกับคณิตศาสตร์ หรือสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บูรณาการกับวิศวกรรมศาสตร์

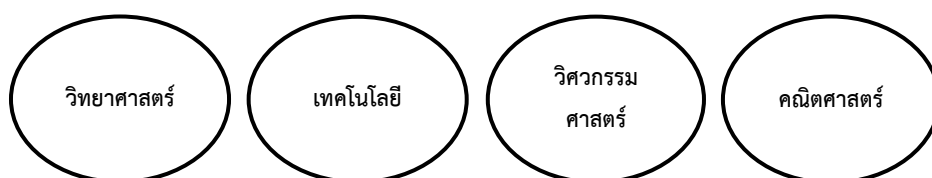
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**วิทยาศาสตร์**  
 CHULALONGKORN UNIVERSITY



○ การให้ความสำคัญ      ○ การให้ความสำคัญ

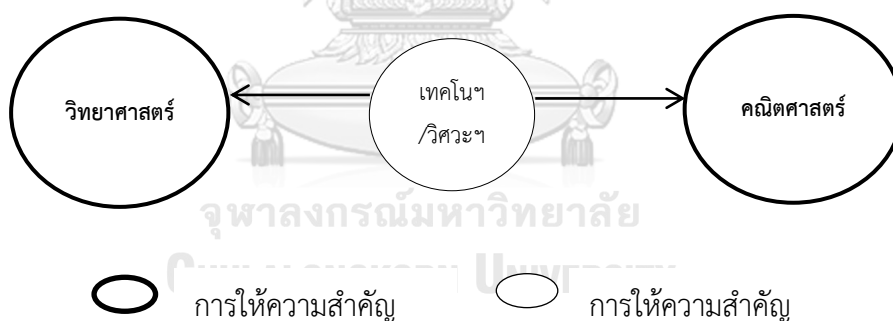
แผนภาพที่ 7 แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

4. แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่แยกสาระการเรียนรู้ออกจากกัน



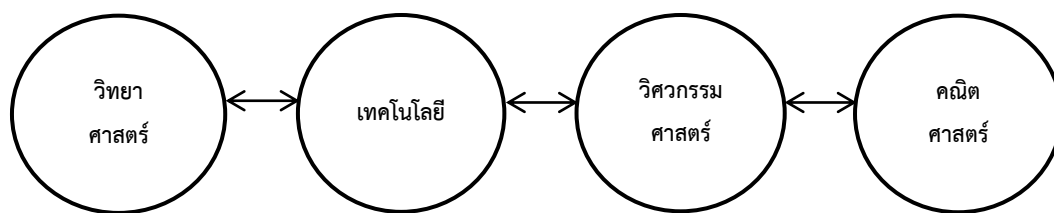
แผนภาพที่ 8 แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

5. แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีหรือวิศวกรรมศาสตร์เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นที่สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และใช้สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีหรือวิศวกรรมศาสตร์เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์



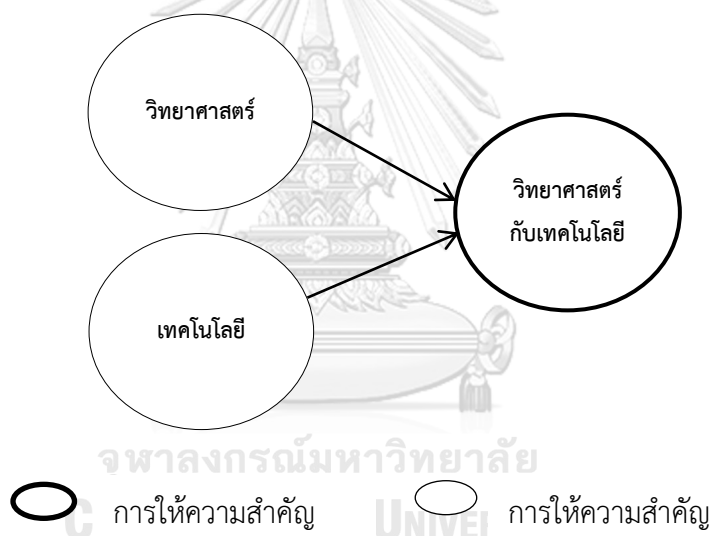
แผนภาพที่ 9 แนวการสอนแบบวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีหรือวิศวกรรมศาสตร์เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์

6. แนวการสอนแบบประสานสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มีความคิดรวบยอด กระบวนการ และแหล่งข้อมูลเชื่อมโยงกันในแต่ละสาระการเรียนรู้



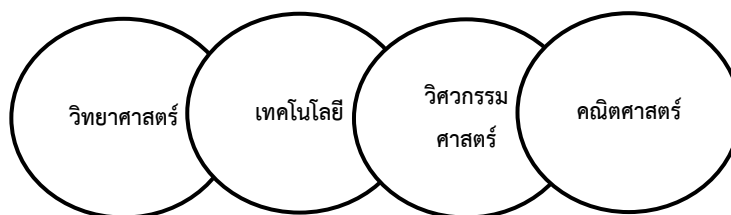
แผนภาพที่ 10 แนวการสอนแบบประสานสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้

7. แนวการสอนแบบบูรณาการ 2 หรือ 3 สาระการเรียนรู้ หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นที่สาระการเรียนรู้ 2 หรือ 3 สาระการเรียนรู้ เช่น สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บูรณาการกับเทคโนโลยี



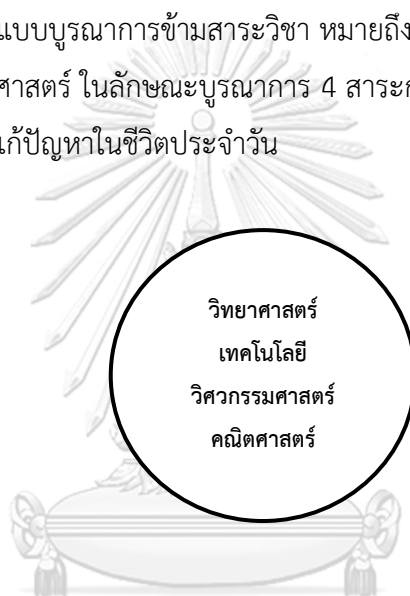
แผนภาพที่ 11 แนวการสอนแบบบูรณาการ 2 หรือ 3 สาระการเรียนรู้

8. แนวการสอนแบบบูรณาการที่ทับซ้อนและต่อเนื่อง หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มีการบูรณาการในลักษณะทับซ้อนและต่อเนื่อง เช่น สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในกระบวนการสืบเสาะเพื่อค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหา



แผนภาพที่ 12 แนวการสอนแบบบูรณาการที่ทับซ้อนและต่อเนื่อง

9. แนวการสอนแบบบูรณาการข้ามสาระวิชา หมายถึง การสอนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในลักษณะบูรณาการ 4 สาระการเรียนรู้ เพื่อมุ่งสู่การแก้ปัญหาในการเรียนรู้ และขยายสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน



แผนภาพที่ 13 แนวการสอนแบบบูรณาการข้ามสาระวิชา

กล่าวโดยสรุปพบว่า แนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถจัดกลุ่มได้ 2 กลุ่ม คือ 1) การสอนแบบสาระการเรียนรู้เดี่ยว และ 2) การสอนแบบบูรณาการสาระการเรียนรู้ตั้งแต่ 2 สาระการเรียนรู้ขึ้นไป สำหรับการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ลักษณะของแนวการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาแบบที่ 3 คือ แบบวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน ของ Bybee โดยมุ่งเน้นที่สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบหลัก และบูรณาการสาระการเรียนรู้อื่นเป็นองค์ประกอบย่อย

## 2. แนวคิดและทฤษฎีการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

### 2.1 ความเป็นมาของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกในยุโรปและอเมริกาเหนือในช่วงปี 1970 โดยพบว่าในยุโรป การสอนภาษาเริ่มมีความต้องการเนื่องจากมีผู้อพยพและมีคนทำงานเข้าไปอาศัยอยู่ในยุโรปเป็นจำนวนมาก สมพันธ์ยุโรป (Council of Europe) จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรการสอนภาษาที่เน้นหน้าที่และการสื่อความหมาย ผ่านบริบทของสถานการณ์ เพื่อช่วยให้ผู้อพยพและคนทำงานเกิดความเข้าใจในระบบภาษา และสามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้ นอกจากนี้ประเทศทางแถบยุโรปยังได้มีการพัฒนาการสอนภาษาโดยมุ่งที่กระบวนการของการสื่อสารในชั้นเรียนผ่านการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ภาษา

สำหรับในประเทศอังกฤษได้มีการพัฒนาแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารโดยนำการสอนภาษาแบบสถานการณ์ที่เน้นการฝึกปฏิบัติกับโครงสร้างทางไวยากรณ์ผ่านกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์ที่มีความหมายเป็นฐานมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ภาษา

ส่วนในอเมริกาเหนือพบว่า Hymes ได้นำคุณลักษณะของความสามารถทางภาษาของ Chomsky มาประยุกต์ใช้และบัญญัติศัพท์คำว่า ความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร (Communicative Competence) หมายถึง ความสามารถในการปฏิสัมพันธ์ หรือมีการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมได้อย่างเหมาะสม โดย Hymes ได้มุ่งไปที่การพูดในชุมชน การบูรณาการของภาษา การสื่อสาร และวัฒนธรรมเข้าไว้ด้วยกัน Hymes พบว่าความสามารถทางภาษาที่สำคัญที่สุด คือ ความสามารถในการพูดและเข้าใจในสิ่งที่พูดโดยอาจพูดไม่ถูกไวยากรณ์ แต่มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ที่คำพูดนั้นถูกนำมาใช้ในการสื่อสาร ซึ่งถือเป็นแนวคิดที่เชื่อมระหว่างความรู้ทางภาษา (linguistic knowledge) ทักษะทางภาษา (language skill) และความสามารถในการสื่อสาร (communicative ability) เพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้โครงสร้างภาษาเพื่อสื่อสาร และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบว่างานวิจัยของ Savignon ได้ใช้คำว่า ความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร (Communicative Competence) ที่ครอบคลุมคุณลักษณะของความสามารถในการสื่อสารของเด็กในชั้นเรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นอย่างมีความหมาย ซึ่งแตกต่างจากการสอนในอดีตที่เป็นการสอนในลักษณะท่องจำบทสนทนาหรือการทดสอบความรู้ของโครงสร้างทางไวยากรณ์ (Savignon, 2001; Richards & Rodgers, 2014)

### 2.2 ความหมายของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร (Communicative Approach) เป็นแนวการสอนภาษาที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในแนวการสอนลักษณะนี้



มากขึ้น จึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไว้ในหลายมิติ ดังนี้

Brown (2001) กล่าวว่า แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นแนวการสอนภาษาที่เน้นการใช้ภาษามากกว่าการใช้กฎเกณฑ์ทางภาษา ภายใต้การสื่อสารในสถานการณ์จริง และเด็กสามารถประยุกต์การใช้ภาษาไปสู่การสื่อสารที่มีความหมายในการดำเนินชีวิตประจำวัน

Savignon (2001) ให้ความหมายของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารว่า เป็นการสอนภาษาที่เน้นให้เด็กมีประสบการณ์ในการสื่อสาร ผ่านการสนทนาอย่างมีความหมายในสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โดยไม่เน้นโครงสร้างไวยากรณ์ทางภาษา แต่มุ่งที่การฝึกปฏิบัติเป็นสำคัญ

Littlewood (2002) กล่าวว่า แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นการสอนภาษาที่ให้ความสำคัญกับหน้าที่ของภาษามากกว่าโครงสร้างของภาษา การเรียนภาษาไม่ได้เรียนแต่เฉพาะกฎเกณฑ์ไวยากรณ์เท่านั้น แต่เด็กจะต้องมีความสามารถในการสื่อสารให้ผู้อื่นฟังเข้าใจได้ในเวลาและสถานการณ์จริง

Richards (2006) ให้ความหมายของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารว่า เป็นการสอนภาษาที่มุ่งเน้นการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารมากกว่าการมุ่งเน้นที่หลักไวยากรณ์ โดยเด็กเรียนรู้ภาษาผ่านการสื่อสาร ผ่านกิจกรรมที่มีความหมาย และเด็กมีส่วนร่วมในสถานการณ์ของการสื่อสารจริง

Harmer (2010) กล่าวว่า แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็ก ซึ่งรวมถึงการเน้นคุณค่าในการสื่อสาร และเน้นการใช้ภาษาในสถานการณ์ที่ถูกต้อง

Horwitz (2013) ให้ความหมายของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารว่า เป็นการสอนภาษาที่เน้นการสื่อสารในสถานการณ์จริงภายใต้การฝึกปฏิบัติผ่านกิจกรรมกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ โดยครูมีการเสริมต่อการเรียนรู้เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการสื่อสาร

Duff (2014) กล่าวว่า แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นแนวการสอนภาษาที่มุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้ภาษาเพื่อใช้ในการสื่อสารกับผู้อื่น โดยใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารผ่านการสนทนา การแสดงความคิดเห็น การเจรจาสื่อความอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย

สรุปได้ว่า แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นแนวการสอนที่มุ่งเน้นการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์และการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง โดยมีครูให้คำแนะนำและสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้ เพื่อประยุกต์สู่การสื่อสารที่มีความหมายในชีวิตประจำวัน

## 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นแนวการสอนที่เน้นการใช้ภาษา (use) มากกว่ากฎเกณฑ์ทางภาษา (usage) ทั้งนี้ได้มีทฤษฎีที่เป็นแนวคิดพื้นฐาน ดังนี้

### 2.3.1 ทฤษฎีภาษาศาสตร์

แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมีจุดเริ่มต้นมาจากทฤษฎีภาษาเพื่อการสื่อสาร ซึ่งเป้าหมายของการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมีการพัฒนามาจากสิ่งที่ Hymes ได้กล่าวถึงความสามารถในการสื่อสาร โดย Hymes ได้สร้างแนวคิดนี้ขึ้นมาเพื่อที่จะโต้แย้งมุมมองในการสื่อสารภาษาและทฤษฎีความสามารถทางภาษาของ Chomsky อันเนื่องมาจาก Chomsky ยึดหลักทฤษฎีภาษาศาสตร์ซึ่งให้ความสำคัญกับความสามารถทางภาษาที่ดีเท่าเทียมกันและไม่มีผลกระทบกับไวยากรณ์ของผู้ที่ส่งสารกับผู้รับสาร

จุดสำคัญทางทฤษฎีภาษาศาสตร์ของ Chomsky มีคุณลักษณะเฉพาะในด้านความสามารถที่เป็นนามธรรมของผู้ที่ส่งสารซึ่งถูกควบคุมด้วยการผลิตภาษาอย่างถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ทางภาษา แต่ Hymes ยึดหลักที่ว่ามุมมองทฤษฎีภาษาศาสตร์ของ Chomsky นั้นไม่มีประโยชน์ ซึ่งทฤษฎีภาษาศาสตร์อาจถูกมองเป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีทั่ว ๆ ไปที่รวมไว้กับการสื่อสารและวัฒนธรรม Hymes ให้นิยามของความสามารถในการสื่อสารว่า เป็นสิ่งที่ผู้ส่งสารต้องการรู้เพื่อที่จะเป็นผู้ส่งสารที่มีความสามารถในการสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี เป็นความสามารถในการพูดและเข้าใจในสิ่งที่พูดโดยอาจพูดไม่ถูกหลักไวยากรณ์ แต่มีความเหมาะสมกับสภาพการณ์ที่คำพูดนั้นถูกนำมาใช้ในการสื่อสาร เพื่อสามารถเรียนรู้โครงสร้างภาษาเพื่อสื่อสาร และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในมุมมองของ Hymes พบว่าบุคคลที่มีความสามารถในการสื่อสารจะได้รับทั้งความรู้ และความสามารถในการใช้ภาษา

แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Hymes มีลักษณะที่ครอบคลุมและชัดเจนมากกว่าทฤษฎีความสามารถทางภาษาของ Chomsky ที่ให้ความสำคัญกับความรู้ทางหลักไวยากรณ์เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีหน้าที่ของภาษาของ Halliday ที่อธิบายเกี่ยวกับการแสดงลักษณะการพูดหรือการแสดงข้อความที่มีการใช้หน้าที่ของภาษา และองค์ประกอบของความหมายเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายของภาษา Halliday ได้ทำการศึกษาและปฏิบัติการกับทฤษฎีหน้าที่ของภาษา โดยเขาได้อธิบายหน้าที่ของภาษาและพบว่าการใช้รูปภาษาเป็นผลมาจากการเลือกใช้หน้าที่ต่าง ๆ กัน (Richards and Rodgers, 2014) ดังนี้

- 1) หน้าที่ของเครื่องมือ เป็นการใช้ภาษาเพื่อให้ได้สิ่งของ
- 2) หน้าที่ของการควบคุม เป็นการใช้ภาษาเพื่อควบคุมพฤติกรรมผู้อื่น

- 3) หน้าที่ของการมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการใช้ภาษาเพื่อการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
- 4) หน้าที่ของส่วนบุคคล เป็นการใช้ภาษาเพื่อแสดงความรู้สึกและบอกความหมายของแต่ละบุคคล
- 5) หน้าที่ในการแก้ไข เป็นการใช้ภาษาเพื่อการเรียนรู้และค้นหา
- 6) หน้าที่ของการคิดจินตนาการ เป็นการใช้ภาษาในการสร้างสรรค์โลกแห่งจินตนาการ
- 7) หน้าที่ในการดำเนินการ เป็นการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารข้อมูล

ทฤษฎีการสื่อสารของ Widdowson เป็นอีกทฤษฎีหนึ่ง que แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบภาษากับคุณค่าของการสื่อสาร โดยมุ่งเน้นที่ความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน สำหรับ Canale and Swain พบว่า ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางหลักไวยากรณ์ (ความรู้ในเรื่องกฎการใช้ไวยากรณ์) กับความสามารถในการใช้ภาษาศาสตร์สังคม (ความรู้ในเรื่องกฎการใช้ภาษา) ดังนั้นเด็กควรใช้ความสามารถทั้ง 2 ประเภทนี้ในการสื่อสาร นอกจากนี้ Savignon ระบุว่า คุณลักษณะของความสามารถในการสื่อสารจะต้องเป็นความสามารถในการใช้ภาษาของเด็กในการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ เพื่อที่จะสร้างความหมาย ซึ่งความสามารถนี้ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้มีส่วนร่วมด้วย (Breshneh and Riasati, 2014)

### 2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky

Vygotsky เป็นนักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ได้อธิบายว่า เด็กสามารถเรียนรู้ภาษาได้จากกระบวนการทางสังคมหรือวัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ โดยเด็กจะเรียนรู้ภาษาจากบุคคลที่อยู่รอบตัวหรือบริบทที่แวดล้อมรอบตัวเด็ก ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และพัฒนาความคิด ในการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของเด็กนั้น เด็กจะเรียนรู้การใช้ภาษาที่แตกต่างกันไปในแต่ละระดับของสังคมที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ด้วย เช่น การที่เด็กพูดคุยกับพ่อแม่และคนในครอบครัว การพูดคุยกับครู หรือการพูดคุยกับเพื่อน ระดับของสังคมที่แตกต่างกันนี้จะทำให้การใช้ภาษาของเด็กแตกต่างกันออกไป ดังนั้นเด็กจึงต้องมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมหลากหลายแบบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ภาษาในหลายมิติ นอกจากนี้ Vygotsky ยังกล่าวว่า ถ้าพ่อแม่ ครู และบุคคลแวดล้อมให้ความสนใจใส่ ดูแล และช่วยเหลือสนับสนุนเด็ก จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด ซึ่ง Vygotsky เรียกว่า Scaffolding หรือการเสริมต่อการเรียนรู้

การเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development : ZPD) เป็นหนึ่งในมโนทัศน์ของ Vygotsky ที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้และพัฒนาการ โดย

Vygotsky อธิบายว่า พื้นที่รอยต่อพัฒนาการ คือ บริเวณที่เด็กกำลังจะเข้าใจหรือทำในบางสิ่งบางอย่างได้ หากเด็กได้รับคำแนะนำ ถูกกระตุ้น หรือให้ความช่วยเหลือจากผู้ที่มีความรู้ดีกว่า เช่น เพื่อน พ่อแม่ ครู หรือบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญ

เด็กแต่ละคนอาจมีพื้นที่รอยต่อพัฒนาการที่แตกต่างกัน เช่น เด็กบางคนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องให้ผู้ใหญ่ช่วยเหลือ เด็กบางคนไม่สามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเอง แต่ถ้าผู้ใหญ่ให้ความช่วยเหลือเพียงเล็กน้อยก็สามารถทำได้ หรือเด็กบางคนก็ไม่สามารถเรียนรู้ได้แม้ว่าจะได้รับการช่วยเหลือ ดังนั้นเด็กจะมีการตอบสนองต่อการได้รับความช่วยเหลือที่แตกต่างกัน เช่น เด็กที่ใช้ภาษาได้ดีก็จะได้รับความช่วยเหลือเพียงเล็กน้อยในการนำเสนอผลงาน (Vygotsky, 1978; Wink & Putney, 2002; Cook & Cook, 2005; Morrison, 2011)

นอกจากนี้ Vygotsky ยังได้แบ่งพัฒนาการทางภาษาออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้ (Crain, 2004)

1. ภาษาสังคม (Social Speech) ตั้งแต่แรกเกิด – 3 ปี เป็นภาษาที่เด็กใช้ในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่นเพื่อสื่อสารความคิด ความต้องการ อารมณ์ความรู้สึกของตนเองกับผู้อื่น
2. ภาษาพูดกับตนเอง (Egocentric Speech) ตั้งแต่ 3 – 7 ปี เป็นภาษาที่เด็กใช้พูดกับตนเองโดยไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่นเพื่อช่วยในการคิด ตัดสินใจแสดงพฤติกรรม
3. ภาษาภายในตนเอง (Inner Speech) อายุ 7 ปี เด็กจะใช้ภาษาในการคิดเพื่อแก้ปัญหา โดยเด็กเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาไปตามขั้นตอนผ่านการใช้ภาษาภายในตนเอง ในขณะที่เด็กเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองนั้น เขาอาจคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองไม่ออก แต่ถ้าได้รับคำแนะนำช่วยเหลือเพียงบางส่วนจากผู้ใหญ่หรือได้รับความช่วยเหลือจากกลุ่มเพื่อน เด็กก็จะสามารถแก้ปัญหา นั้นได้สำเร็จ Vygotsky เรียกขั้นนี้ว่าเป็นช่วงเวลาสำคัญที่ควรช่วยเหลือเด็กในการเรียนรู้ภาษา (Scaffolding)

#### 2.4 หลักการของแนวทางการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

แนวทางการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นแนวการสอนที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็ก ทั้งนี้ได้มีผู้แสดงทัศนะเกี่ยวกับหลักการของแนวทางการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ดังนี้

Morrow (1981) กล่าวถึงหลักการของแนวทางการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่สำคัญไว้ 5 หลักการ ดังนี้

1. รู้ว่ากำลังทำอะไร เพื่ออะไร ครูควรบอกให้เด็กรู้ถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนและการฝึกใช้ภาษา เพื่อให้การเรียนภาษาเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อเด็ก โดยในแต่ละบทเรียนควรมีจุดเน้นว่ากำลังเรียนรู้อะไร บทเรียนต้องสามารถตอบคำถามของเด็กได้ว่า “ฉันเรียนไปเพื่ออะไร และฉันจะ

เรียนรู้อะไรบ้าง” และในตอนท้ายของทุกบทเรียนควรจะให้เด็กเห็นได้ชัดเจนว่าเขามีความสามารถทำอะไรได้บ้างที่เขาไม่สามารถทำได้ก่อนเรียน ให้เด็กรู้สึกว่าย่เรียนแล้วสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการสื่อสารได้ สามารถทำบางสิ่งบางอย่างเพิ่มขึ้นได้ สามารถสื่อสารได้ตามที่ต้องการ เช่น เด็กสามารถถามทางไปสถานที่ที่ต้องการจะไปได้ หรือเด็กสามารถเขียนจดหมายได้

2. ส่วนรวมทั้งหมดของภาษาสำคัญกว่าส่วนย่อย ๆ หลายส่วนรวมกัน สิ่งสำคัญที่สุดของการสื่อสาร คือ ความเข้าใจในการใช้ภาษาในสถานการณ์จริง ไม่ใช่คำนึงถึงแต่เพียงรูปแบบของประโยคที่ถูกต้องเท่านั้น ทั้งนี้เพราะรูปแบบ (form) กับหน้าที่ของภาษา (function) ไม่จำเป็นจะต้องตรงกันเสมอไป นอกจากนี้การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารต้องใช้หลายทักษะรวมกัน และในบางครั้งก็ต้องอาศัยท่าทางประกอบ ดังนั้นเด็กต้องมีความเข้าใจในการใช้ภาษาโดยรวมทั้งหมด ไม่ใช่เข้าใจแต่ละส่วนที่จะนำมาใช้ในการสื่อสาร เด็กควรได้ฝึกและใช้ภาษาเช่นเดียวกับในชีวิตประจำวันในลักษณะของทักษะรวมตั้งแต่เริ่มต้น

3. กระบวนการสื่อสารมีความสำคัญเท่ากับรูปแบบของภาษา จุดมุ่งหมายของการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร คือ การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็ก ดังนั้นวิธีที่จะพัฒนาเด็กให้มีความสามารถในการสื่อสารจะต้องใช้วิธีในลักษณะของกระบวนการสื่อสารให้มากที่สุด ไม่ใช่เน้นแต่โครงสร้างของภาษา ทั้งนี้เพื่อให้เด็กได้ทำกิจกรรมการใช้ภาษา กิจกรรมดังต่อไปนี้เป็นกิจกรรมที่มีลักษณะเหมือนในชีวิตประจำวันมากที่สุด เพื่อให้เด็กนำไปใช้ได้จริง ดังนี้

3.1 การหาข้อมูลที่ขาดหายไป (information gap) กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ครูสร้างสถานการณ์จริงเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้ใช้ภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยเด็กที่ทำกิจกรรมนี้จะทราบข้อมูลเพียงบางส่วนของเด็กอีกฝ่ายหนึ่ง จึงจำเป็นต้องมีการสื่อสารกันเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ เช่น เด็กคนหนึ่งมีภาพท้องถนน และเด็กอีกคนหนึ่งมีภาพเดียวกัน แต่มีบางส่วนของภาพนั้นหายไปไม่ครบถ้วนเหมือนเด็กคนแรก เด็กคนที่สองจึงต้องพยายามหาส่วนที่หายไปให้ครบถ้วนโดยถามหาข้อมูลจากเด็กคนแรก การถามตอบในลักษณะนี้ถือได้ว่าเป็นการสื่อสารที่เป็นจริงและมีความหมาย

3.2 การให้เลือก (choice) ในการสื่อสารจริงนั้นผู้พูดสามารถที่จะเลือกได้ว่าควรจะพูดอะไรและจะใช้รูปแบบภาษาอย่างไรตามความคิดของตน ดังนั้นเด็กควรมีสติที่ได้เลือกว่าเขาต้องการที่จะแสดงความคิดเห็นอะไรออกมา และเลือกใช้รูปแบบภาษาอย่างไรที่เหมาะสมในการแสดงความคิดเห็น การฝึกภาษาในห้องเรียนครูควรจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกใช้ภาษาตามความต้องการของตัวเอง

3.3 ข้อมูลสะท้อนกลับ (feedback) ในการสื่อสารนั้น ผู้พูดจะมีจุดมุ่งหมายไว้ในใจแล้วว่าตนต้องการข้อมูลอะไรกับอีกฝ่าย ถ้าอีกฝ่ายหนึ่งพูดโต้ตอบมาตรงกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายของผู้พูดก็แสดงว่าการสื่อสารนั้นประสบผลสำเร็จ

4. การเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการปฏิบัติจริง ดังนั้นเด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้โดยการเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการใช้ภาษาตามที่ครูได้จัดขึ้นอย่างหลากหลาย ผ่านการวางแผน การวางขั้นตอนของการนำเสนอบทเรียน และการฝึกฝน เพื่อให้เด็กได้สื่อความหมายที่แท้จริง

5. ความผิดพลาดทั้งหลายมิใช่ความผิดเสมอไป ในการให้เด็กได้มีการสื่อสารกันนั้น บางครั้งเด็กอาจจะทำผิดพลาดในกรณีที่เขายังไม่เคยได้รับการเรียนหรือฝึกฝนมาก่อน ในกรณีนี้ไม่ควรถือเป็นความผิดของเด็ก เพราะเด็กยังไม่มีประสบการณ์ทางด้านภาษา หรือยังไม่รู้ถึงความถูกต้องของภาษา ดังนั้นเด็กจึงใช้ความรู้ทุกอย่างที่มีอยู่เพื่อสื่อสารออกมา อาจถูกบ้างผิดบ้าง ซึ่งครูไม่ควรตำหนิการใช้ภาษาผิดของเด็ก เพราะจะส่งผลต่อความมั่นใจในการใช้ภาษาของเด็ก แต่ครูควรดูว่าในสถานการณ์ไหนที่เด็กสามารถทำผิดได้บ้าง ได้ถึงขั้นไหน และสามารถแก้ไขได้ในขั้นไหน นั้นหมายความว่า ครูควรมีความยืดหยุ่นต่อความผิดพลาดของเด็กในแต่ละขั้นของกระบวนการเรียนการสอน

สำหรับ Richards and Rodgers (2014) กล่าวถึงหลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ดังนี้

1. เด็กเรียนรู้ภาษาผ่านการสื่อสาร
2. เป้าหมายของกิจกรรมในชั้นเรียน คือ การสื่อสารในสถานการณ์จริงและมีความหมาย
3. ความคล่องแคล่วในการใช้ภาษาเป็นส่วนสำคัญของการสื่อสาร
4. การสื่อสารเกี่ยวข้องกับการบูรณาการทักษะทางภาษาที่แตกต่างกัน
5. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์และเกี่ยวข้องกับ

การลองผิดลองถูก

การศึกษาหลักการข้างต้น จะเห็นได้ว่าหลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Richards and Rodgers เป็นหลักการที่มีลักษณะการให้ความสำคัญกับการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับฐานคิดของแนวคิดสะเต็มศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Richards and Rodgers มาเป็นหลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารในงานวิจัยครั้งนี้

## 2.5 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

การนำแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ในชั้นเรียน พบว่า มีนักทฤษฎีทางภาษาศาสตร์ได้นำแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมาใช้โดยการพัฒนาเป็นขั้นตอนการสอน

ตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร และได้จัดแบ่งประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ดังนี้

### 2.5.1 ขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมีการพัฒนาเป็นขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ได้มีนักทฤษฎีทางภาษาศาสตร์หลายท่านได้เสนอขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ดังนี้

Scott (1981) เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านภาษาศาสตร์ ได้แบ่งขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งจุดประสงค์ (setting objective) เป็นขั้นที่ครูกำหนดจุดประสงค์นำทางและจุดประสงค์ปลายทาง
2. การนำเสนอเนื้อหา (presentation) เป็นขั้นที่ครูนำเสนอเนื้อหา ซึ่งเนื้อหาในเรื่องที่สอนจะต้องมีความกระจ่างและชัดเจน
3. การฝึก (practice) เป็นการฝึกภาษาที่ได้สอนไปแล้วในขั้นที่สอง ซึ่งการฝึกนี้สามารถฝึกเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้
4. การถ่ายโอน (transfer) เป็นการเลือกฝึกการใช้ภาษา เด็กใช้ภาษาที่เรียนมาแล้วในการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างเสรี ผ่านกิจกรรมที่ครูจัดให้ เช่น การแสดงบทบาทสมมติหรือการเล่นเกมต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างเต็มที่ หรือครูอาจจัดให้เด็กนำภาษาไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สำหรับ Richards (2006) เป็นอาจารย์ทางด้านภาษาศาสตร์ ได้เสนอขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร โดยแบ่งการสอนออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการนำเสนอเนื้อหา (presentation or introducing new language) เป็นขั้นที่让孩子ได้เรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและวิธีการใช้ภาษาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ควบคู่ไปกับการเรียนรู้กฎเกณฑ์ทางภาษา โดยครูนำเข้าสู่เนื้อหาผ่านการเสนอบริบทหรือสถานการณ์แก่เด็ก ครูอาจใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง หรืออ่านให้ฟัง ซึ่งอาจเป็นเรื่องราวหรือบทสนทนาแต่ไม่ควรเป็นประโยคเดี่ยว ๆ และเนื้อหาควรมีคำศัพท์หรือรูปแบบภาษาที่เด็กได้เรียนรู้มาบ้างแล้วภายใต้บริบทหรือสถานการณ์กำกับ เพื่อช่วยให้เด็กสามารถเข้าใจเรื่องราวที่ฟังหรืออ่านได้บ้าง จากนั้นครูกระตุ้นการเรียนรู้ โดยตรวจสอบดูว่าเด็กเข้าใจเรื่องที่ฟังหรืออ่านเพียงใด เช่น ถามคำถามให้ตอบหรือกระตุ้นให้เด็กพูด ถ้าเด็กตอบได้หรือสามารถใช้ภาษาได้ก็ไม่จำเป็นต้องเสียเวลากับการเสนอเนื้อหามากนัก ทั้งนี้เพราะเด็กอาจเคยเรียนรู้เนื้อหาดังกล่าวมาบ้างแล้ว แต่ถ้าเด็กตอบได้บ้างหรือไม่ได้เลย ครูต้องตระหนักว่าจำเป็นต้องสอนหรืออธิบายเนื้อหาทางภาษาดังกล่าวเพื่อให้เด็ก

เข้าใจ ในการสอนครูต้องอธิบายและแสดงให้เด็กเห็นว่าเนื้อหาทางภาษานั้นมีรูปแบบ วิธีการใช้ และมีความหมายอย่างไร

2. ขั้นการฝึก (practice/controlled practice) เป็นขั้นที่让孩子ได้ฝึกใช้ภาษาที่เริ่มเรียนรู้ใหม่ในลักษณะของการฝึกแบบควบคุม โดยมีครูเป็นผู้นำในการฝึก การฝึกในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กจดจำรูปแบบของภาษา จึงเน้นที่ความถูกต้องของภาษาเป็นหลัก และมีจุดมุ่งหมายให้เด็กทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย และวิธีการใช้รูปแบบภาษานั้น ๆ ด้วยเช่นกัน ในขั้นแรกมักใช้วิธีการแบบกลไก (Mechanical Drill) หรือบางครั้งเรียกว่า การฝึกซ้ำ ๆ (Repetition Drill) คือ การ让孩子ได้ฝึกตามตัวอย่างซ้ำ ๆ จนสามารถจดจำและใช้รูปแบบภาษานั้นได้ แต่ยังไม่เน้นในเรื่องความหมาย ดังนั้นการฝึกแบบนี้เด็กอาจจะเข้าใจหรือไม่เข้าใจความหมายของรูปภาษาที่ฝึกก็ได้

3. ขั้นการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร (production/free practice) เป็นขั้นที่สำคัญ เพราะการฝึกการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารเปรียบเสมือนตัวกลางที่เชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ภาษาในห้องเรียนกับการนำภาษาไปใช้จริงนอกห้องเรียน สำหรับการสอนในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้ลองใช้ภาษาในสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทางเท่านั้น

การฝึกใช้ภาษาในขั้นนี้มีประโยชน์สำหรับเด็กในการสร้างความเข้าใจและเรียนรู้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ อีกทั้งเด็กยังได้มีโอกาสในการนำความรู้ทางภาษาที่เคยเรียนมาแล้วมาใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างเต็มที่ เพราะเด็กไม่จำเป็นต้องใช้ภาษาตามรูปแบบที่กำหนดมาให้เหมือนขั้นการฝึก ซึ่งการฝึกมักฝึกในรูปของการทำกิจกรรมแบบต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้ริเริ่มหรือจัดการในช่วงเริ่มต้นของการจัดกิจกรรมให้ เช่น อธิบายวิธีการทำกิจกรรม จัดกลุ่มเด็ก หลังจากนั้นเด็กจะเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเองทั้งหมด ส่วนครูจะคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อเด็กประสบปัญหาในการทำกิจกรรม หรือให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือประเมินผลการทำกิจกรรมในภายหลัง

นอกจากนี้กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ได้แบ่งขั้นตอนการสอนตามแนวความคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อมหรือชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (warm up) เป็นขั้นที่เตรียมให้เด็กมีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ อาจเป็นการทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้ว หรือนำเข้าสู่เนื้อหาใหม่ที่จะเรียน ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น นิทาน เพลง เกม การสนทนา หรือการแสดงต่าง ๆ เป็นต้น

2. ขั้นนำเสนอ (presentation) เป็นขั้นที่นำเสนอภาษาให้กับเด็ก ทั้งที่เป็นตัวอย่างภาษาที่เป็นจริง และภาษาที่ครูนำมาสอนในห้องเรียน โดยครูจะเป็นผู้ให้ข้อมูลทางภาษาแก่เด็กผ่านกิจกรรมที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง โดยกิจกรรมที่จัดจะเปลี่ยนไปตามสถานการณ์และความสนใจของเด็ก



3. ขั้นฝึก (practice) เป็นขั้นที่เด็กได้ฝึกภาษาในสถานการณ์เดียวกันกับครู นำเสนอ ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกการใช้ภาษาในสถานการณ์ที่เหมือนจริง โดยครูจะเป็นผู้นำในการฝึก และเด็กมีหน้าที่ฝึกฝนและมีส่วนร่วมในกิจกรรม

4. ขั้นนำไปใช้ (production) เป็นขั้นที่เด็กได้ใช้ภาษาในการสื่อสารในสถานการณ์เหมือนชีวิตจริง เป็นสถานการณ์ใหม่ที่อาจคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอไป ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้เด็กได้ใช้ภาษาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว และกำลังเรียนรู้อยู่ โดยครูคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือเด็กในการนำภาษาไปใช้

5. ขั้นสรุป (wrap up) เป็นขั้นที่ให้เด็กได้สรุปสาระสำคัญ ทักษะ และเจตคติของบทเรียนผ่านเพลง เกม การทำแบบฝึกหัดต่าง ๆ หรือการมอบหมายงาน เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมุ่งใน 2 ประเด็น คือ การจัดวางเนื้อหาทางภาษาที่เหมาะสมกับวัยเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับภาษา และการฝึกใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารทั้งในห้องเรียนและในสถานการณ์จริง สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำขั้นตอนการสอนของ Richards มาเป็นขั้นตอนการสอนตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร เนื่องจากขั้นตอนดังกล่าวมีความกระชับ ชัดเจน และสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในระดับอนุบาล อีกทั้งยังสามารถบูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

### 2.5.2 ประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

กิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นกิจกรรมที่ขับเคลื่อนให้เกิดการสื่อสาร ซึ่งถือเป็นจุดมุ่งหมายของการสอนภาษาตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ทั้งนี้ นักการศึกษาด้านการสอนภาษาได้เสนอประเภทของกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ กัน ดังนี้

Littlewood (2002) ได้แบ่งประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ประเภทเชิงสื่อสาร (Functional Communication Activities) เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้เด็กใช้ภาษาเป็นสื่อกลางในการทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเด็กจะต้องพยายามใช้ภาษาที่ตนเองมีอยู่เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจกันให้ได้มากที่สุด ในการทำกิจกรรมประเภทนี้ เด็กอาจไม่จำเป็นต้องใช้ภาษาที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์เสมอไป ความสำเร็จในการทำกิจกรรมจะวัดจากการที่เด็กสามารถใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อสารให้บรรลุผลได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

กิจกรรมประเภทเชิงสื่อสารสามารถจัดได้ในลักษณะหลากหลายภายใต้หลักการที่ว่า ครูต้องกำหนดสถานการณ์ให้เด็กเกิดความจำเป็นที่จะต้องใช้ภาษาเพื่อหาข้อมูลที่ตนเองยังขาด

อยู่หรือเพื่อแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง สำหรับกิจกรรมดังต่อไปนี้เป็นกิจกรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ดังนี้

1.1 กิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวงจำกัด (sharing information with restricted co-operation) กิจกรรมในลักษณะนี้อาจเป็นงานคู่หรืองานกลุ่มก็ได้ โดยมีเงื่อนไขที่ว่า เด็กแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มจะได้รับข้อมูลเพียงบางส่วน ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องมีการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีอยู่กับเพื่อน หรือสื่อสารเพื่อหาข้อมูลของกันและกันด้วยการสนทนา การถามตอบ เพื่อนำไปสู่การได้ข้อมูลที่ครบถ้วน สำหรับลักษณะของการสนทนาหรือการถามตอบนั้น ผู้ตอบจะให้ข้อมูลกับผู้ถามก็ต่อเมื่อผู้ถามได้ใช้วิธีการตามที่มีการกำหนดไว้แล้วเท่านั้น เช่น ถามคำถามที่ให้ตอบว่า ใช่-ไม่ใช่ เป็นต้น กิจกรรมประเภทนี้นับได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ฝึกการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารอย่างแท้จริง

สำหรับตัวอย่างของกิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวงจำกัด มีดังนี้

- 1) กิจกรรมการระบุรูปภาพ (identifying picture)
- 2) กิจกรรมการจับคู่ (discovering identical pairs)
- 3) กิจกรรมการค้นหาลำดับที่หรือหาตำแหน่งที่ตั้ง (discovering sequences or locations)
- 4) กิจกรรมการค้นหาข้อมูลที่ขาดหายไป (discovering missing information)
- 5) กิจกรรมการค้นหาความลับ (discovering 'secrets')

1.2 กิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวงกว้าง (sharing information with unrestricted co-operation) กิจกรรมในลักษณะนี้มีความคล้ายคลึงกับกิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวงจำกัด คือ มีการแบ่งงานเด็กเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มก็ได้ และเด็กจะต้องแลกเปลี่ยนหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมจากเพื่อนเช่นกัน แต่กิจกรรมนี้จะเอื้อให้เด็กมีอิสระในการใช้ภาษามากกว่ากิจกรรมในลักษณะแรกที่จำกัดวิธีการให้ข้อมูลข่าวสาร โดยในกิจกรรมนี้เด็กสามารถที่จะใช้วิธีการพูดอย่างอื่นได้ตามที่คิดว่าเหมาะสม เช่น การพูดบรรยาย การขอคำอธิบาย หรือการให้รายละเอียดเพิ่มเติม เป็นต้น ซึ่งทำให้เด็กได้รับข้อมูลง่ายขึ้น และได้ใช้ภาษาในลักษณะที่กว้างขึ้น

สำหรับตัวอย่างของกิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวงกว้าง มีดังนี้

- 1) กิจกรรมการสื่อสารเกี่ยวกับรูปแบบและรูปภาพ (communicating patterns and pictures)
- 2) กิจกรรมการสื่อสารเกี่ยวกับแบบจำลอง (communicating models)
- 3) กิจกรรมการค้นหาความแตกต่าง (discovering differences)

#### 4) กิจกรรมการไปตามทิศทางที่บอก (following direction)

1.3 กิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลและหาข้อสรุปจากข้อมูล (sharing and processing information) กิจกรรมในลักษณะนี้คล้ายกับการเล่นต่อภาพ โดยเด็กแต่ละคนจะได้รับข้อมูลคนละส่วนซึ่งมีความแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดความจำเป็นต้องร่วมมือกันในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ของแต่ละคน จนกระทั่งได้ภาพรวมของข้อมูลทั้งหมดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุป การทำกิจกรรมนี้เด็กต้องนำความรู้ความสามารถทางภาษาที่ตนมีอยู่เข้ามาใช้ในการสื่อสารเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปจากข้อมูล

สำหรับตัวอย่างของกิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูลและหาข้อสรุปจากข้อมูล มีดังนี้

- 1) กิจกรรมการสร้างเรื่องขึ้นมาใหม่โดยลำดับเรื่องราว (reconstructing story-sequence)
- 2) กิจกรรมการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา (pooling information to solve a problem)

1.4 กิจกรรมการหาข้อสรุปจากข้อมูล (processing information) กิจกรรมในลักษณะนี้อาจเป็นงานคู่หรืองานกลุ่มก็ได้ โดยเด็กทุกคนจะได้รับข้อมูลที่เหมือนกัน จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน แต่จุดมุ่งหมายของกิจกรรมนี้ คือ เด็กต้องร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้รับหรือประเมินข้อมูลนั้นเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งกิจกรรมในลักษณะนี้มีความคล้ายคลึงกับการแก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปในชีวิตจริง ครูสามารถนำปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็กมาประยุกต์ใช้ได้ ในกิจกรรมนี้เด็กต้องใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในหลากหลายลักษณะ เช่น พูดซักถาม แสดงความคิดเห็น พูดชักชวน อธิบาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการใช้ภาษาในชีวิตจริงมากที่สุด ตัวอย่างของกิจกรรมประเภทนี้ ได้แก่ กิจกรรมการมีปฏิสัมพันธ์ (interaction activities)

2. ประเภทเชิงสังคม (Social Interaction Activities) เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้เด็กใช้ภาษาเป็นสื่อกลางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่กิจกรรมลักษณะนี้จะกำหนดสถานการณ์และบทบาทของเด็กไว้ด้วย ซึ่งจะทำให้เด็กได้ฝึกใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารให้เข้าใจ และเด็กยังสามารถเลือกใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์และบทบาทของเด็กด้วย สำหรับความสำเร็จของการทำกิจกรรมในลักษณะนี้สามารถวัดจากความสามารถใน 2 ทาง คือ วัดจากความสามารถในการสื่อสารได้ตามวัตถุประสงค์ และวัดจากความสามารถในการเลือกใช้ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์และบทบาทที่ได้รับ

ในการจัดกิจกรรมประเภทนี้ ครูอาจนำกิจกรรมการใช้ภาษาประเภทแรกเข้ามาใช้ได้ โดยครูกำหนดสถานการณ์และบทบาททางสังคมของเด็กให้ชัดเจน การดำเนินกิจกรรมลักษณะ

นี้ในช่วงแรกครูอาจใช้ห้องเรียนเป็นบริบททางสังคมก่อนเพื่อให้เด็กได้ฝึกใช้ภาษาในเรื่องที่ใกล้ตัว และเป็นสถานการณ์ที่เด็กคุ้นเคย หลังจากนั้นครูจึงจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กฝึกการใช้ภาษาในบริบทอื่นที่เป็นสถานการณ์นอกห้องเรียนต่อไป สำหรับกิจกรรมดังต่อไปนี้เป็นกิจกรรมการใช้ภาษาเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในสังคม ดังนี้

2.1 การแสดงบทบาทสมมติ (role play) เป็นกิจกรรมการสอนภาษาโดยใช้บทบาทที่สมมติขึ้นจากสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาเป็นเครื่องมือในการสอน โดยให้เด็กสวมบทบาทเป็นบุคคลนั้น ๆ พร้อมทั้งแสดงพฤติกรรมไปตามความรู้สึกรู้อารมณ์ และเจตคติของผู้แสดงที่มีต่อบทบาทนั้น สำหรับการแสดงบทบาทสมมติถือว่าเป็นกิจกรรมที่เอื้อให้เด็กได้ใช้ทักษะทางภาษา เพราะการแสดงสถานการณ์สมมติผ่านการให้เด็กได้สวมบทบาทต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่กำหนดไว้ จะช่วยให้เด็กเกิดจินตนาการและแรงบันดาลใจในการนำทักษะทางภาษาที่เรียนรู้มาใช้เพื่อการสื่อสาร อีกทั้งการแสดงบทบาทสมมดียังเป็นการเน้นความสัมพันธ์ระหว่างผู้เกี่ยวข้องในสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้คำที่ถูกต้องและเหมาะสม

สำหรับตัวอย่างของกิจกรรมการสอนโดยการแสดงบทบาทสมมติ มีดังนี้

- 1) การแสดงบทบาทสมมติตามบทสนทนาที่เป็นตัวชี้แนะ (role-playing controlled through cued dialogues)
- 2) การแสดงบทบาทสมมติโดยใช้ข้อมูลเป็นตัวชี้แนะการสนทนา (role-playing controlled through cues and information)
- 3) การแสดงบทบาทสมมติตามสถานการณ์และเป้าหมายที่กำหนด (role-playing controlled through situation and goals)
- 4) การแสดงบทบาทสมมติในรูปของการโต้วาทีหรืออภิปราย (role-playing in the form of debate or discussion)

2.2 สถานการณ์จำลอง (simulation) เป็นกิจกรรมการสอนภาษาที่ใช้สถานการณ์จำลองให้เหมือนจริงหรือใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุดมาเป็นเครื่องมือในการสอน โดยให้เด็กเข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้น มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสถานการณ์นั้น และใช้ข้อมูลที่มีสภาพคล้ายกับข้อมูลในความเป็นจริงในสถานการณ์นั้นตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ

ในทำนองเดียวกัน Richards (2006) ได้เพิ่มเติมกิจกรรมตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารออกเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

1. กิจกรรมการหาข้อมูลที่ขาดหายไป (information-gap activities) เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้เด็กฝึกการใช้ภาษาในการสื่อสารกับผู้อื่นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตนเองต้องการ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เติมเต็มข้อมูลที่เด็กมีอยู่ ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของข้อมูล สำหรับกิจกรรมนี้ทำให้เด็กได้เรียนรู้คำศัพท์ หลักไวยากรณ์ และกลยุทธ์ในการสื่อสารเพื่อทำให้งานบรรลุวัตถุประสงค์

2. กิจกรรมจิ๊กซอว์ (jigsaw activities) กิจกรรมจิ๊กซอว์มีพื้นฐานมาจากหลักการของกิจกรรมการหาข้อมูลที่ขาดหายไป โดยกิจกรรมนี้จะแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม ๆ ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีข้อมูลเพียงบางส่วนเท่านั้น ดังนั้นเด็ก ๆ ในแต่ละกลุ่มจะต้องใช้ภาษาในการให้ข้อมูลเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ครบถ้วน

3. กิจกรรมอื่น ๆ ในการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร (other activity types in clt) กิจกรรมดังต่อไปนี้ เป็นกิจกรรมที่สามารถนำมาใช้ในการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ดังนี้

3.1 กิจกรรมความสมบูรณ์ของงาน (task-completion activities) เช่น การใช้ปริศนาคำทาย การใช้เกม การอ่านแผนที่ หรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่มุ่งการใช้ภาษาเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์

3.2 กิจกรรมการรวบรวมข้อมูล (information-gathering activities) เช่น กิจกรรมที่让孩子ได้มีการดำเนินการผ่านการสำรวจ การสัมภาษณ์ การหาข้อมูล เพื่อส่งเสริมให้เด็กได้ใช้ภาษาในการคัดเลือกข้อมูล

3.3 กิจกรรมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (opinion-sharing activities) เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้เด็กได้มีการเปรียบเทียบคุณค่า ความคิดเห็น หรือความเชื่อ เช่น การจัดลำดับของงาน เพื่อมุ่งให้เกิดการใช้ภาษาในการสื่อสาร

3.4 กิจกรรมการแลกเปลี่ยนข้อมูล (information-transfer activities) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้มีการนำเสนอข้อมูล โดยเด็กจะนำเสนอข้อมูลของตนเองในรูปแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่มีการสื่อสารผ่านทักษะอย่างเป็นองค์รวม

3.5 กิจกรรมการหาเหตุผลที่ขาดหายไป (reasoning-gap activities) เป็นกิจกรรมที่เด็กได้รับข้อมูลใหม่ผ่านกระบวนการในการวินิจฉัย การหาข้อสรุป หรือการให้เหตุผล ซึ่งเด็กต้องใช้ความสามารถในการสื่อสารเพื่อให้ได้ข้อสรุป

3.6 การแสดงบทบาทสมมติ (role play) เป็นกิจกรรมที่เด็กได้แสดงบทบาทผ่านฉากที่สมมติขึ้นมาเพื่อส่งเสริมการใช้ภาษาในการสื่อสารของเด็ก

ในขณะที่สุมิตรา อังวัฒนกุล (2540) ได้จัดประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งลักษณะการจัดมีความคล้ายคลึงกับของ Littlewood แต่เพิ่มเติมในส่วนของตัวอย่างกิจกรรมในประเภทเชิงสังคม ดังนี้

1. การแสดงละคร (acting) เป็นกิจกรรมการสอนภาษาโดยใช้ละครเป็นสื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งละครเป็นเรื่องที่ได้ถูกกำหนดเนื้อหาและบทขึ้นมาเรียบร้อยแล้วตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้แสดงจะต้องสวมบทบาทตามที่กำหนดไว้

การใช้กิจกรรมการแสดงละครในการสอนภาษาสามารถทำให้เด็กเรียนรู้คำศัพท์ และรูปประโยค ตลอดจนสร้างเสริมความตระหนักรู้ในตนเอง ความมั่นใจในตนเอง และความร่วมมือระหว่างเด็ก ดังนั้นการเลือกบทละครจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก

2. การแสดงสด (improvisation) เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ภาษาโดยตรง เพราะต้องใช้ภาษาในการตอบสนองทันทีทันใดต่อสถานการณ์ที่ไม่ได้คาดคิดหรือเตรียมตัวมาก่อน ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริง

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า ประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดการสอนภาษา เพื่อการสื่อสารสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทเชิงสื่อสาร เป็นกิจกรรมที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เช่น กิจกรรมการหาข้อมูลที่ขาดหายไป กิจกรรมจิ๊กซอร์ เพื่อกระตุ้นให้เด็กใช้ภาษาในการสื่อสาร และประเภทเชิงสังคม เป็นกิจกรรมที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ภายใต้สถานการณ์และบทบาทที่กำหนด เช่น การแสดงละคร การแสดงสด เพื่อกระตุ้นให้เด็กเลือกใช้ภาษาและสื่อสารได้เหมาะสมกับบริบททางสังคม

### 3. ความสามารถในการสื่อสาร

#### 3.1 ความหมายของความสามารถในการสื่อสาร

ความสามารถในการสื่อสารเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีความเกี่ยวข้องกับหลายศาสตร์ ดังนั้นนักการศึกษาหลายท่านจึงได้ให้ความหมายของความสามารถในการสื่อสารไว้หลายทัศนะ ดังนี้

Jalongo (1992) ให้ความหมายของความสามารถในการสื่อสารว่า เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยผู้ส่งสาร ข้อความ ภาษาที่ใช้พูด ผู้รับสาร และบริบท ทั้งนี้เมื่อมีการสื่อสารเกิดขึ้นระหว่างบุคคล ผู้ส่งสารจะคาดหวังการตอบสนองของผู้รับสาร ตัวอย่างเช่น เมื่อเด็กร้องไห้ก็คาดหวังว่าจะมีใครบางคนปรากฏตัวเพื่อช่วยเหลือหรือทำให้รู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย หรือเด็กกำลังเล่นโทรศัพท์ กระดาษก็คาดหวังให้คนที่กำลังถือสายอีกฝั่งหนึ่งฟังและสนทนากลับ หรือเด็กส่งจดหมายไปถึงคุณปู่ คุณย่า คุณตา คุณยาย ก็คาดหวังและรอคอยที่จะได้รับการตอบกลับของอีกฝ่ายหนึ่ง เป็นต้น

Paulston (1992) กล่าวว่า ความสามารถในการสื่อสารเป็นการปฏิสัมพันธ์ทางภาษาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลของผู้พูดและผู้ฟัง โดยผู้พูดจะให้ข้อมูลกับผู้ฟัง และผู้ฟังจะทำการแปลความหมายและตีความข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันภายใต้บริบทของการใช้ภาษาที่เหมาะสมกับสถานการณ์หรือสังคมนั้น ๆ

Walton and Nayne (1995) ให้ความหมายของความสามารถในการสื่อสารว่า เป็นการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาท่าทางในการส่งข้อมูลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป หากข้อมูลที่ส่งออกไปนั้น

ผู้รับสารมีความเข้าใจและสามารถตอบสนองต่อการสื่อสารนั้น แสดงว่าการสื่อสารนั้นบรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ

Byrne (1997) กล่าวว่า ความสามารถในการสื่อสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้น 2 ทางระหว่างผู้พูดกับผู้ฟัง โดยผู้พูดจะใช้ทักษะในการส่งสาร เช่น การให้ข้อมูลผ่านการใช้ภาษาที่เหมาะสมกับความหมายและบริบทประกอบกับการใช้สีหน้า ท่าทาง และน้ำเสียง ส่วนผู้ฟังจะใช้ทักษะในการรับสารเพื่อสร้างความเข้าใจ แปลความ และตีความหมายข้อมูลของผู้พูด

Savignon (1997) ให้ความหมายของความสามารถในการสื่อสารว่า เป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์ของการมีปฏิสัมพันธ์ทางความหมายระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป โดยจะมีการแลกเปลี่ยนกันทางระบบสัญลักษณ์ เช่น การใช้ภาษาพูด หรือภาษาเขียน ภายใต้บริบทของสถานการณ์การสื่อสารนั้น ๆ ทั้งนี้การสื่อสารจะประสบผลสำเร็จต่อเมื่อบุคคลเข้าใจในบริบทของการสื่อสารนั้น ๆ

Seiler and Beall (2008) กล่าวว่า ความสามารถในการสื่อสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นพร้อมกันของการแลกเปลี่ยนและการสร้างสรรค์ความหมายผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับระบบสัญลักษณ์ของมนุษย์ เช่น การพูด และการเขียน เป็นต้น

Owens (2012) ให้ความหมายของความสามารถในการสื่อสารว่า เป็นกระบวนการในการแลกเปลี่ยนความคิด ความต้องการ และข้อมูลของผู้ส่งสารกับผู้รับสาร โดยกระบวนการนี้เริ่มจากการให้ข้อมูล การส่งข้อมูล และการแปลข้อมูล ทั้งนี้ผู้ส่งสารและผู้รับสารจะต้องให้ความสำคัญกับข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลถูกถ่ายทอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า ความสามารถในการสื่อสาร หมายถึง กระบวนการในการปฏิสัมพันธ์ทางภาษาของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป เพื่อแลกเปลี่ยนความคิด ความต้องการ และข้อมูล ผ่านการใช้ภาษาพูดหรือภาษาเขียน เพื่อให้บุคคลอื่นสามารถแปลความ ตีความ จนเกิดการรับรู้ เข้าใจ และตอบสนองต่อสิ่งที่พูดหรือเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้บริบทของการสื่อสารในสถานการณ์หรือสังคมนั้น ๆ

### 3.2 องค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสาร

องค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสารเป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ได้มีผู้อธิบายองค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสาร ดังนี้

Canale and Swain (1980, 1981) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสารซึ่งพบว่ามีอยู่ 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความสามารถทางการใช้ความรู้และทักษะ (หลักไวยากรณ์)
2. ความสามารถทางภาษาศาสตร์สังคม
3. ความสามารถทางการใช้กลวิธี

ต่อมา Canale (1983, 1984) ได้พัฒนาองค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสารของ Canale and Swain โดยเพิ่มเติมให้รายละเอียดมากขึ้น แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. ความสามารถทางไวยากรณ์ คือ ความสามารถในการใช้หลักไวยากรณ์ เช่น การใช้ วจนภาษา การใช้วจนภาษา ความรู้ทางคำศัพท์ และความรู้ทางกฎการใช้ระบบคำหรือหน่วยคำ ระบบวลีและประโยค ระบบความหมาย ระบบเสียง และระบบการสะกดคำ ความสามารถทางด้านนี้ จะช่วยให้ผู้พูดได้ใช้ความรู้และทักษะในการทำความเข้าใจและแสดงความหมายที่แท้จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถทางภาษาศาสตร์สังคม คือ ความสามารถในการใช้ความรู้ทางกฎเพื่อแสดงความเข้าใจและการใช้ภาษาที่เหมาะสมภายใต้บริบททางสังคม วัฒนธรรมที่แตกต่างกัน
3. ความสามารถทางวาทกรรม คือ ความสามารถในการใช้กฎเพื่อกำหนดแนวทางการ รวมกันของรูปแบบและความหมายเพื่อให้เกิดการสร้างความหมาย
4. ความสามารถทางการใช้กลวิธี คือ ความสามารถในการใช้ความรู้ทางวจนภาษา และอวจนภาษาเพื่อการสื่อสาร รวมไปถึงการถอดความ การพูดซ้ำ ๆ การพูดอ้อม การหลีกเลี่ยงการใช้ คำ โครงสร้าง หรือหัวข้อ และการเดา เป็นต้น ความสามารถทางด้านนี้จะช่วยกระตุ้นให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ

สำหรับ Bachman and Palmer (1996) ได้แบ่งองค์ประกอบของความสามารถในการ สื่อสารออกเป็น 2 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความรู้ทางภาษา ประกอบด้วย
  - 1.1 การจัดการความรู้ เป็นความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับโครงสร้างทางภาษาที่เป็นทางการ ได้แก่
    - 1) ความรู้ทางหลักไวยากรณ์ เช่น ความรู้ทางคำศัพท์ ความรู้ทางกฎการใช้ระบบ คำหรือหน่วยคำ ระบบวลีและประโยค ระบบเสียง และการเขียน เด็กจะนำความรู้เหล่านี้มาสร้างเป็น ประโยคที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์และสอดคล้องกับบริบทของเนื้อหา
    - 2) ความรู้ทางข้อความ เป็นความสามารถในการสร้างความเข้าใจและสร้าง ข้อความผ่านการพูดหรือการเขียน เช่น ความรู้ทางความสอดคล้องในเรื่องการสร้างความหมายที่มี ความสัมพันธ์และสอดคล้องกันระหว่าง 2 ประโยค หรือมากกว่า 2 ประโยคขึ้นไป และความรู้ทาง การใช้สำนวนโวหารในการเล่าเรื่อง การบรรยายเรื่อง การเปรียบเทียบ หรือการแยกประเภท เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมถึงการจัดการสนทนา เช่น การเริ่มบทสนทนา การดำเนินบทสนทนา และการจบ บทสนทนา



1.2 การปฏิบัติการทางความรู้ เป็นความสามารถในการสร้างสรรค์และแปลความ  
วาทกรรม ซึ่งประกอบด้วยความรู้ใน 2 ส่วน ได้แก่

1) ความรู้ในการปฏิบัติเพื่อการยอมรับภาษาและการแปลความที่ส่งผลต่อการพูด  
หรือวาทกรรม

2) ความรู้ทางภาษาศาสตร์สังคมเพื่อสร้างสรรค์และการแปลความเป็นภาษาพูดที่  
เหมาะสมกับบริบทของการใช้ภาษา

2. ความรู้ทางการใช้กลวิธี เป็นความสามารถในการใช้ภาษาที่มีการตั้งเป้าหมาย การ  
ประเมินผลจากแหล่งของการสื่อสาร และการวางแผน โดยการตั้งเป้าหมายจะประกอบด้วยชิ้นงาน  
การประเมินผลจะเน้นการใช้ภาษาที่สัมพันธ์กับความสามารถในการสื่อสาร เช่น ความรู้ในเนื้อหา  
และอารมณ์ที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง และการวางแผนตัดสินใจใช้ความรู้ทางภาษาให้เข้ากับองค์ประกอบ  
อื่นในกระบวนการใช้ภาษาเพื่อให้ชิ้นงานออกมาสำเร็จ

นอกจากนี้ Council of Europe (2001) ระบุว่าองค์ประกอบของความสามารถในการ  
สื่อสารประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถทางภาษา เป็นความรู้และความสามารถในการใช้แหล่งข้อมูลทางภาษา  
เพื่อสร้างโครงสร้างข้อความ ซึ่งความสามารถทางด้านนี้ประกอบด้วยคำศัพท์ หลักไวยากรณ์ ระบบ  
ความหมาย ระบบเสียง และระบบการสะกดคำ

2. ความสามารถทางภาษาศาสตร์สังคม เป็นการใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับการใช้ภาษา  
ที่เหมาะสมในบริบททางสังคม ซึ่งความสามารถทางด้านนี้นับได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจะนำมาซึ่ง  
การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมต่อสังคม และการแสดงความคิด  
ความรู้สึกลงทางสีหน้าที่แตกต่างกันของผู้คน

3. ความสามารถในการปฏิบัติการ ประกอบด้วยความสามารถทางวาทกรรม และ  
ความสามารถในการนำไปใช้ ซึ่งความสามารถทั้ง 2 นี้เรียกได้ว่าเป็นความสามารถในการวางแผน  
หมายถึง การเรียงลำดับข้อความให้สอดคล้องกันภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์และความสัมพันธ์กับ  
โครงสร้างทางความรู้

ในทำนองเดียวกัน Savignon (2001) ได้อธิบายองค์ประกอบของความสามารถในการ  
สื่อสารที่ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถทางไวยากรณ์ เป็นความสามารถในการใช้หลักไวยากรณ์เพื่อสร้าง  
ประโยค จำคำศัพท์ อธิบายโครงสร้างของประโยค ระบบของเสียงในภาษา เพื่อนำไปสู่การแปลรูปคำ  
และประโยค ความสามารถทางด้านไวยากรณ์ไม่ได้เริ่มจากการใช้กฎ แต่เป็นการใช้กฎในการแปล  
ความหมาย การแสดงออก หรือการอธิบายโต้ตอบความหมาย

2. ความสามารถทางวาทกรรม เป็นความสามารถในการใช้ความสัมพันธ์ของการพูด การเขียน คำศัพท์ หรือวลีเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีความหมาย โดยเสียงและคำจะช่วยสนับสนุนการแปลความหมายของข้อความ ในขณะที่เดียวกันการเข้าใจวัตถุประสงค์ของข้อความจะช่วยสนับสนุนในการแปลความหมายของเสียงและคำ ซึ่งทั้ง 2 ส่วนนี้มีความสำคัญอย่างมากต่อความสามารถในการสื่อสาร ความสัมพันธ์ของแต่ละประโยคจะช่วยในการแปลความหมาย ทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถทำนายความข้างหน้าเกี่ยวกับรูปลักษณะของภาษาที่จะเกิดขึ้นในบริบทได้ถูกต้อง

3. ความสามารถทางวัฒนธรรมสังคม เป็นความสามารถในการบูรณาการข้ามศาสตร์ของความต้องการในสิ่งที่จะทำกับกฎการใช้ภาษาในสังคม ความสามารถทางวัฒนธรรมสังคมเป็นการแสดงถึงความเข้าใจในการใช้ภาษาตามบริบทของสังคมได้อย่างเหมาะสม เพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพภายใต้บริบทของสถานการณ์ที่แตกต่างกัน โดยสามารถเลือกใช้ภาษาให้เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น รู้ว่าจะต้องใช้ภาษาที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ เป็นต้น

4. ความสามารถในการใช้กลวิธีในการสื่อความหมาย เป็นความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ ตลอดจนการใช้กริยาท่าทาง สีหน้า และน้ำเสียงประกอบในการสื่อความหมาย การใช้กลวิธีนี้เป็นการแสดงออกทั้งในทางคำพูด และไม่ใช่คำพูด เช่น การขยายความด้วยคำศัพท์อื่นแทน คำศัพท์ที่ไม่รู้หรือนึกไม่ออกในขณะนั้น การพยายามอธิบายโดยใช้กริยาท่าทางประกอบ เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปพบว่า องค์ประกอบของความสามารถในการสื่อสาร ได้แก่ 1) ความสามารถทางไวยากรณ์ เป็นการใช้เสียง คำศัพท์ วลี ประโยค ความสัมพันธ์ของเสียง คำ และประโยค และโครงสร้างทางภาษาได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ 2) ความสามารถทางภาษาศาสตร์สังคม เป็นการใช้ภาษาได้เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบททางสังคม สถานการณ์ รวมถึงบุคคลที่กำลังสื่อสาร และ 3) ความสามารถทางการใช้กลวิธี เป็นการถอดความ การหลีกเลี่ยงการใช้คำ การใช้กริยาท่าทาง สีหน้า และน้ำเสียงประกอบในการสื่อความหมาย

### 3.3 ความสามารถในการพูดและการเขียนของเด็กอนุบาล

ความสามารถในการพูดและการเขียนของเด็กอนุบาลมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามวัย ทำให้เกิดโครงสร้างประโยคที่ซับซ้อน มีคำศัพท์ที่เพิ่มมากขึ้น ใช้สัญลักษณ์ที่หลากหลายผ่านการวาดตามประสบการณ์ที่เด็กได้รับ โดยเฉพาะเด็กอายุ 5 – 6 ปี เด็กในช่วงวัยนี้จะมีความสามารถในการพูดและการเขียน ดังนี้

#### 3.3.1 ความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาล

การศึกษาความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาลอายุ 5-6 ปี พบว่ามีนักการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ได้อธิบายความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาล ดังนี้

Bromley (1992) ได้อธิบายความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาลไว้ ดังนี้

1. ใช้ประโยคได้สมบูรณ์
2. ใช้คำสรรพนาม และคำกริยาได้ถูกต้อง
3. สร้างประโยคที่ประกอบด้วยคำ 6 คำขึ้นไปได้
4. พูดคำศัพท์ได้ประมาณ 2,500 คำ

Jalongo (2003) ได้แสดงถึงความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาลไว้ ดังนี้

1. ใช้ประโยคได้สมบูรณ์
2. ใช้คำสรรพนาม และคำกริยาได้ถูกต้อง
3. สร้างประโยคที่ประกอบด้วยคำ 6 คำขึ้นไปได้
4. พูดคำศัพท์ได้ประมาณ 2,500 คำ
5. สนทนากับผู้อื่นได้

Shala (2011) ได้ระบุถึงความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาลไว้ ดังนี้

1. เล่าเรื่องราวหรือเหตุการณ์ได้
2. ใช้คำสรรพนามได้ถูกต้อง
3. สร้างประโยคและให้รายละเอียดได้

นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) ได้แบ่งความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาลไว้ ดังนี้

1. พูดเสียงสระ เสียงวรรณยุกต์ และตัวสะกดได้ชัดเจนทุกเสียง พูดเสียงพยัญชนะ ส ได้ชัดเจนขึ้น เสียง ร อาจยังไม่ชัด
2. พูดคำศัพท์ได้ประมาณ 2,500 – 2,800 คำ
3. ใช้คำสรรพนาม คำกริยา คำบุพบท ได้ถูกต้อง
4. พูดประโยคที่มีความยาว 5 – 6 คำขึ้นไป เป็นประโยคที่มีความซับซ้อนขึ้น และมักใช้ประโยคคำสั่ง

5. พูดคุยและแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ กับผู้อื่นได้อย่างสัมพันธ์กับเรื่องที่พูด

การศึกษาความสามารถในการพูดของเด็กอนุบาลที่ได้นำเสนอไว้โดยนักการศึกษา และหน่วยงานของรัฐข้างต้น ผู้วิจัยทำการสรุปได้ 3 ระดับ คือ 1) ความสามารถในการสร้างประโยค 2) ความสามารถในการสนทนาโต้ตอบ และ 3) ความสามารถในการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ โดยความสามารถในการสร้างประโยคที่ประกอบด้วยคำสรรพนาม คำกริยา คำบุพบท คำศัพท์ รวมถึงการพูดเสียงสระ เสียงวรรณยุกต์ และตัวสะกดได้ชัดเจนทุกเสียง เป็นการพัฒนาขั้นต้นของความ

สามารถในการพูดอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามวัยเด็กอายุ 5-6 ปี ดังนั้นงานวิจัยเล่มนี้จึงมุ่งหวังในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กไปสู่ขั้นที่สูงขึ้น คือ การสนทนาโต้ตอบ และการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสรุปความสามารถในการพูดของเด็กก่อนอนุบาล

ความสามารถในการพูด ของเด็กก่อนอนุบาล	Bromley (1992)	Jalongo (2003)	Shala (2011)	สพฐ. (2551)
1. สร้างประโยคได้				
1.1 ใช้ประโยคได้สมบูรณ์	✓	✓		
1.2 ใช้คำสรรพนาม คำกริยา คำบุพบท ได้	✓	✓	✓	✓
1.3 สร้างประโยคที่ประกอบด้วยคำ 5-6 คำขึ้นไปได้	✓	✓	✓	✓
1.4 พูดเสียงสระ เสียงวรรณยุกต์ และตัวสะกดได้ชัดเจนทุกเสียง				✓
1.5 พูดคำศัพท์ได้ประมาณ 2,500-2,800 คำ	✓	✓		✓
2. สนทนากับผู้อื่นได้		✓		✓
3. เล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ได้			✓	

### 3.3.2 ความสามารถในการเขียนของเด็กก่อนอนุบาล

ความสามารถในการเขียนของเด็กก่อนอนุบาลเกิดจากพัฒนาการทางการเขียนที่เป็นไปตามลำดับขั้นและเป็นไปตามวัยของเด็ก โดยเด็กในแต่ละช่วงวัยจะสามารถเขียนได้ตามพัฒนาการทางการเขียน และพัฒนาจนนำไปสู่ความสามารถในการเขียน

การศึกษาพัฒนาการทางการเขียนของเด็กก่อนอนุบาล พบว่า มีนักการศึกษาได้อธิบายพัฒนาการทางการเขียนของเด็กก่อนอนุบาล ดังนี้

Sulzby (1990) ได้ทำการศึกษาการเขียนของเด็กก่อนอนุบาล และพบว่าเด็กมีลักษณะการเขียนตามลำดับ ดังนี้

1. การเขียนในลักษณะวาดภาพ (Drawing as Writing) เด็กจะใช้นิ้ววาดภาพเป็นพื้นฐานของการเขียน ถึงแม้ว่าการวาดภาพและการเขียนจะไม่มีความสัมพันธ์กันก็ตาม

2. การเขียนในลักษณะขีด ๆ เขียน ๆ (Scribble Writing) เด็กจะขีด ๆ เขียน ๆ ในลักษณะของเส้น แต่จะไม่เหมือนการเขียน นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กขีด ๆ เขียน ๆ จากซ้ายมือไปขวามือบ่อยครั้ง อีกทั้งเด็กมีการเคลื่อนไหวสอเหมือนที่ผู้ใหญ่ทำ และจะเขียนโดยทำให้เกิดเสียง

3. การเขียนในลักษณะทำตัวอักษรให้เหมือนแบบ (Litter-Like Units) เด็กจะเขียนตัวอักษรแต่ละตัวโดยแยกออกจากกัน ซึ่งเมื่อมองดูผ่าน ๆ แล้วการเขียนในขั้นนี้จะเหมือนตัวอักษรจริง แต่เมื่อดูใกล้ ๆ จะเห็นว่าเด็กยังเขียนตัวอักษรไม่สมบูรณ์เหมือนกับตัวอักษรจริง เพราะเด็กมีการคิดแบบการเขียนของตัวเองขึ้น

4. การเขียนในลักษณะตัวอักษรติดกัน (Nonphonetic Letter Strings) เด็กจะเขียนตัวอักษรติดกันเป็นแถวยาว ไม่มีการเว้นวรรคคำ และไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของตัวอักษรและเสียง

5. การเขียนในลักษณะคัดลอกตัวอักษรจากสภาพแวดล้อม (Copying from Environment Print) เด็กจะเขียนโดยการคัดลอกตัวอักษรจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเด็ก

6. การเขียนในลักษณะคิดแบบของตนเองขึ้นมา (Invented Spelling) เด็กจะเขียนคำโดยการสะกดตัวอักษรและเสียงให้สัมพันธ์กัน แต่โดยส่วนใหญ่เด็กจะใช้ตัวอักษรตัวเดียวแทนพยางค์ของคำทั้งหมด และอาจมีบางคำเกินมาซึ่งไม่เกี่ยวข้องกัน

7. การเขียนในลักษณะสะกดตามแบบ (Conventional) เด็กจะเขียนคำโดยสะกดได้อย่างถูกต้อง

Donoghue (2009) ได้อธิบายลักษณะการเขียนของเด็กก่อนอายุ 6 ปี เป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. การขีดเขียน (Scribbling) เด็กจะเริ่มเขียนเส้นหยัก ๆ หรือขีด ๆ เขียน ๆ เส้นในลักษณะหมุนเป็นวงกลม โดยเด็กจะเรียนรู้การเขียนจากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง

2. การวาด (Drawing) เด็กจะเขียนผ่านการวาดภาพ โดยเด็กจะเข้าใจว่าการเขียนและการวาดภาพคือสิ่งเดียวกันในการสื่อความหมาย

3. การเขียนตัวอักษรติดกัน (Litter Strings) เด็กจะนำตัวอักษรมาเขียนติดกันเป็นแถวยาวโดยไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษรกับเสียง

4. การสะกดตามแบบ (Conventional Spelling) เด็กมีความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างตัวอักษรกับเสียง ทำให้เด็กสามารถเขียนได้อย่างถูกต้อง

สำหรับ Temple, Nathan, Temple and Burris (2010) ได้กล่าวถึงลักษณะการเขียนของเด็กก่อนอายุ 6 ปี ดังนี้

1. การขีดเขียน (Scribble Stage) คือ การขีดเขียนสิ่งต่าง ๆ ได้ตามที่เด็กต้องการ ซึ่งเป็นการขีดเขียนก่อนที่เด็กจะเรียนรู้ทั้งรูปแบบตัวอักษร และไม่ใช้รูปแบบตัวอักษร

2. การเขียนเส้นซ้ำ (Liner Repetitive Writing) เด็กจะเขียนในลักษณะแนวนอนและตัวอักษรจะปรากฏในเส้นกระดาษจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง
3. การสุ่มตัวอักษร (Random-Letter Stage) คือ การเขียนตัวอักษรไม่เลือก ซึ่งเด็กเรียนรู้รูปแบบอันเป็นที่ยอมรับว่าเป็นตัวอักษรและเขียนตัวอักษรไม่เลือก เพื่อบันทึกคำหรือประโยค เด็กสร้างเส้นตัวอักษรที่ไม่สัมพันธ์กับเสียงคำที่ต้องการบันทึก อาจรวมถึงรูปแบบบางตัวซึ่งไม่สามารถรู้ว่าเป็นตัวอักษร
4. การเขียนชื่อตัวอักษรหรือเขียนตามเสียง (Letter-Name Writing or Phonetic Writing) เด็กเริ่มเขียนตามเสียง โดยเด็กเริ่มทำการเชื่อมโยงระหว่างตัวอักษรกับเสียง การเริ่มต้นลักษณะนี้เป็นการเขียนชื่อตัวอักษรบ่อย ๆ เพราะเด็กเขียนตัวอักษรที่มีชื่อและเสียงเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น เด็กเขียนคำว่า you ด้วยตัวอักษร u นั้นแสดงว่าเด็กเริ่มแทนคำด้วยเสียงที่สะท้อนถึงสิ่งที่เด็กได้ยินอย่างถูกต้อง
5. การสะกดคำ (Transitional Spelling) เด็กเริ่มที่จะเรียนรู้ใช้ภาษาเขียน โดยเริ่มสะกดคำบางคำด้วยตนเอง ถึงแม้ว่าการสะกดคำในขั้นตอนนี้จะเป็นไปตามเสียง ตัวอย่างเช่น คำว่า love เด็กจะแสดงคำนี้บ่อยมาก เด็กจึงเริ่มที่จะสะกดคำนี้ตามแบบของเด็กเอง นอกจากนี้ยังเป็นการบ่งชี้ว่าเด็กกำลังเปลี่ยนการสะกดตามเสียงให้เป็นการสะกดตามมาตรฐานหรือเป็นการสะกดด้วยตนเอง
6. การสะกดคำด้วยตนเอง (Conventional Spelling) เด็กจะประสบความสำเร็จในการสะกดคำทั่ว ๆ ไปด้วยตนเอง เพราะเด็กจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ จากการพูดที่ไม่มีความหมายจนกระทั่งเป็นการพูดแบบผู้ใหญ่ สิ่งเหล่านี้ต้องการเวลาและความพยายามอย่างมากจากเด็กที่จะเปลี่ยนจากการขีดเขียนจนกระทั่งมีความพร้อมที่จะเขียนได้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ Neaum (2012) ได้อธิบายลักษณะการเขียนของเด็กอนุบาล ดังนี้

1. การขีดเขียน (Scribbling) เด็กเริ่มต้นการเขียนด้วยการทำเครื่องหมายหรือการขีด ๆ เขียน ๆ แทนการวาดภาพ
2. การจำลองการเขียนหรือการขีดเขียนแบบหยัก ๆ (Mock Handwriting or Wavy Scribble) เด็กจะเขียนเส้นหยัก ๆ คล้ายกับการเขียนตัวอักษรที่ต่อกันไปคล้ายกับการเขียนของผู้ใหญ่
3. การจำลองตัวอักษร (Mock Letters) เด็กพยายามที่จะสร้างตัวอักษร ลักษณะการเขียนของเด็กจะเขียนในแนวตั้งมากกว่าแนวนอน และจะสร้างตัวอักษรให้คล้ายตัวอักษรตามแบบ
4. การเขียนตามแบบ (Conventional Letters) เด็กจะเขียนคัดลอกตัวอักษรเป็นชื่อตัวเอง หรือชื่อสมาชิกในครอบครัว การเขียนของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกัน บางคนจะ

เขียนตัวอักษรยาว ๆ หรือบางคนจะคิดแบบการเขียนของตนเองขึ้นมา และในบางครั้งเด็กจะวาดภาพพร้อมกับเขียนคำประกอบภาพ

5. การสะกดคำขึ้นเอง (Invented Spelling) เด็กเริ่มที่จะนำตัวอักษรมาสร้างเป็นคำ โดยคำที่สร้างขึ้นอาจจะไม่เหมือนหรือมีเสียงที่ไม่คล้ายกับคำที่ใช้จริง

6. การคล้ายการสะกด (Approximated [Phonetic] Spelling) เด็กจะใช้เสียงในการสะกดคำ โดยเริ่มจากเสียงของพยัญชนะต้น สระ และตัวสะกด เด็กจะพยายามสะกดคำโดยใช้ความรู้พื้นฐานของตัวอักษรและเสียงของตัวอักษร

7. การสะกดตามแบบ (Conventional Spellings) การเขียนของเด็กเริ่มต้นจากการเขียนชื่อตนเองตามด้วยคำ เช่น พ่อ แม่ และรัก จากนั้นเด็กก็จะสร้างคำโดยการสะกด จนในที่สุดก็สามารถเขียนได้อย่างถูกต้อง

ทิสนา แคมมณี และคณะ (2536) ได้แบ่งพฤติกรรมการเขียนตามธรรมชาติของเด็กอนุบาล ดังนี้

1. การวาดแทนเขียน เด็กจะสื่อความคิดโดยใช้การวาดแทนการเขียน
2. การขีดเขียนแทนเขียน เด็กพยายามที่จะเขียนหนังสือแบบผู้ใหญ่ แต่การเขียนของเด็ก คือ การขีดเขียนไปทั่วหน้ากระดาษอย่างไม่มีระบบ ต่อมาเด็กจะรู้จักขีดเขียนจากซ้ายไปขวา สิ่งที่ขีดเขียนดูคล้ายตัวหนังสือมากกว่าภาพ
3. การเขียนโดยการทำเครื่องหมายคล้ายกับตัวหนังสือ เด็กพยายามเขียนตัวหนังสือบางตัวคล้ายตัวอักษร บางตัวก็ไม่คล้ายตัวอักษรแต่เป็นรูปร่างตัวอักษรที่เด็กคิดขึ้นเอง
4. การเขียนตัวอักษรที่รู้จักด้วยวิธีที่คิดขึ้นเอง เด็กอาจเขียนคำที่เขียนได้แล้ว เช่น ชื่อของตัวเองด้วยการสลับที่ตัวอักษร หรืออาจเขียนตัวอักษรสลับ
5. การคัดลอกตัวอักษร เด็กอาจคัดลอกตัวอักษรที่เห็นอยู่รอบตัว หรือบอกให้ผู้ใหญ่ช่วยเขียนข้อความที่ต้องการแล้วนำไปลอก บางครั้งอาจเป็นการคัดลอกหมดทุกตัว บางครั้งเป็นการลอกเฉพาะคำที่ต้องการไปผสมกับคำที่เขียนได้แล้ว
6. การเขียนโดยคิดวิธีสะกดขึ้นเอง เด็กเริ่มตระหนักว่าตัวอักษรแต่ละตัวมีเสียงเฉพาะ เมื่อไม่ทราบวิธีสะกดแบบผู้ใหญ่ เด็กจึงพยายามสะกดตามวิธีของตนเอง อาจเขียนเฉพาะพยัญชนะต้นหรือมีสระแบบที่เด็กคิดขึ้น เช่น เด็กเขียน ดม แทนคำว่า ดอกไม้
7. การเขียนสะกดคำได้ใกล้เคียงหรือเหมือนวิธีสะกดของผู้ใหญ่ เด็กพยายามสะกดคำโดยการผสมพยัญชนะและสระ แต่อาจไม่ถูกต้องเหมือนผู้ใหญ่ เช่น เด็กเขียนคำว่า “ขอบคุณค่ะ” โดยผสมพยัญชนะและสระตามเสียงของคำที่พูดหรือได้ยิน

นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนของ Thomas, Rinehart and Wampler (1992) พบว่า การเขียนของเด็กอนุบาลสามารถแบ่งได้ตามองค์ประกอบการเขียนของ Clay ดังนี้

1. การสร้างรหัสทางภาษาเขียน (code) คือ การสร้างสัญลักษณ์ที่ถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพ หรือตัวอักษรเพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ
2. ระดับการใช้ภาษา (language level) คือ การเลือกใช้ตัวอักษร คำ หรือประโยคในการสื่อความหมายที่แสดงถึงระดับความซับซ้อนของการใช้ภาษา
3. คุณภาพของการสื่อความ (message quality) คือ การแสดงความคิดรวบยอดของการใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมายผ่านภาษาเขียน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ต้องการถ่ายทอด
4. ทิศทางในการเขียน (directional principle) คือ การแสดงทิศทางการเขียนตามหลักเกณฑ์ของภาษาที่เด็กต้องการถ่ายทอด เช่น การเขียนจากซ้ายไปขวา จากบนลงล่าง เป็นต้น

สำหรับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552) ได้กำหนดสาระที่ควรเรียนรู้ด้านการเขียนของเด็กอนุบาล โดยใช้องค์ประกอบของการเขียนที่เด็กควรเรียนรู้ ดังนี้

1. การสร้างสัญลักษณ์ภาษาเขียน หมายถึง การสร้างภาพ และ/หรือข้อความด้วยการวาด การลอก การจำมาเขียนทั้งที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์และถูกต้องสมบูรณ์ การคิดพยัญชนะขึ้นแทนเสียงของคำ ตลอดจนการคิดสะกดคำ
2. ทิศทางการเขียน หมายถึง การจัดเรียงตำแหน่งของสิ่งที่เขียน ตั้งแต่การจัดเรียงตามแนวตั้งและแนวนอนอย่างสลับสับปะ การเขียนจากซ้ายไปขวา และบนลงล่างอย่างสม่ำเสมอ
3. วิธีถ่ายทอดความหมายของสัญลักษณ์ภาษาเขียน หมายถึง การแสดงความหมายของภาพ และ/หรือข้อความที่ตนเขียนให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการบอกให้ครูช่วยเขียนให้ เขียนเองบางส่วน ตลอดจนเขียนเองทั้งหมด
4. ความซับซ้อนของความหมาย หมายถึง ความชัดเจนละเอียดลออ และครอบคลุมความหมายที่ต้องการสื่อ โดยใช้หน่วยไวยากรณ์ที่เป็นตัวอักษร คำ หรือประโยคง่าย ๆ

ความสามารถในการเขียนของเด็กอนุบาลในทัศนะของนักการศึกษาและหน่วยงานของรัฐที่ได้นำเสนอ พบว่า ความสามารถด้านการเขียนที่สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กอายุ 5-6 ปี คือ การสร้าง สัญลักษณ์ที่ครอบคลุมการถ่ายทอดความคิดผ่านการวาดและการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความ



### 3.4 การประเมินความสามารถในการสื่อสาร

การประเมินความสามารถในการสื่อสารนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนรู้ด้านภาษาสำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งสามารถทำได้หลากหลายวิธี ครูจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในการประเมินเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติในแต่ละบริบทได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ได้มีนักภาษาศาสตร์ และนักการศึกษาให้ข้อเสนอแนะในเรื่องการประเมินความสามารถในการสื่อสาร ดังนี้

Christie, Enz and Vukelich (1997) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการสื่อสารสำหรับเด็กปฐมวัย ครูจะต้องเข้าใจถึงรูปแบบ และมโนทัศน์ของการประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การประเมินต้องเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน ขณะที่เด็กกำลังมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ครูจะต้องประเมินความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารของเด็กทันที เพราะผลที่ได้จากการประเมินจะสามารถพิจารณาหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่
2. ครูจะต้องใช้การประเมินในการพัฒนา และปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เพราะครูจะรวบรวมข้อมูลทางภาษาที่ได้จากเด็กที่มาจากการประเมินทั้งหมดแล้วนำมาปรับกิจกรรม หรือเนื้อหาให้ตรงตามความสามารถของเด็ก
3. การประเมินโดยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การบันทึกคำพูด การให้เด็กเล่าเรื่องต่าง ๆ การวาดภาพสื่อสารต่าง ๆ การเขียน และการให้เด็กจดบันทึกต่าง ๆ จะมีผลต่อการสนับสนุนในการใช้ภาษาของเด็ก ยิ่งเครื่องมือในการประเมินมีความแตกต่างกันตามบริบทมากเท่าใด ข้อมูลที่ได้ก็จะยิ่งช่วยให้ครูเกิดความรู้ความเข้าใจ และเห็นถึงการพัฒนาของเด็กที่ชัดเจนมากขึ้นเท่านั้น
4. การประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กจะต้องประเมินไปตามระยะเวลาตามพัฒนาการของเด็กแต่ละคน และนำผลการประเมินมาเปรียบเทียบให้เห็นการพัฒนาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน และไม่ควรถูกเปรียบเทียบกับเด็กคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน
5. ความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ภาษาของเด็กจะต้องถูกประเมินในระหว่างที่เด็กกำลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่เด็กได้ใช้ภาษาจริง ๆ การประเมินจะมีคุณภาพ และเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อครูได้ประเมินความสามารถในการสื่อสารในสถานการณ์จริงที่เด็กได้แสดงความสามารถทางภาษาในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงเกณฑ์การให้คะแนนก็ต้องมีความหลากหลายไปตามความสามารถ และพัฒนาการทางภาษาที่ครูต้องตระหนัก
6. เด็กควรมีส่วนร่วมในการประเมินเพื่อสะท้อนความรู้สึกรู้สึกของตนเอง การประเมินตนเองในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารจะทำให้เด็กเกิดความสนใจ และมีความรับผิดชอบในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เพราะเด็กได้เข้ามามีส่วนร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการประเมิน

สำหรับ Browne (2007) ได้อธิบายการประเมินความสามารถในการสื่อสารว่า ครูจะต้องมีความละเอียดอ่อนในการประเมิน และใช้ความรู้ความสามารถในด้านพัฒนาการทางภาษาของเด็ก เพื่อจะได้ระบุอย่างชัดเจนว่าเด็กคนใดที่ต้องการความช่วยเหลือ และมีความบกพร่องทางภาษา การประเมินความสามารถทางภาษามีหลากหลายรูปแบบ ครูจะต้องเลือกวิธีการประเมินที่เหมาะสมไม่ว่าจะเป็นการจดบันทึกคุณภาพของคำตอบ การอัดเสียง การพูดคุยสื่อสารโต้ตอบ หรือแม้กระทั่งการเก็บชิ้นงานการขีดเขียน หรือวาดภาพเล่าเรื่องต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาได้อย่างครบถ้วนทุกมิติ

นอกจากนี้ Handcock (2007) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการสื่อสารจะเป็นตัวบ่งชี้การเรียนรู้ภาษาของเด็ก ซึ่งมีผลโดยตรงกับเนื้อหาทางภาษา และกระบวนการเรียนการสอน การประเมินจะช่วยชี้แนะแนวทาง และพัฒนาการเรียนรู้ภาษาของเด็กได้เป็นอย่างดี ดังนั้นครูต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการทางภาษาของเด็กแต่ละคนในชั้นเรียน เพื่อที่จะได้จัดกระบวนการเรียนรู้ และการประเมินที่หลากหลายเหมาะสมของแต่ละบริบทได้อย่างครบถ้วน เกณฑ์การให้คะแนนควรมีระดับคุณภาพของชิ้นงานหรือคำตอบ เช่น ดีมาก ดี ปานกลาง หรือปรับปรุง หรือเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกแยะระดับ (rubrics) ทั้งนี้ครูจะต้องนำข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณไปวิเคราะห์เนื้อหาทางภาษาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ และกระบวนการเรียนการสอนสามารถถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ การประเมินจะต้องสะท้อนพฤติกรรมสื่อสารของเด็กในมิติของการใช้ภาษาในรูปแบบต่าง ๆ การประเมินความสามารถในการสื่อสารจะเน้นที่การประเมินตามสภาพจริง มีการจดบันทึกคำพูด หรือการสื่อสารต่าง ๆ ในบริบทของการใช้ภาษาที่แตกต่างกัน เช่น การอ่านนิทาน การเล่าเรื่อง หรือการเขียนบันทึก เป็นต้น

Donoghue (2009) ได้อธิบายการประเมินความสามารถในการสื่อสารว่า ต้องเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งเด็กอนุบาลควรใช้วิธีการประเมินโดยผ่านสถานการณ์การใช้ภาษาที่เป็นรูปธรรม หรือการลงมือปฏิบัติกับกิจกรรมทางภาษา เช่น การเล่านิทาน การพูดเล่าเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่พบเจอ ครูจะต้องนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินไปพัฒนาปรับปรุงเนื้อหา หรือกระบวนการเรียนการสอน ดังนั้นครูจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ และวิธีการประเมินความสามารถในการสื่อสาร

นอกจากนี้ Whitehead (2010) กล่าวว่า การประเมินความสามารถในการสื่อสารสำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้การทดสอบเชิงปฏิบัติการ สามารถเกิดขึ้นได้ในระหว่างการเรียนรู้ภาษา และการสื่อสารสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ครูอาจใช้การถ่ายรูปชิ้นงานจากนิทาน การจดบันทึกคำพูดเวลาเด็กเล่าเรื่อง หรือแสดงความรู้สึกต่าง ๆ ต่อสิ่งที่ฟัง การอัดเทป ตลอดจนการสังเกตพฤติกรรมการใช้ภาษาในระหว่างกิจกรรม หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ครูจัดขึ้น เพื่อที่ครูจะได้นำร่องรอยการเรียนรู้ที่ได้มาวิเคราะห์ความสามารถทางภาษาของเด็ก และประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ

การเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องตามพัฒนาการทางภาษาของเด็กแต่ละวัย แนวทางการประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กปฐมวัยตามสภาพจริง มีรายละเอียดดังนี้

1. การประเมินจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง และดำเนินการประเมินขณะที่เด็กได้ใช้ภาษาในบริบทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเวลาที่เด็กแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ ครูอาจใช้การบันทึกร่องรอยการเรียนรู้ด้วยการถ่ายภาพเพื่อดูความสำเร็จในการใช้ภาษา การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ การเก็บผลงานการวาดภาพ การบันทึกการอ่านจากหนังสือที่เด็ก ๆ ชอบ หรือการเก็บรวบรวมชิ้นงานต่าง ๆ

2. การประเมินต้องมีความชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เพื่อที่ครูจะได้วิเคราะห์ทักษะและความสามารถในการสื่อสารที่โดดเด่น หรือข้อด้อยของเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงเกณฑ์การให้คะแนนควรมี 3-5 ระดับ ซึ่งจัดลำดับคะแนนตามพัฒนาการ และความสามารถในการสื่อสารของเด็กแต่ละคน แล้วนำข้อมูลการประเมินมาปรับปรุง รวมทั้งพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองเด็กที่มีความสามารถแตกต่างกัน

3. การประเมินจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อข้อมูลที่ได้ถูกเรียบเรียง และวิเคราะห์ได้อย่างครบถ้วนและรอบด้าน โดยใช้เครื่องมือและวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การสนทนา การสัมภาษณ์ หรือแม้กระทั่งการบันทึกพฤติกรรม สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้จะนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

4. การประเมินความสามารถในการสื่อสาร ครูต้องเข้าใจ จุดบันทึก ทบทวน และแบ่งปันข้อมูลที่ได้จากการประเมิน ครูไม่ควรเปรียบเทียบความสามารถของเด็ก เพราะเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ในทางกลับกันครูต้องเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยพัฒนาให้เด็กที่มีความสามารถในการสื่อสารที่ล่าช้า หรือมีความบกพร่องทางภาษาเกิดการพัฒนาที่ดีขึ้นอย่างสูงสุดความสามารถ

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า การประเมินความสามารถในการสื่อสารจะเป็นการทดสอบเชิงปฏิบัติการให้เด็กได้ลงมือทำกับกิจกรรมทางภาษา และการประเมินนี้ต้องเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เด็กได้ใช้ภาษาในการสื่อสารที่แท้จริง โดยอาจใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การจดบันทึกคำพูดต่าง ๆ การสนทนา การสัมภาษณ์ การเล่าเรื่องต่าง ๆ หรือการขีดเขียน วาดภาพเพื่อสื่อความหมาย สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนควรมีระดับคุณภาพของชิ้นงานหรือคำตอบ เช่น ดีมาก ดี ปานกลาง หรือปรับปรุง หรือเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกแยะระดับ (rubrics) ซึ่งเป็นไปตามพัฒนาการและความสามารถทางภาษาของเด็กแต่ละคน พร้อมทั้งนำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาปรับปรุง และพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

#### 4. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน

##### 4.1 ความหมายของกระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น จึงได้มีนักการศึกษาระบุความหมายของกระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

Good (1973) กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอน คือ วิธีการเรียนการสอนที่นำไปใช้เพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดผลการเรียนรู้ที่ต้องการ

Reigeluth (1983) ให้ความหมายของกระบวนการเรียนการสอนว่า เป็นขั้นตอนการเรียนการสอนที่ครูกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถของตนเองตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนนั้น

Winn (1993) กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอน คือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับครูและแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้เกิดการกระทำสู่ผู้เรียน โดยมีเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงและสัมพันธ์กับคุณลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรม

ทิศนา ขัมมณี และคณะ (2544) ให้ความหมายของกระบวนการเรียนการสอนว่า เป็นขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สามารถบรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอนนั้น

อรทัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ (2544) กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอน คือ ลักษณะลำดับขั้นตอนของรูปแบบวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ที่พัฒนามาจากหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมของครูและกิจกรรมของผู้เรียน โดยกิจกรรมของครู ได้แก่ การวางแผนการสอน การเตรียมการสอน การจัดเตรียมสื่อ/แหล่งเรียนรู้ การจัดสภาพแวดล้อมของการเรียน การจัดกิจกรรมในห้องเรียน เทคนิควิธีสอนของครู ส่วนกิจกรรมผู้เรียน ได้แก่ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติขณะมีการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม ภายใต้การควบคุมดูแลหรือการแนะนำของครู กิจกรรมของผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า กระบวนการเรียนการสอน หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการเรียนการสอนที่พัฒนามาจากหลักการและทฤษฎี โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอนนั้น

##### 4.2 องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่หลากหลายตามที่เสนอของนักการศึกษา ทั้งนี้ นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

Reigeluth (1983) อธิบายว่า กระบวนการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กับการออกแบบ การเรียนการสอน เป็นกระบวนการในการคัดเลือกวิธีสอน เพื่อสอนให้ได้ผลลัพธ์ภายใต้เงื่อนไขที่ตั้งไว้

Arend (1994) กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย ครู จุดประสงค์ ผู้เรียน บรรยายาการเรียนการสอน วิธีการเรียน และการประเมินผล

Davis School District (2000) อธิบายองค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนว่า มีลักษณะคล้ายกับรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 1) เนื้อหา ได้แก่ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณค่า ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการศึกษา เนื้อหาควรมีลักษณะเฉพาะเจาะจง และเหมาะสมกับความต้องการจำเป็น ความสนใจ และเป้าหมายของผู้เรียน 2) วิธีการ จะต้องปรับตามความต้องการ และวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนการสอนในทุกระดับชั้นจะต้องมีวิธีการ สื่อ และอุปกรณ์ การเรียนการสอนที่ได้รับการพิสูจน์ทดสอบมาแล้ว และ 3) การประเมิน ทั้งนี้เนื้อหา วิธีการ และการประเมินมีความสำคัญเท่าเทียมกันในกระบวนการเรียนการสอน

กล่าวโดยสรุปพบว่า องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย ครู จุดประสงค์ ผู้เรียน เนื้อหา วิธีการเรียน บรรยายาการเรียนการสอน และการประเมินผล ซึ่งพัฒนามาจากหลักการ แนวคิด ทฤษฎีของแต่ละกระบวนการเรียนการสอน และมีวัตถุประสงค์เฉพาะเพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

#### 4.3 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน

การศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนกับ กระบวนการเรียนการสอนมีลักษณะการนำไปใช้ที่เหมือนกัน ดังนี้

Joyce and Weil (2000) ได้เสนอหลักการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งสามารถ นำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนต้องมีทฤษฎีรองรับ
2. เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลายจะต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในลักษณะของการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น
3. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอาจออกแบบให้นำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
4. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนจะต้องมีจุดมุ่งหมายหลักที่ถือเป็นหลักในการพิจารณาเลือกรูปแบบไปใช้ นั่นคือ ถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักก็จะทำให้เกิดผลสูงสุด แต่ทั้งนี้ผู้ใช้สามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่ามีความเหมาะสม

สำหรับการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนพบว่า ได้มีนักการศึกษาอธิบายการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

Morrison, Ross, Kalman and Kemp (2011) เสนอขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน เป็นการระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขกับผู้เรียน ถ้าระบุปัญหาได้ครูก็สามารถดำเนินการตามขั้นตอน แต่ถ้าปัญหาที่ระบุได้ไม่ได้เกิดจากการเรียนการสอน ครูสามารถดำเนินการแก้ไขโดยทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม
2. การวิเคราะห์ผู้เรียนและบริบทแวดล้อม เป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนในประเด็นต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ เช่น ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์เดิม และความถนัด เป็นต้น ทั้งนี้ข้อมูลที่รวบรวมควรขึ้นอยู่กับปัญหาที่ต้องการแก้ไขและตัวผู้เรียน
3. การวิเคราะห์งานหรือกิจกรรม เป็นการวิเคราะห์รายละเอียดของงานหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ครูควรกำหนดเนื้อหา ขั้นตอน และเทคนิคต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ลงในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
4. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน การกำหนดวัตถุประสงค์จะทำให้ครูสามารถออกแบบการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพตามที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ครูสามารถใช้วัตถุประสงค์เพื่อประเมินกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นว่าสามารถแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ได้ว่าวัตถุประสงค์กับการประเมินมีความสอดคล้องและเหมาะสมหรือไม่
5. การลำดับเนื้อหา เนื้อหานับได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียน โดยปกติการนำเสนอเนื้อหาจะบูรณาการผ่านการวิเคราะห์งานหรือกิจกรรม ดังนั้นการจัดเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหาที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประสิทธิผล
6. การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน เป็นการนำเสนอข้อมูลในลักษณะเชิงสร้างสรรค์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ใหม่ผ่านความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีความเข้าใจเป็นพื้นฐานอยู่แล้ว
7. การออกแบบข้อความ เป็นการกำหนดรูปแบบของคำและลักษณะของรูปภาพที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสื่อสารกับผู้เรียน ซึ่งข้อความที่กำหนดนี้จะมีลักษณะเฉพาะและครอบคลุมกระบวนการเรียนการสอน ครูสามารถเลือกใช้ภาพหรือข้อความที่ช่วยส่งเสริมการอ่านและสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนให้กับผู้เรียนได้

8. การพัฒนาการเรียนการสอน หลังจากผ่านการวิเคราะห์และการออกแบบแล้ว ครูสามารถพัฒนาการเรียนการสอนได้โดยการนำผลการวิเคราะห์และการออกแบบในแต่ละขั้นมา ผสมผสานและสร้างเป็นสื่อการเรียนการสอน เช่น วีดิทัศน์ เอกสารเว็บ สิ่งพิมพ์ หรือเทปเสียง เป็นต้น

9. การประเมินการเรียนการสอน เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ บางวัตถุประสงค์อาจง่ายต่อการประเมินโดยใช้วิธีการที่คุ้นเคย เช่น การทดสอบแบบปรนัย ในขณะที่บางวัตถุประสงค์อาจต้องการการประเมินที่มีความซับซ้อน เช่น การใช้แฟ้มสะสมผลงาน ที่มีการรวบรวมชิ้นงานไว้ในหลายช่วงเวลา เป็นต้น

นอกจากนี้ทีศนา แคมมณี และคณะ (2544) ได้เสนอขั้นตอนของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ปัญหาการเรียนการสอน หลักสูตร เป็นต้น เพื่อนำมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียน
2. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หรือหลักการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียน และแก้ปัญหา
3. กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีนั้น ๆ รวมทั้งวิธีการ ดำเนินการเรียนการสอน โดยใช้วิธีสอนและเทคนิคที่หลากหลายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ ตามที่ตั้งไว้
4. ตรวจสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดหรือทฤษฎีนั้น ๆ มีความเป็นไปได้ เหมาะสม สอดคล้องกับ ผู้เรียน และสภาพที่แท้จริงของการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ตรวจสอบและนำไป ทดลองใช้ เพื่อนำข้อมูลจากผลการทดลองเข้ามาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและนำไปทดลอง ซ้ำ โดยอาจทำได้หลายครั้งจนกว่าจะได้รับผลเป็นที่พอใจ

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า การพัฒนาระบบการเรียนการสอนเริ่มจากการศึกษาปัญหา และบริบทของผู้เรียนเพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน จากนั้นวางแผนการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่สอดคล้องกับทฤษฎี แนวคิด หรือหลักการนั้น ๆ โดยใช้วิธีการ เทคนิคการสอนที่หลากหลายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน และตรวจสอบ ปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารดังนี้

### 5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดสะเต็มศึกษา

Adam, Miller, Saul and Pegg (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมนักศึกษาครูที่สอนระดับประถมศึกษาให้มีความสามารถในการสอนสะเต็มศึกษาผ่านการสอนแบบการศึกษาอิงสถานที่และประสบการณ์การเรียนรู้ โดยจัดโปรแกรมการศึกษาที่ใช้การสอนแบบการศึกษาอิงสถานที่ที่บูรณาการเข้ากับวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศาสตร์ เพื่อส่งเสริมครูระดับประถมศึกษาให้เป็นครูสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ประสบการณ์การเรียนรู้และการสอนสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับการสอนแบบการศึกษาอิงสถานที่ส่งผลทางบวกต่อความเข้าใจของนักศึกษาครูในเรื่องการสอน ความสามารถในการรับรู้ การออกแบบ และการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับการศึกษาอิงสถานที่

Akritidou, Paraskeva and Alexiou (2014) ได้ศึกษาการอบรมครูปฐมวัยในศตวรรษที่ 21 ด้วยแนวคิดสะเต็มศึกษาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ครูปฐมวัยประสบความสำเร็จในการเรียนรู้แนวคิดสะเต็มศึกษาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการร่วมมือระหว่างครูปฐมวัย

Haden, Jant, Hoffman, Marcus, Geddes and Gaskins (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมรูปแบบการสนทนาภายในครอบครัวและการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของเด็กผ่านการใช้พิพิธภัณฑเด็ก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมการสนทนาภายในครอบครัวที่มีการกำหนดรูปแบบว่ามีส่วนส่งเสริมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาของเด็ก ทำการศึกษาเกี่ยวกับครอบครัวที่มีเด็กอยู่ในช่วงอายุเฉลี่ย 6.42 ปี จำนวน 130 ครอบครัว โดยครอบครัวดังกล่าวจะเข้าร่วมในนิทรรศการที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง ผลการวิจัยพบว่า ครอบครัวที่ได้รับการแนะนำรูปแบบการสนทนา มีการใช้คำถามที่ขึ้นต้นด้วย wh question มากขึ้นเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการแนะนำให้สนทนาในรูปแบบข้างต้น นอกจากนี้ยังพบว่าการสนทนาที่ออกแบบมานั้นส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพิ่มขึ้นจากการสนทนาขณะเด็กเล่นสร้าง โดยบทสนทนานั้นสะท้อนถึงสิ่งที่เด็กได้จากการเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษาอย่างชัดเจน ผลของการทดลองนี้ยังแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาในตัวเด็กครั้งนี้ไม่เกี่ยวข้องกับภูมิหลังด้านเชื้อชาติของครอบครัว อีกทั้งการสนทนาภายในครอบครัวด้วยรูปแบบนี้จะเป็นกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กได้พูดคุยถึงสิ่งที่เด็กเรียนรู้ในรูปแบบสะเต็มศึกษา

Israsena Na Ayuthaya, Dejakaisaya and Santanakhul (2015) ได้พัฒนาการออกแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับการสอนโรงเรียนอนุบาลในประเทศไทย โดยใช้



แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นของนักการศึกษาปฐมวัยจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และกรมสามัญศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ครูไทยแสดงความเห็นด้วยที่จะใช้ทฤษฎีและการเรียนการสอนทางการศึกษาปฐมวัย โดยคำนึงถึงอายุ พัฒนาการ และความสนใจของเด็กในการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา นอกจากนี้ความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครอง และชุมชนเป็นสิ่งจำเป็นในการสนับสนุนการศึกษาตามแนวคิดสะเต็มศึกษา การประเมิน และการสังเกตควรใช้การสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และการศึกษาในอนาคตควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาสำหรับการสอนในโรงเรียนอนุบาล

จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และชนิพรรณ จาติเสถียร (2558) ได้พัฒนาความเข้าใจและจัดประสบการณ์การเรียนรู้เรื่องสะเต็มของครูปฐมวัยโดยใช้โปรแกรมการพัฒนานวิชาชีพร่วมมือ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า 1) โปรแกรมการพัฒนานวิชาชีพร่วมมือเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับครูปฐมวัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา 2) โปรแกรมการพัฒนานวิชาชีพร่วมมือเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับครูปฐมวัยสามารถทำให้ครูเกิดความเข้าใจในเรื่องสะเต็มศึกษา และ 3) ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มของครูปฐมวัยโดยใช้โปรแกรมการพัฒนานวิชาชีพร่วมมือเรื่องสะเต็มศึกษาสำหรับครูปฐมวัยพบว่า หน่วยการเรียนรู้สะเต็มในระดับปฐมวัยพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ที่ครูแต่ละโรงเรียนร่วมกันออกแบบและนำไปใช้สอนในโรงเรียน ซึ่งการออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบสะเต็มใช้การกำหนดกรอบแนวคิดในรูปแบบของ big idea เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงแนวคิดสำคัญของทั้ง 4 สาขาวิชาเข้าด้วยกันได้

เบญจกาญจน์ ไสละม้าย และชลธิศ สมาหิโต (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า 1) เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดละเอียดลออ ด้านความคิดริเริ่ม และด้านความคิดยืดหยุ่นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลจากแบบสังเกตพฤติกรรม พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่สูงขึ้น

ปิยะพร คำสุวรรณ และชลธิศ สมาหิโต (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมสะเต็มศึกษาสามารถส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาให้กับเด็กปฐมวัยได้

เกตุมณี เหมรา และชลาริป สมานิต (2559) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่อง ของดีเมืองร้อยเอ็ดเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องของดีเมืองร้อยเอ็ดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นหลังได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องของดีเมืองร้อยเอ็ด และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น โดยเด็กสามารถระบุได้ว่าปัญหาคืออะไร และบอกวิธีการขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้

วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2559) ได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจของผู้ปกครองโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ต่อความเข้าใจความหมายและความสำคัญของการบูรณาการการสอนสะเต็มศึกษาด้วยศิลปะและจริยธรรม เพื่อศึกษาการสอนแบบ ESTEAM ผลการวิจัยพบว่า ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในความหมายและเห็นความสำคัญของการบูรณาการการสอนสะเต็มศึกษาด้วยศิลปะและจริยธรรม หรือ ESTEAM มีค่าเฉลี่ยรวมร้อยละ 74.38 ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพส่วนบุคคล ด้านวุฒิการศึกษา อาชีพ และระดับชั้นเรียนกับความรู้ความเข้าใจในการบูรณาการการสอนแบบ ESTEAM มีความสัมพันธ์กัน ยกเว้นด้านเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการจัดการสอน ESTEAM ต่อไป

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่า ในต่างประเทศได้มีการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปทดลองใช้กับเด็ก ผู้ปกครอง และครูทั้งในระดับอนุบาลและประถมศึกษา ในลักษณะการจัดการเรียนการสอน การจัดโปรแกรม และการอบรม ผลการวิจัยพบว่า เด็ก ผู้ปกครอง และครูที่ได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสะเต็มศึกษาเพิ่มขึ้น สำหรับในประเทศไทย พบว่า ได้มีการนำแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้ในการสร้างความรู้ และจัดประสบการณ์ให้กับเด็กและครูปฐมวัย รวมทั้งผู้ปกครองในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษามีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ครูและผู้ปกครองมีความเข้าใจในแนวคิดสะเต็มศึกษา รวมทั้งการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ

## 5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

Paguette, Fello and Jalongo (2007) ได้ศึกษาวิธีการพูดผ่านการวาดภาพ โดยการอธิบายเรื่องราวจากภาพประกอบและภาษาพูดในการส่งเสริมการจับใจความของเด็กประถม การฟัง และการอ่านจับใจความความสามารถประเมินโดยการวิเคราะห์จากความเข้าใจของการมอง การพูด และการเขียนของเด็ก “การพูดผ่านการวาดภาพ” เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยเหลือเด็กให้มีความสามารถในการนำ

ความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่มารวมกันโดยการบรรยายเรื่องราวและแปลความ ซึ่งก่อให้เกิดความเข้าใจใหม่ต่อระบบสัญลักษณ์

Ololube, Briggs, Kpolovie and Ezindu (2010) ได้ใช้การสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำหรับเชื่อมความสัมพันธ์ของทักษะการอ่านและการเขียนในการศึกษาปฐมวัย การศึกษานี้ยืนยันว่าครูที่สอนในศูนย์การศึกษาปฐมวัยที่เป็นตัวอย่างไม่ได้เป็นผู้มีคุณวุฒิทางการศึกษาปฐมวัย และส่งผลให้ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาค้นคว้านี้ช่วยให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งว่า ครูปฐมวัยมีการรับรู้ในเรื่องการสอนภาษาอย่างไร และครูปฐมวัยมีส่วนช่วยในการพัฒนาโปรแกรมและกิจกรรมการศึกษาของครู การฝึกอบรมและหลักสูตรต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษามีบทบาทอย่างมากในการให้ข้อมูลกับครูเกี่ยวกับประโยชน์ของการเรียนการสอนตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อที่จะใช้ในการสอนและการเรียนรู้ภาษาของเด็กปฐมวัย

Yurovsky (2017) ได้ศึกษาการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารกับการเรียนรู้คำในเบื้องต้น โดยพบว่า เด็กพยายามที่จะเรียนรู้ความหมายของคำหลายพันคำ และทำความเข้าใจในความหมายของคำจากสัญญาณของผู้พูดที่อยู่รอบตัวเด็ก แต่วิธีการสื่อสารนั้นไม่ส่งผลให้เด็กเกิดการเรียนรู้และเข้าใจ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ไม่ได้เกิดจากตัวเด็ก แต่เกิดจากการสื่อสารของพ่อแม่ที่ส่งไปยังลูก ทำให้เกิดผลต่อการเรียนรู้และการใช้ภาษาของเด็ก

อารยา วานิลทิพย์ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดประสบการณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่มีต่อความเข้าใจคำศัพท์สำหรับเด็กอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีความเข้าใจคำศัพท์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้เด็กที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารจะสามารถสื่อสารภาษา ผลิตคำใหม่ สร้างประโยคในการสื่อสารใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์การสอนภาษาแบบปกติ

ปัทมา วาสสามัคคี (2557) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารโดยใช้ตำนานและนิทานพื้นบ้านกับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารโดยใช้ตำนานและนิทานพื้นบ้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร พบว่า ในต่างประเทศได้มีการนำแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไปใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้และการใช้ภาษาของเด็ก รวมทั้งนำไปใช้ในการพัฒนาครูให้สามารถใช้แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารได้

อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อประยุกต์ใช้กับการสอนเด็กให้เกิดการเรียนรู้ทางภาษา สำหรับในประเทศไทยพบว่า ได้มีการนำแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไปใช้ในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กทั้งในระดับอนุบาลและประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีความเข้าใจในคำศัพท์ สามารถสื่อสารภาษา ผลิตคำใหม่ สร้างประโยค และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนสูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์การสอนภาษาแบบปกติ

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล และการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ประกอบกับงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยจึงได้ร่างกรอบแนวคิดในการวิจัยที่แสดงให้เห็นการสังเคราะห์หลักการแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร เพื่อดำเนินการเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลต่อไป ดังรายละเอียดในแผนภาพที่ 14





### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล และ 2) ศึกษาผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล โดยมีขั้นตอนดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

**ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R1 D1) ประกอบด้วย**

- 1) การวิจัย (R1) สร้างกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 2) การพัฒนา (D1) ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับร่างที่ 1

**ระยะที่ 2 การนำร่องการใช้กระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R2 D2)**

ประกอบด้วย

- 1) การวิจัย (R2) นำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1
- 2) การพัฒนา (D2) ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 2 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับสมบูรณ์

**ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการฯ (R3 D3) ประกอบด้วย**

- 1) การวิจัย (R3) ทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2
- 2) การพัฒนา (D3) ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับสมบูรณ์

รายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแสดงในแผนภาพที่ 15

<b>ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R1 D1)</b>
<p>คำถามวิจัย : กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมีลักษณะอย่างไรและมีคุณภาพหรือไม่ และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลที่สร้างขึ้นมีคุณภาพหรือไม่ อย่างไร</p> <p>การวิจัย (R1) : สร้างกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การศึกษาทฤษฎีพื้นฐานและสำรวจสภาพโรงเรียน</li> <li>2. การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย และสร้างกระบวนการฯ</li> <li>3. การสร้างเอกสารประกอบการใช้กระบวนการฯ</li> <li>4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล จำนวน 3 ฉบับ และแบบบันทึกพฤติกรรมสื่อสารของเด็กอนุบาล</li> <li>5. การตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ</li> </ol>
<p>การพัฒนา (D1) : ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับร่างที่ 1</p>



<b>ระยะที่ 2 การนำร่องการใช้กระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R2 D2)</b>
<p>คำถามวิจัย : ผลการนำร่องการใช้กระบวนการฯ เป็นอย่างไร มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร และคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นอย่างไร</p> <p>การวิจัย (R2) : นำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมตัวผู้วิจัย</li> <li>2. การกำหนดประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการนำร่อง</li> <li>3. การนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 ไปใช้</li> <li>4. การนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1</li> <li>5. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล</li> </ol>
<p>การพัฒนา (D2) : ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 2 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับสมบูรณ์</p>



<b>ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการฯ (R3 D3)</b>
<p>คำถามวิจัย : ผลการทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2 เป็นอย่างไร และสามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลได้หรือไม่ อย่างไร</p> <p>การวิจัย (R3) : ทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การกำหนดตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง</li> <li>2. การกำหนดแบบแผนการทดลอง</li> <li>3. การกำหนดระยะเวลาการทดลองในกิจกรรมเสริมประสบการณ์</li> <li>4. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย</li> <li>5. การทดลองใช้กระบวนการฯ</li> <li>6. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล</li> </ol>
<p>การพัฒนา (D3) : ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับสมบูรณ์</p>

## ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R1 D1)

**การวิจัย (R1) :** สร้างกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**คำถามวิจัย :** กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารมีลักษณะอย่างไรและมีคุณภาพหรือไม่ และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลที่สร้างขึ้นมีคุณภาพหรือไม่ อย่างไร

ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อตอบคำถามการวิจัยโดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

### 1. การศึกษาทฤษฎีพื้นฐานและสำรวจสภาพโรงเรียน

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานจากเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับแนวคิดสะเต็มศึกษา แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารและความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล เพื่อนำผลการศึกษามาใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดของการพัฒนากระบวนการฯ

### 1.2 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนในสังกัดสำนักงาน

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลจากการสัมภาษณ์ครูอนุบาล จำนวน 6 คน จาก 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานนทบุรี และศึกษานิเทศก์ที่ดูแลรับผิดชอบอย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล พบข้อมูลดังรายละเอียดด้านล่างนี้ เพื่อช่วยให้ผู้วิจัยมีความรู้และเข้าใจถึงบริบทของประชากรได้ดีขึ้น ดังนี้

1) เด็กอนุบาลมีขอบเขตและข้อจำกัดในเรื่องการใช้คำศัพท์ เช่น มักใช้คำซ้ำ ๆ คำที่ใช้ยังไม่สื่อถึงจุดประสงค์ที่เด็กต้องการ และใช้คำศัพท์ไม่ถูกต้องและเหมาะสมกับเหตุการณ์/สถานการณ์ เป็นต้น

2) เด็กอนุบาลต้องการการส่งเสริมและพัฒนาในเรื่องของภาษาเพื่อใช้ในการสื่อสาร เนื่องจากเด็กยังไม่สามารถสื่อสารให้เพื่อนและครูเข้าใจได้ว่ามีความต้องการ ความรู้สึกร้อยประการ และนอกจากนี้ยังพบว่าการสนทนาระหว่างเด็กกับเด็กนั้นมีการสนทนากันคนละประเด็นถึงแม้ว่าจะพูดคุยในเรื่องเดียวกัน

3) ครูยังไม่มีวิธีการที่เหมาะสมในการส่งเสริมทักษะทางการเขียนที่สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กอนุบาล

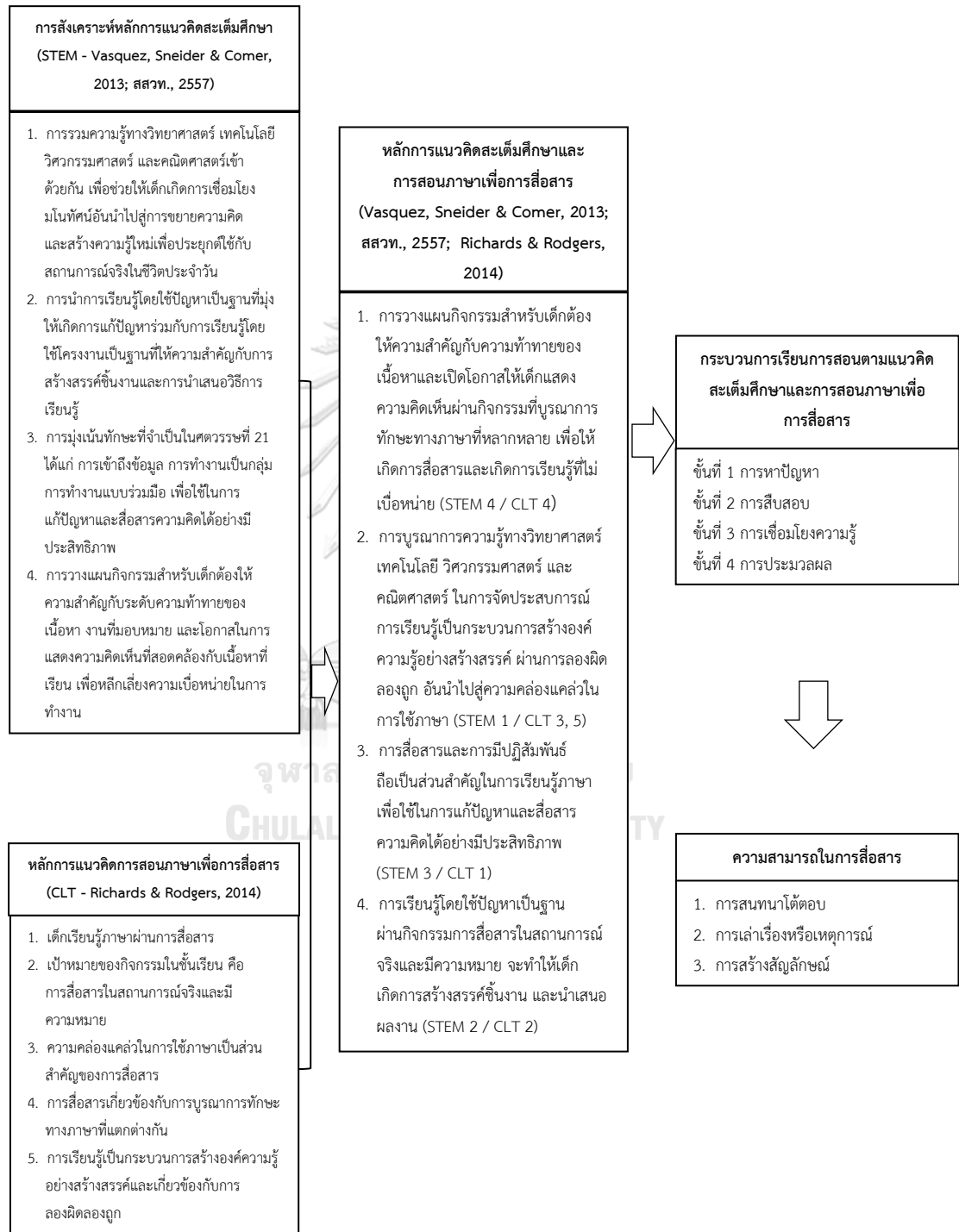
4) การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนไม่กระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กได้รับการพัฒนาทางการสื่อสาร

### 2. การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย และสร้างกระบวนการฯ



## 2.1 การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำมาใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดของกระบวนการฯ ดังแผนภาพที่ 16



แผนภาพที่ 16 กรอบแนวคิดของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

## 2.2 การสร้างกระบวนการฯ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างกระบวนการฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) กำหนดหลักการของกระบวนการฯ โดยนำหลักการแนวคิดสะเต็มศึกษาของ Vasquez, Sneider and Comer (2013) และ สสวท. (2557) มาสังเคราะห์เข้ากับหลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Richards and Rodger (2014) ได้หลักการ 4 ข้อ ดังนี้

1.1) การวางแผนกิจกรรมสำหรับเด็กต้องให้ความสำคัญกับความท้าทายของเนื้อหาและเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นผ่านกิจกรรมที่บูรณาการทักษะทางภาษาที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการสื่อสารและเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เป็นเป้าหมาย

1.2) การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ผ่านการลองผิดลองถูก อันนำไปสู่ความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา

1.3) การสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ถือเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ภาษาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกิจกรรมการสื่อสารในสถานการณ์จริงและมีความหมาย จะทำให้เด็กเกิดการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนำเสนอผลงาน

2) กำหนดวัตถุประสงค์ คือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนอนุบาล ประกอบด้วย

2.1) การสนทนาโต้ตอบ ได้แก่ การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง และการอธิบายความคิด ความรู้ และความต้องการของตนเอง

2.2) การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ ได้แก่ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว และใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

2.3) การสร้างสัญลักษณ์ ได้แก่ การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพ และการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบภาพ

3) กำหนดเนื้อหาของกระบวนการฯ ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

3.1) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของโรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้จำนวน 12 หน่วย ได้แก่ 1) หน่วยกระต๊อบแสนสวย 2) หน่วยหนูน้อยนักสำรวจ 3) หน่วยอากาศอยู่ไหน 4) หน่วยหนาวแล้วนะ 5) หน่วยพลังวิเศษ 6) หน่วยนักอนุรักษ์น้อย 7) หน่วยบุคคลต่าง ๆ 8) หน่วยรอบ ๆ

ตัวหนู 9) หน่วยกลางวันกลางคืน 10) หน่วยฤดูร้อนแสนสนุก 11) หน่วยแมลงบ้านเรา และ 12) หน่วยยุงจอมยุ่ง จากนั้นนำมาวิเคราะห์ความสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2554) ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ

3.2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา และเนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดทำเป็นหัวเรื่อง (Theme) ที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกระบวนการฯ ได้จำนวน 6 หัวเรื่อง โดยในแต่ละหัวเรื่องประกอบด้วยเรื่องจำนวน 2 เรื่อง ดังรายละเอียดในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

**ตารางที่ 3** การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา

วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี	วิศวกรรมศาสตร์	คณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์กายภาพ	การเลือกวัสดุอุปกรณ์	การวางแผนและ	จำนวนและ
- ความหนาแน่นของน้ำ	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์	ออกแบบ	การดำเนินการ
ทำให้วัตถุลอยหรือจม/	ต่าง ๆ ในการสร้าง	- การวางแผนและ	- การใช้จำนวนบอก
ลักษณะของวัตถุที่	ยานพาหนะที่สามารถ	ออกแบบยานพาหนะ	ปริมาณที่ได้จาก
ลอยน้ำและจมน้ำ	ลอยน้ำและบรรทุก	ที่สามารถลอยน้ำและ	การนับ
- การแต่งกายใน	กล่องได้โดยไม่จม	บรรทุกกล่องได้โดย	- การเรียงลำดับ
ฤดูหนาว / ลักษณะ	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์	ไม่จม	น้อยไปมาก
ของผ้าที่ให้ความอบอุ่น	ต่าง ๆ ในการสร้าง	- การวางแผนเดินทางไป	- การแยกกลุ่มสิ่งของ
- การเคลื่อนที่ของ	เครื่องแต่งกายให้	ยังบริเวณที่เป็นแหล่ง	ที่ดูได้และดูไม่ได้
อากาศ / ลักษณะ	สวมใส่บนตัวตุ๊กตา	เพาะพันธุ์ยุงลาย	- การอ่านตัวเลข
ของลม	และสร้างความอบอุ่น	- การวางแผนและ	- การแยกกลุ่ม
- ดิน หิน ทราย /	ให้แก่ร่างกายของ	ออกแบบเครื่อง	การวัด
ลักษณะของดิน หิน	ตุ๊กตา	แต่งกายให้สวมใส่บน	- การเรียงลำดับน้ำหนัก
และทราย	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์	ตัวตุ๊กตาและสร้าง	ของวัตถุจากเบาไปหา
- แม่เหล็กมีคุณสมบัติ	ต่าง ๆ ในการสร้าง	ความอบอุ่นให้แก่	หนัก
ในการดูวัตถุที่ทำด้วย	ยานพาหนะที่เคลื่อนที่	ร่างกายของตุ๊กตา	- การบอกช่วงเวลา
เหล็ก / ลักษณะสิ่งของ	ด้วยแรงลมได้เร็วที่สุด	- การวางแผนและ	- การเปรียบเทียบ
ที่แม่เหล็กดูดได้และ	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์	ออกแบบยานพาหนะ	ความเร็วในการ
ดูดไม่ได้	ต่าง ๆ ในการสร้าง	ที่เคลื่อนที่ด้วยแรงลม	เคลื่อนที่ของการใช้
	บ้านให้แข็งแรง คงทน	ได้เร็วที่สุด	ลมแต่ละแบบ
	สามารถป้องกันลม		- การวัดเวลาการไหล
	และน้ำ		ของน้ำ

**ตารางที่ 3** การวิเคราะห์เนื้อหาสาระสะเต็มศึกษา (ต่อ)

วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี	วิศวกรรมศาสตร์	คณิตศาสตร์
- การเคลื่อนที่ของวัตถุ : แรงโน้มถ่วง / สิ่ง ต่าง ๆ จะตกลงสู่พื้น โลกเสมอถ้าไม่มีแรงอื่น มากระทำ	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการสร้าง เครื่องเก็บของพลัง แม่เหล็กที่เก็บของได้ ในปริมาณมาก	- การวางแผนและ ออกแบบสร้างบ้าน ให้แข็งแรง คงทน สามารถป้องกันลม และน้ำ	- การวัดโดยใช้ เทอร์โมมิเตอร์ เรขาคณิต - การบอกตำแหน่ง ทิศทาง
- แสงสว่างช่วยให้ มองเห็น / ลักษณะ ของความมืดและ ความสว่าง	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการสร้างคน จากภาพถ่ายให้มี ลักษณะเหมือนกับ ภาพถ่าย	- การวางแผนและ ออกแบบเครื่อง เก็บของพลังแม่เหล็ก ที่เก็บของได้ในปริมาณ มาก	- การบอกตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง ของวัตถุ - รูปเรขาคณิตสองมิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอ
- พลังงานความร้อน / สีดำช่วยดูดความร้อน วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการสร้างสิ่งที่ ช่วยให้ตุ๊กตาทองตกลง พื้นข้างล่างและไม่เกิด ความเสียหาย	- การวางแผนและ ออกแบบคนจาก ภาพถ่ายให้มีลักษณะ เหมือนกับภาพถ่าย	- การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอ
- สัตว์มีการเปลี่ยนแปลง ขนาดและรูปร่างเมื่อ เจริญเติบโตขึ้นตาม ลำดับ / ลักษณะของ ลูกน้ำ ตัวมด และ ยุงลาย / วิธีการกำจัด ยุงลายในแต่ละชั้น	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการสร้างสิ่งที่ ช่วยให้มองเห็นได้ในที่ มืดและสามารถติดไว้ บริเวณทางเดิน	- การวางแผนและ ออกแบบสิ่งที่ช่วยให้ ตุ๊กตาทองตกลงพื้น ข้างล่าง และไม่เกิด ความเสียหาย	- การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอ
- แต่ละคนมีรูปร่าง หน้าตาที่แตกต่างกัน / ลักษณะของบุคคลที่ แตกต่างกัน	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการสร้าง อุปกรณ์ป้องกัน แมลงวันไม่ให้มาตอม อาหารและไม่เป็น อันตรายต่อมนุษย์	- การวางแผนและ ออกแบบสิ่งที่ช่วย ให้มองเห็นได้ในที่มืด และติดไว้บริเวณ ทางเดิน	- การวางแผนและ ออกแบบอุปกรณ์ ป้องกันแมลงวันไม่ให้ มาตอมอาหารและไม่ เป็นอันตรายต่อมนุษย์
- สัตว์มีการเปลี่ยนแปลง ขนาดและรูปร่างเมื่อ เจริญเติบโตขึ้น ตามลำดับ / ลักษณะ ของแมลงวันเด็ก / วิธีการป้องกันแมลงวัน ไม่ให้มารบกวน	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการสร้าง เครื่องละลายน้ำแข็งที่ ใช้เวลาในการละลาย อย่างรวดเร็ว	- การวางแผนและ ออกแบบเครื่องละลาย น้ำแข็งที่ใช้เวลาในการ ละลายอย่างรวดเร็ว	
- การดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม / การแยก ประเภทของขยะ			

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระสะเต็มศึกษา (ต่อ)

วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี	วิศวกรรมศาสตร์	คณิตศาสตร์
	- การเลือกวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างถังขยะที่สามารถแยกประเภทและสามารถบรรจุขยะ	- การวางแผนและออกแบบสร้างถังขยะที่สามารถแยกประเภทและสามารถบรรจุขยะ	
การใช้วัสดุอุปกรณ์	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างยานพาหนะที่สามารถลอยน้ำและบรรจุทุกกล่องได้โดยไม่จม	- การสร้างยานพาหนะที่สามารถลอยน้ำและบรรจุทุกกล่องได้โดยไม่จม	
	- การใช้แผนที่ในการเดินทางไปยังบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยูงลาย	- การสร้างเครื่องแต่งกายให้สวมใส่บนตัวตุ๊กตาและสร้างความอบอุ่นให้แก่ร่างกายของตุ๊กตา	
- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องแต่งกายให้สวมใส่บนตัวตุ๊กตา		- การสร้างเครื่องแต่งกายให้สวมใส่บนตัวตุ๊กตา	
	และสร้างความอบอุ่นให้แก่ร่างกายของตุ๊กตา	- การสร้างยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยแรงลมได้เร็วที่สุด	
- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยแรงลมได้เร็วที่สุด		- การสร้างบ้านให้แข็งแรง คงทน	
		สามารถป้องกันลมและน้ำ	
- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยแรงลมได้เร็วที่สุด		- การสร้างเครื่องเก็บของพลังแม่เหล็กที่เก็บของได้ในปริมาณมาก	
		- การสร้างคนจากภาพถ่ายให้มีลักษณะเหมือนกับภาพถ่าย	
- การใช้วัสดุอุปกรณ์บ้านให้แข็งแรง คงทนสามารถป้องกันลมและน้ำ		- การสร้างสิ่งที่ช่วยให้ตุ๊กตาทิ้งตกลงพื้นช้าลง และไม่เกิดความเสียหาย	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระสะเต็มศึกษา (ต่อ)

วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี	วิศวกรรมศาสตร์	คณิตศาสตร์
	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องเก็บของพลังแม่เหล็กที่เก็บของได้ในปริมาณมาก	- การสร้างสิ่งที่จะช่วยให้มองเห็นได้ในที่มืดและติดไว้บริเวณทางเดิน	
	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างคนจากภาพถ่ายให้มีลักษณะเหมือนกับภาพถ่าย	- การสร้างอุปกรณ์ป้องกันแมลงวันไม่ให้มาตอมอาหารและไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์	
	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างสิ่งที่จะช่วยให้ตุ๊กตาทองตกลงพื้นช้าลงและไม่เกิดความเสียหาย	- การสร้างเครื่องละลายน้ำแข็งที่ใช้เวลาในการละลายอย่างรวดเร็ว	
	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างสิ่งที่จะช่วยให้มองเห็นได้ในที่มืดและสามารถติดไว้บริเวณทางเดิน	- การสร้างถังขยะที่สามารถแยกประเภทและสามารถบรรจุขยะ	
	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างอุปกรณ์ป้องกันแมลงวันไม่ให้มาตอมอาหารและไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์		
	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องละลายน้ำแข็งที่ใช้เวลาในการละลายอย่างรวดเร็ว		

### ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระสะเต็มศึกษา (ต่อ)

วิทยาศาสตร์	เทคโนโลยี	วิศวกรรมศาสตร์	คณิตศาสตร์
	- การใช้วัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการสร้าง ถึงขยะที่สามารถแยก ประเภทและสามารถ บรรจุขยะ		

### ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อจัดทำเป็นหัวเรื่อง

ชื่อหัวเรื่อง	เรื่อง	เนื้อหาสาระสะเต็มศึกษา
เมืองเจ้าปัญญา	<p>สิ่งของลอยน้ำ</p> <p>วิทยาศาสตร์</p> <p>เทคโนโลยี</p> <p>วิศวกรรมศาสตร์</p> <p>คณิตศาสตร์</p>	<p>คือ ความหนาแน่นของน้ำทำให้วัตถุลอยหรือจม / ลักษณะของวัตถุที่ลอยน้ำและจมน้ำ (วิทยาศาสตร์กายภาพ)</p> <p>คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างยานพาหนะที่สามารถลอยน้ำและบรรจุทุกกล่องได้โดยไม่จม</p> <p>คือ การวางแผนและออกแบบสร้างยานพาหนะที่สามารถลอยน้ำและบรรจุทุกกล่องได้โดยไม่จม</p> <p>คือ การใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับ / การเรียงลำดับน้ำหนักของวัตถุจากเบาไปหาหนัก</p>
กำจัดขยะลาย	<p>วิทยาศาสตร์</p> <p>เทคโนโลยี</p> <p>วิศวกรรมศาสตร์</p> <p>คณิตศาสตร์</p>	<p>คือ สัตว์มีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างเมื่อเจริญเติบโตขึ้นตามลำดับ / ลักษณะของลูกน้ำ ตัวมด และขยะลาย / วิธีการกำจัดขยะลายในแต่ละชั้น (วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต)</p> <p>คือ การใช้แผนที่ในการเดินทางไปยังบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ขยะลาย</p> <p>คือ การวางแผนเดินทางไปยังบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ขยะลาย</p> <p>คือ การใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับ / การบอกช่วงเวลา</p>

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อจัดทำเป็นหัวเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหัวเรื่อง	เรื่อง	เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา	
วันหยุดสุขสันต์	ชุดคลายหนาว	วิทยาศาสตร์	คือ การแต่งกายในฤดูหนาว / ลักษณะของผ้าที่ให้ความอบอุ่น (วิทยาศาสตร์กายภาพ)
		เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องแต่งกายให้สวมใส่บนตัวตุ๊กตา และสร้างความอบอุ่นให้แก่ร่างกายของตุ๊กตา
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างเครื่องแต่งกายให้สวมใส่บนตัวตุ๊กตา และสร้างความอบอุ่นให้แก่ร่างกายของตุ๊กตา	
	คณิตศาสตร์	คือ การเรียงลำดับน้อยไปมาก / การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ	
ลมเคลื่อนที่	วิทยาศาสตร์	คือ การเคลื่อนที่ของอากาศ / ลักษณะของลม (วิทยาศาสตร์กายภาพ)	
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยแรงลมได้เร็วที่สุด	
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยแรงลมได้เร็วที่สุด	
	คณิตศาสตร์	คือ การเปรียบเทียบความเร็วในการเคลื่อนที่ของการใช้ลมแต่ละแบบ	



ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อจัดทำเป็นหัวเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหัวเรื่อง	เรื่อง	เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา
เจ้าตูปแสนชน	เจ้าตูปหาบ้าน	วิทยาศาสตร์ คือ ดิน หิน ทราย / ลักษณะของดิน หิน และทราย (วิทยาศาสตร์กายภาพ)
		เทคโนโลยี คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างบ้านให้แข็งแรง คงทน สามารถป้องกันลมและน้ำ
		วิศวกรรมศาสตร์ คือ การวางแผนและออกแบบสร้างบ้านให้แข็งแรง คงทน สามารถป้องกันลมและน้ำ
		คณิตศาสตร์ คือ การวัดเวลาการไหลของน้ำ / การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ
พลังแม่เหล็ก	วิทยาศาสตร์	คือ แม่เหล็กมีคุณสมบัติในการดูดวัตถุที่ทำด้วยเหล็ก / ลักษณะสิ่งของที่แม่เหล็กดูดได้และดูดไม่ได้ (วิทยาศาสตร์กายภาพ)
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องเก็บของพลังแม่เหล็กที่เก็บของได้ในปริมาณมาก
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างเครื่องเก็บของพลังแม่เหล็กที่เก็บของได้ในปริมาณมาก
	คณิตศาสตร์	คือ การแยกกลุ่มสิ่งของที่ดูดได้และดูดไม่ได้ / การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อจัดทำเป็นหัวเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหัวเรื่อง	เรื่อง	เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา
สวนสนุกที่รัก	คนที่หนูรู้จัก	วิทยาศาสตร์ คือ แต่ละคนมีรูปร่างหน้าตาที่แตกต่างกัน / ลักษณะของบุคคลที่แตกต่างกัน (วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต)
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างคนจากภาพถ่ายให้มีลักษณะเหมือนกับภาพถ่าย
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างคนจากภาพถ่ายให้มีลักษณะเหมือนกับภาพถ่าย
	คณิตศาสตร์	คือ การบอกตำแหน่ง ทิศทาง / รูปเรขาคณิตสองมิติ
แรงโน้มถ่วง	วิทยาศาสตร์	คือ การเคลื่อนที่ของวัตถุ : แรงโน้มถ่วง / สิ่งต่าง ๆ จะตกลงสู่พื้นโลกเสมอ ถ้าไม่มีแรงอื่นมากระทำ (วิทยาศาสตร์กายภาพ)
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างสิ่งๆ ที่ช่วยให้ตุ๊กตายางตกลงพื้นช้าลงและไม่เกิดความเสียหาย
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างสิ่งๆ ที่ช่วยให้ตุ๊กตายางตกลงพื้นช้าลง และไม่เกิดความเสียหาย
	คณิตศาสตร์	คือ การบอกตำแหน่ง ทิศทาง และ ระยะทางของวัตถุ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อจัดทำเป็นหัวเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหัวเรื่อง	เรื่อง	เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา
หนูน้อยยกกล้าหาญ	แสงจากที่มีด	วิทยาศาสตร์ คือ แสงสว่างช่วยให้มองเห็น / ลักษณะของความมืดและความสว่าง (วิทยาศาสตร์กายภาพ)
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างสิ่งช่วยให้มองเห็นได้ในที่มืด และสามารถติดไว้บริเวณทางเดิน
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างสิ่งช่วยให้มองเห็นได้ในที่มืด และติดไว้บริเวณทางเดิน
	คณิตศาสตร์	คือ รูปเรขาคณิตสองมิติ
แมลงวันอันตราย	วิทยาศาสตร์	คือ สัตว์มีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง เมื่อเจริญเติบโตขึ้นตามลำดับ / ลักษณะของแมลงวัน / วิธีการป้องกันแมลงวันไม่ให้มารบกวน (วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต)
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้างอุปกรณ์ป้องกันแมลงวันไม่ให้มาตอมอาหารและไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างอุปกรณ์ป้องกันแมลงวันไม่ให้มาตอมอาหารและไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์
	คณิตศาสตร์	คือ การใช้จำนวนบอกปริมาณที่ได้จากการนับ / การบอกช่วงเวลา

**ตารางที่ 4** การวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อจัดทำเป็นหัวเรื่อง (ต่อ)

ชื่อหัวเรื่อง	เรื่อง	เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา
นักคิดตัวน้อย	ความร้อนกับ	คือ พลังงานความร้อน / สีดำช่วยดูด
	การละลาย	ความร้อน (วิทยาศาสตร์กายภาพ)
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ใน การสร้างเครื่องละลายน้ำแข็งที่ใช้เวลา ในการละลายอย่างรวดเร็ว
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างเครื่อง ละลายน้ำแข็งที่ใช้เวลาในการละลาย อย่างรวดเร็ว
ขยะหลายประเภท	คณิตศาสตร์	คือ การอ่านตัวเลข / การวัดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์
	วิทยาศาสตร์	คือ การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม / การแยกประเภทของขยะ (วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต)
	เทคโนโลยี	คือ การเลือกและใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ใน การสร้างถังขยะที่สามารถแยกประเภท และสามารถบรรจุขยะ
	วิศวกรรมศาสตร์	คือ การวางแผนและออกแบบสร้างถังขยะ ที่สามารถแยกประเภทและสามารถ บรรจุขยะ
	คณิตศาสตร์	คือ การแยกกลุ่ม

4) กำหนดขั้นตอนของกระบวนการ ประกอบด้วย

**ขั้นที่ 1 การหาปัญหา** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหาผ่าน  
การใช้ทักษะทางภาษาเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาร่วมกัน ในขั้นนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนิน  
ชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ  
สถานการณ์จำลอง และการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ

1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนดปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถาม  
คำถามและให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีการสนทนา

**ขั้นที่ 2 การสืบสอบ** เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ ในขั้นนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นย่อย ได้แก่

- 2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบของปัญหา
- 2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทำการคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น และทำบันทึกการเรียนรู้
- 2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและสื่อความหมาย)
- 2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้

**ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้** เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็กเพื่อให้เด็กได้สนทนาเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย ในขั้นนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นย่อย ได้แก่

- 3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยงสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก
- 3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เพื่อแก้ไขปัญหา
- 3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้เด็กร่วมกันวางแผนและออกแบบชิ้นงานตามกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาพร้อมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน
- 3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรมโดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

**ขั้นที่ 4 การประมวลผล** เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ให้เด็กสนทนาพูดคุยและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ ทักษะ และข้อค้นพบที่ได้จากการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นย่อย ได้แก่

- 4.1 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้
- 4.2 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ตนเรียนรู้

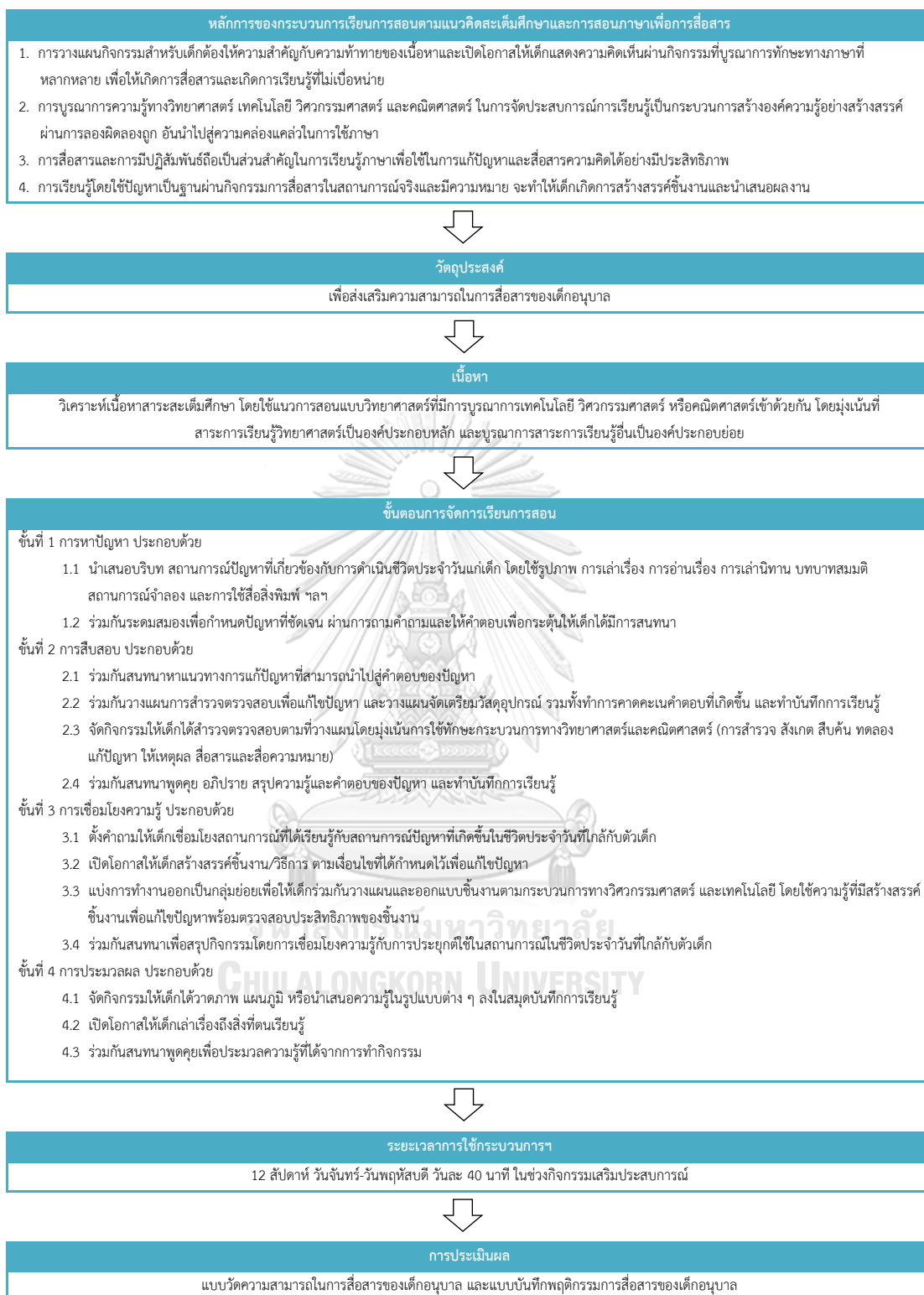
#### 4.3 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อประมวลความรู้ที่ได้จากการทำ

กิจกรรม

5) กำหนดระยะเวลาการใช้กระบวนการฯ ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาการใช้กระบวนการฯ 12 สัปดาห์ โดยดำเนินการเรียนการสอนในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ตั้งแต่เวลา 09.00-09.40 น. วันละ 40 นาที ใน 1 เรื่องจะใช้เวลาเรียน 4 วัน ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันพฤหัสบดี

6) กำหนดการประเมิน ผู้วิจัยกำหนดวิธีการประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลที่เรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของกระบวนการฯ ซึ่งความสามารถดังกล่าวประกอบด้วย การสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ ผู้วิจัยทำการประเมินก่อนการจัดประสบการณ์ ระหว่างการจัดประสบการณ์ และหลังการจัดประสบการณ์ โดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล และแบบบันทึกพฤติกรรมสื่อสารของเด็กอนุบาล ประเมินในประเด็นการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์

ผู้วิจัยนำเสนอกรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารหลังจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงในแผนภาพที่ 17



**แผนภาพที่ 17** กรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารหลังจากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. การสร้างเอกสารประกอบการใช้กระบวนการฯ ผู้วิจัยเตรียมเอกสารต่าง ๆ ที่สามารถอธิบายการนำกระบวนการฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้จริง ประกอบด้วย

3.1 คู่มือการใช้กระบวนการฯ ซึ่งเป็นเอกสารแนะนำให้ครูได้ทราบถึงการเตรียมการสอนและการปฏิบัติตนในการสอน ซึ่งจะช่วยให้ครูที่ใช้กระบวนการฯ เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เนื้อหาสาระในคู่มือประกอบด้วย

- 1) หลักการของกระบวนการฯ
- 2) จุดประสงค์ของกระบวนการฯ
- 3) เนื้อหาของกระบวนการฯ
- 4) ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของกระบวนการฯ
- 5) ระยะเวลาการใช้กระบวนการฯ
- 6) การประเมินผลของกระบวนการฯ

3.2 แผนการจัดประสบการณ์ตามกระบวนการฯ ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามกระบวนการฯ ที่พัฒนาขึ้น มีจำนวนทั้งสิ้น 48 แผน ใช้เวลาสอน 48 วัน ดำเนินการเรียนการสอนในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ วันละ 40 นาที โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้สอน แผนการจัดประสบการณ์ในแต่ละแผนมีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) ชื่อหัวเรื่อง
- 2) ชื่อเรื่อง
- 3) สาระที่ควรเรียนรู้
- 4) วัตถุประสงค์
- 5) ประสบการณ์สำคัญ
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้
- 7) ระยะเวลา
- 8) สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 9) การประเมิน

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล จำนวน 3 ฉบับ และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กกอนุบาล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชุด ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กกอนุบาล ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังนี้



#### 4.1 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล รวมทั้งวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาล แล้วนำข้อมูลที่ได้มากำหนดลักษณะพฤติกรรมบ่งชี้และโครงสร้างของแบบวัด

#### 2) กำหนดลักษณะของแบบวัด

แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลมีลักษณะเป็นแบบวัดคู่ขนาน จำนวน 3 ฉบับ ใช้สำหรับทดสอบก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง แต่ละฉบับเป็นแบบวัดเชิงปฏิบัติการ มีข้อคำถามหรือคำสั่ง ดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยเป็นผู้ถามคำถามแก่เด็ก สำหรับการให้คะแนนเป็นไปตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตรฐาน ประมาณค่า มี 3 ระดับ ประเมินตามพฤติกรรมที่เด็กอนุบาลแสดงออก ประกอบด้วย 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ด้านการสนทนาโต้ตอบ	จำนวน 2 ข้อ รวม 6 คะแนน
ตอนที่ 2 ด้านการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์	จำนวน 2 ข้อ รวม 6 คะแนน
ตอนที่ 3 ด้านการสร้างสัญลักษณ์	จำนวน 2 ข้อ รวม 6 คะแนน

3) กำหนดโครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ดังมีรายละเอียดในตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** โครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

รายการ	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนข้อ	คะแนน	น้ำหนัก
1. ด้านการสนทนาโต้ตอบ	1.1 พุดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง	3	3	16.67
	1.2 อธิบายความคิด ความรู้ และความต้องการของตนเอง	1	3	16.67
2. ด้านการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์	2.1 เล่าเรื่องหรือเหตุการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว	1	3	16.67
	2.2 ใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์	1	3	16.67

**ตารางที่ 5** โครงสร้างของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล (ต่อ)

รายการ	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนข้อ	คะแนน	น้ำหนัก
3. ด้านการสร้าง สัญลักษณ์	3.1 การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ ด้วยการวาดภาพ	1	3	16.67
	3.2 การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่น รับรู้ด้วยการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความ ประกอบภาพ	1	3	16.67
	รวมทั้งสิ้น	6	18	100

**4.2 แบบบันทึกพฤติกรรมสื่อสารของเด็กอนุบาล**

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล รวมทั้งวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาล แล้วนำข้อมูลที่ได้มากำหนดลักษณะพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

2) กำหนดลักษณะของแบบบันทึก

แบบบันทึกพฤติกรรมสื่อสารของเด็กอนุบาลมีลักษณะเป็นแบบบันทึกปลายเปิด แบ่งออกเป็น 3 ประเด็น คือ 1) การสนทนาโต้ตอบ 2) การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และ 3) การสร้างสัญลักษณ์ ใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมและคำพูดของเด็กในขณะทำกิจกรรม

5. การตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ดังนี้

5.1 นำกระบวนการฯ แผนการจัดประสบการณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องในการใช้ภาษาแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.2 นำกระบวนการฯ แผนการจัดประสบการณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว พร้อมกับแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนี IOC (Item Objective Congruence) ซึ่งมีลักษณะการให้คะแนน ดังนี้

1 หมายถึง มีความสอดคล้อง ครอบคลุม เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง ครอบคลุม เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย

-1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง ครอบคลุม เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน โดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณตามสูตรดัชนีความสอดคล้อง และกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการ ตัดสินความตรงเชิงเนื้อหา คือ จะต้องมียุทธศาสตร์ดัชนีความสอดคล้องมากกว่า 0.50 จึงจะถือว่ากระบวนการฯ แผนการจัดประสบการณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความตรงเชิงเนื้อหา แต่หากมีค่าดัชนี ความสอดคล้องน้อยกว่า 0.50 ต้องนำมาปรับปรุง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556)

ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า IOC ของกระบวนการฯ โดยรวมอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งมีคุณสมบัติด้านความตรงเชิงเนื้อหาเป็นไปตามเกณฑ์ที่อ้างอิง

สำหรับค่า IOC ของแผนการจัดประสบการณ์ พบว่าโดยรวมอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งมีคุณสมบัติด้านความตรงเชิงเนื้อหาเป็นไปตามเกณฑ์ที่อ้างอิง

ในส่วน of เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการสื่อสาร ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่า IOC โดยรวมอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งมีคุณสมบัติด้านความตรงเชิงเนื้อหา เป็นไปตามเกณฑ์ที่อ้างอิง

**การพัฒนา (D1) :** ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นฉบับร่างที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงเป็นฉบับร่างที่ 1 ดังเสนอในตารางที่ 6

## ตารางที่ 6 การปรับปรุงกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายการ	ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุงแก้ไข
กระบวนการฯ	1. ควรระบุรายละเอียดของตัวแปรตามในวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน	1. ปรับวัตถุประสงค์โดยเพิ่มรายละเอียดของตัวแปรตามให้ชัดเจน จาก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล ปรับเป็น เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์
	2. ควรปรับชื่อขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของกระบวนการฯ ให้สะท้อนถึงกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อความชัดเจนและน่าสนใจของชื่อขั้นตอน	2. ปรับชื่อขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน จาก 1) ขั้นการหาปัญหา 2) ขั้นสืบสอบ 3) ขั้นเชื่อมโยงความรู้ และ 4) ขั้นประมวลผล ปรับเป็น 1) ขั้นเสนอปัญหา 2) ขั้นสืบสอบ 3) ขั้นเชื่อมโยงความรู้ และ 4) ขั้นประมวลผลการเรียนรู้
	3. ควรปรับระยะเวลาในแต่ละวันของการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย	3. ปรับระยะเวลาในแต่ละวันของการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกิจกรรมประจำวันและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยจาก 40 นาที ปรับเป็น 30 นาที
แผนการจัดประสบการณ์	1. ควรปรับชื่อหัวเรื่องให้เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย	1. ปรับชื่อหัวเรื่องใหม่ให้ง่ายต่อความเข้าใจของเด็กปฐมวัย ไม่ใช่คำที่ยากสำหรับเด็ก เช่น คำว่า มหัศจรรย์ แสนกล เป็นต้น
	2. ชื่อเรื่องไม่ควรเป็นประโยคคำถาม	2. ปรับชื่อเรื่องใหม่ให้เป็นประโยคบอกเล่า และสะท้อนถึงกิจกรรมการเรียนการสอน
	3. ควรปรับระยะเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย	3. ลดเวลาในการจัดกิจกรรมให้สัมพันธ์กับกิจกรรมเสริมประสบการณ์ จาก 40 นาที ปรับเป็น 30 นาที
	4. ประสบการณ์สำคัญไม่สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนการสอน	4. ปรับขั้นตอนการเรียนการสอน โดยเขียนกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีรายละเอียดชัดเจน และสอดคล้องกับประสบการณ์สำคัญ

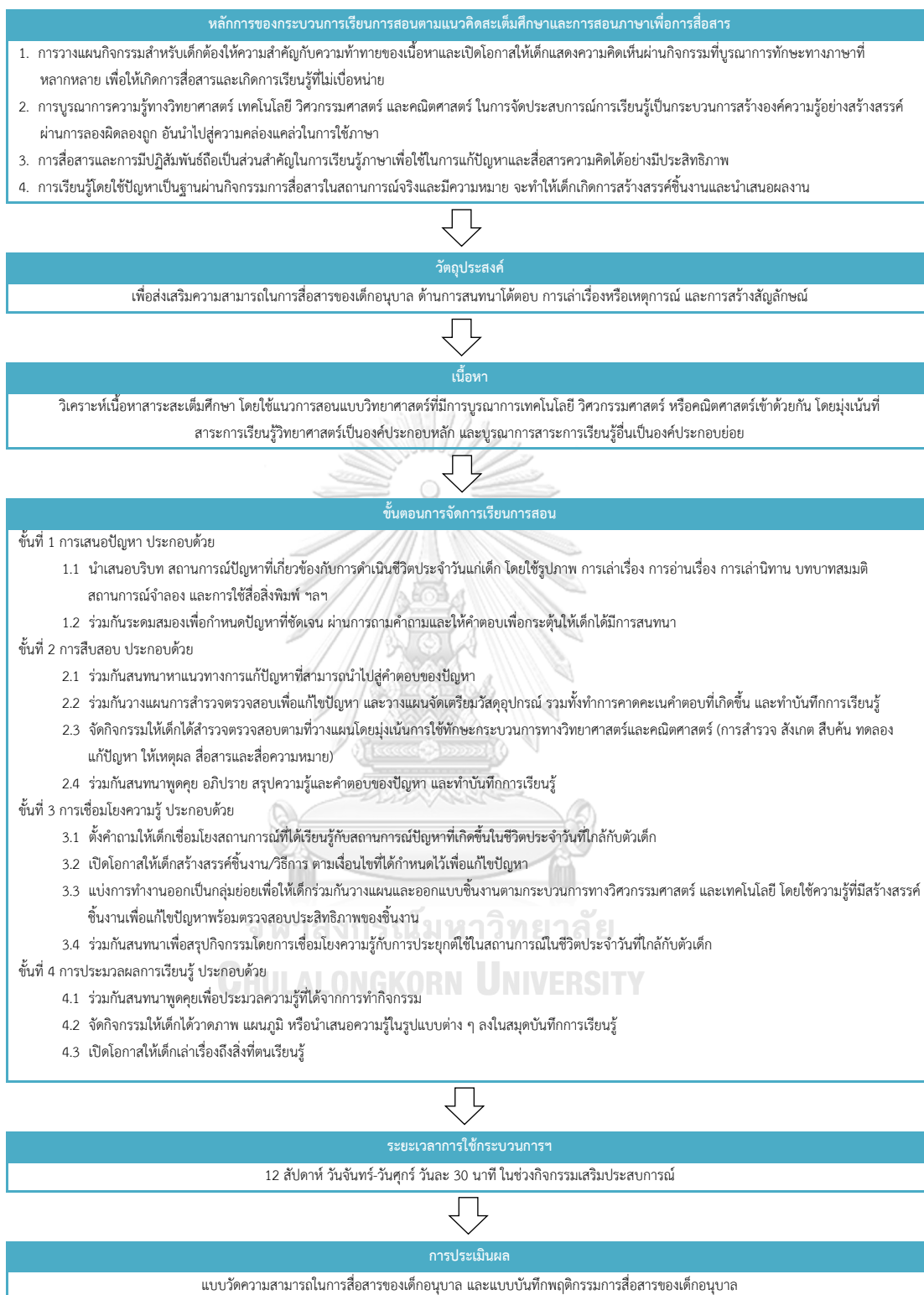
**ตารางที่ 6** การปรับปรุงกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

รายการ	ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุงแก้ไข
	5. ควรเขียนขึ้นเสนอปัญหาที่สะท้อนถึงปัญหาให้ชัดเจน	5. ปรับวิธีการเขียนโดยเขียนให้เห็นถึงปัญหาของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ชัดเจน
	6. กิจกรรมในชั้นสืบสอบใช้ระยะเวลานาน และมีหลายกิจกรรมย่อย	6. ขยายชั้นสืบสอบ จาก 1 วัน ปรับเป็น 2 วัน โดยวันที่ 1 เป็นการสืบสอบจากสื่อ/แหล่งเรียนรู้ และวันที่ 2 เป็นการสืบสอบจากการสำรวจตรวจสอบ และลงมือปฏิบัติ
	7. มีการใช้วิธีทัศน์ประกอบการเรียนการสอนมากเกินไป	7. ปรับการใช้วิธีทัศน์ในบางกิจกรรม เป็นการใช้หนังสือนิทาน
	8. การเชื่อมโยงความรู้จากชั้นสืบสอบไปชั้นเชื่อมโยงความรู้ในบางเรื่อง เช่น เรื่องเราจะป้องกันยุงลายได้อย่างไร ยังไม่ชัดเจน	8. ปรับวิธีการเขียนแผนให้มีความละเอียดชัดเจนมากยิ่งขึ้น
	9. ควรปรับลำดับขั้นย่อยในชั้นประมวลผล	9. ปรับลำดับขั้นย่อยของกิจกรรม จากให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้ ให้เด็กเล่าเรื่อง และร่วมสนทนาเพื่อประมวลความรู้ ปรับเป็นให้เด็กร่วมสนทนาเพื่อประมวลความรู้ ให้เด็กวาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้ และเล่าเรื่อง
	10. ควรระบุบทบาทของครูและเด็กให้ชัดเจน	10. เพิ่มบทบาทของครูและเด็ก โดยการระบุลงไปในกิจกรรมการเรียนการสอน
แบบวัดฯ	1. ปรับคำถามที่ใช้กับเด็กให้ง่ายและตรงประเด็น	1. ปรับคำถามให้มีความสมบูรณ์ โดยใช้ภาษาที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย และเข้าใจง่าย
	2. เกณฑ์การให้คะแนนมีลักษณะกว้างเกินไป และยังไม่ชัดเจน	2. ปรับเกณฑ์การให้คะแนน จาก ลักษณะกว้าง ๆ ปรับเป็น การระบุจำนวนให้ชัดเจน และทำให้เป็นเชิงปริมาณ

**ตารางที่ 6** การปรับปรุงกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

รายการ	ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุงแก้ไข
	3. คำสั่งในข้อที่ 3 และ 4 ควรปรับจากการเล่าให้ตุ๊กตาฟังเป็นการเล่าให้ผู้วิจัยฟัง	3. ปรับคำสั่งในข้อที่ 3 และ 4 จากการเล่าให้ตุ๊กตาฟัง ปรับเป็น การเล่าให้ผู้วิจัยฟัง
	4. ควรปรับคำสั่งในข้อที่ 5 และ 6 ให้สัมพันธ์กับพฤติกรรมตัวบ่งชี้	4. ปรับคำสั่งในข้อที่ 5 และ 6 โดยแยกเป็นการวาดและการเขียน
แบบบันทึกฯ	1. ควรแยกประเด็นของการบันทึก เพื่อให้ง่ายต่อการบันทึกและวิเคราะห์ผล	1. ปรับแบบบันทึก จาก การรวมประเด็นของการบันทึก ปรับเป็น การแบ่งประเด็นตามพฤติกรรมบ่งชี้ของตัวแปรตาม
	2. ควรกำหนดช่วงเวลาว่าจะดำเนินการบันทึกในช่วงกิจกรรมใด	2. เพิ่มช่วงเวลาที่จะทำการบันทึก เช่น ในกิจกรรมเสรี กิจกรรมกลางแจ้ง เป็นต้น

ผู้วิจัยนำผลการวิจัย (R1) มาปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 1 ดังแสดงในแผนภาพที่ 18 และปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับร่างที่ 1



**แผนภาพที่ 18** กรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ฉบับร่างที่ 1

## ระยะที่ 2 การนำร่องการใช้กระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R2 D2)

**การวิจัย (R2) :** นำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1

**คำถามวิจัย :** ผลการนำร่องการใช้กระบวนการฯ เป็นอย่างไร มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร และคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นอย่างไร

ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อตอบคำถามการวิจัยโดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

### 1. การเตรียมตัวผู้วิจัย

ผู้วิจัยเตรียมตัวและพัฒนาตนเอง โดยการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากการเข้าฟังบรรยาย และการเข้าร่วมอบรมวิชาการ อบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และการจัดการเรียนการสอนทางภาษาสำหรับเด็กอนุบาล

### 2. การกำหนดประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการนำร่อง

ประชากร คือ เด็กอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคกลาง และมีการจัดการเรียนการสอนในระดับอนุบาล

ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 22 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 ในโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 95 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่าง แต่ไม่ใช่ตัวอย่าง

### 3. การนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 ไปใช้

ผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กอนุบาล ฉบับร่างที่ 1 ไปใช้กับตัวอย่างที่ใช้ในการนำร่อง

### 4. การนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1

ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 เป็น 3 ระยะ ดังนี้

#### 4.1 การดำเนินการก่อนการนำร่อง

1) ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ช่วยผู้วิจัยจากเกณฑ์ ได้แก่ ครูอนุบาลที่อยู่ในโรงเรียนจบการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มีประสบการณ์ทางการสอนในระดับอนุบาลไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีความสมัครใจเข้าร่วมเป็นผู้ช่วยผู้วิจัย



- 2) ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการฯ และเครื่องมือในการวัดความสามารถทางการสื่อสารของเด็กอนุบาลแก่ครูผู้ช่วยผู้วิจัย
- 3) ผู้วิจัยทำการนำร่องแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล (ฉบับที่ 1) และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กอนุบาล เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ในช่วงเวลา 08.30-11.30 น. และเวลา 13.30-15.00 น.
- 4) ผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กอนุบาลตาม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจ จำแนกต่อไป

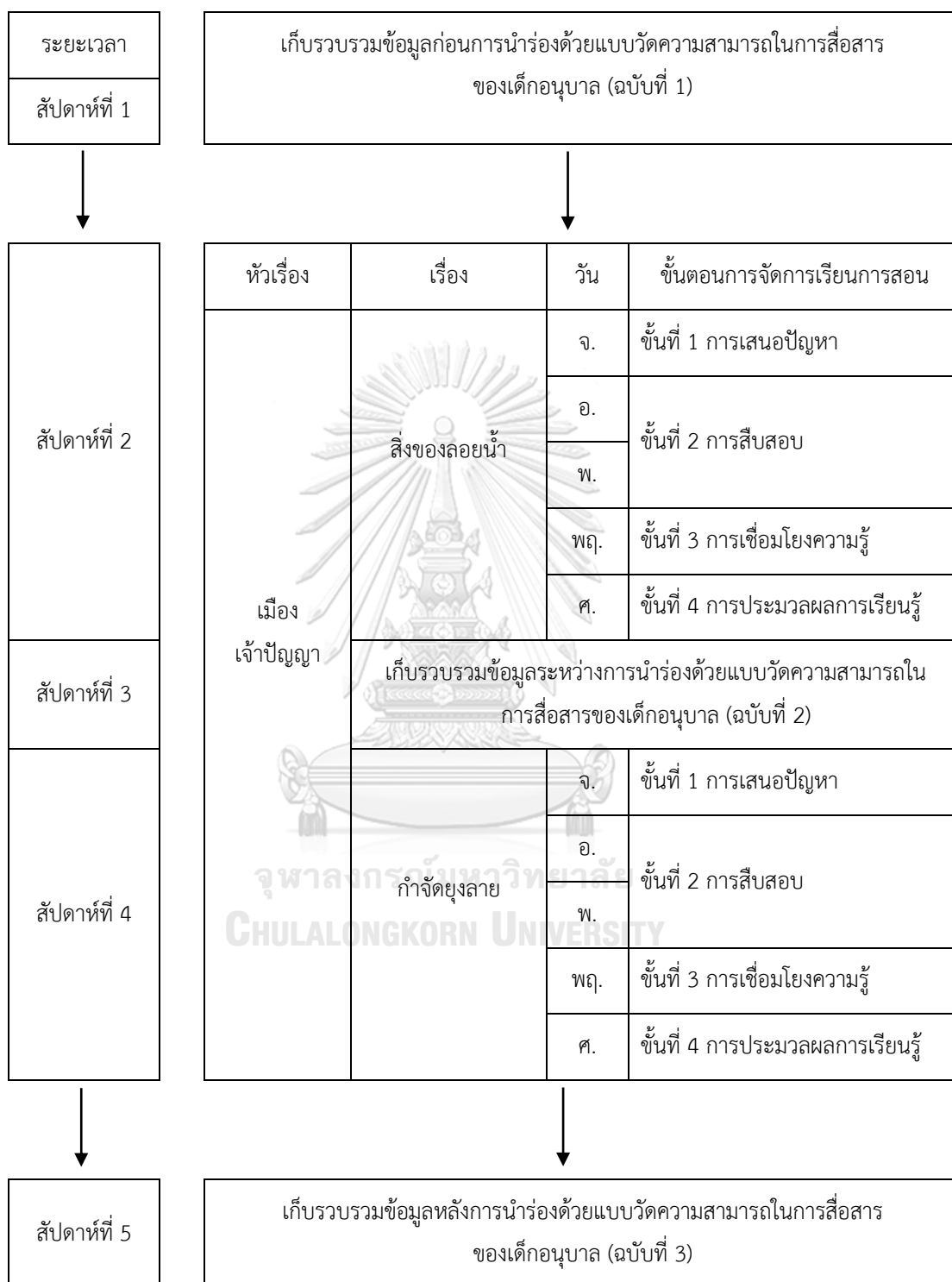
#### 4.2 การดำเนินการระหว่างการนำร่อง

ผู้วิจัยทดลองจัดประสบการณ์ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ โดยสุ่ม หัวเรื่องด้วยวิธีการจับฉลาก ได้หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญา ประกอบด้วยเรื่องสิ่งของลอยน้ำและ เรื่องกำจัดขี้มูล โดยแต่ละเรื่องผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง เรื่องละ 1 สัปดาห์ ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์ วันละ 30 นาที หลังจากดำเนินการจัดประสบการณ์เรื่องสิ่งของลอยน้ำเสร็จ ผู้วิจัย ทำการเก็บข้อมูลระหว่างการนำร่องด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล (ฉบับที่ 2) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และดำเนินการจัดประสบการณ์เรื่องกำจัดขี้มูลต่อจนเสร็จ

#### 4.3 การดำเนินการหลังการนำร่อง

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็ก อนุบาล (ฉบับที่ 3) และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินความเหมาะสมของกระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1

การนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 สามารถแสดงรายละเอียดดังแผนภาพ



แผนภาพที่ 19 การนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1

## 5. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 เพื่อประเมินความเหมาะสมของกระบวนการฯ และหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยนำผลการนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 มาวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปรับปรุงกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีประสิทธิภาพ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** การปรับปรุงกระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1

รายการ	ประเด็น	การปรับปรุงแก้ไข
แผนการจัด ประสบการณ์	1. การสอนในชั้นที่ 1 การเสนอปัญหาพบว่าเด็กยังไม่เข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน เนื่องจากปัญหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม	1. ปรับการสอนในชั้นที่ 1 เพื่อกระตุ้นให้เด็กเข้าใจปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมจาก ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปปัญหาปรับเป็น ให้เด็กวาดภาพปัญหาที่เกิดขึ้นหลังจากร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปปัญหา
	2. สื่อในชั้นที่ 2 การสืบสอบ (วันที่ 1) พบว่าเด็กให้ความสนใจน้อยเนื่องจากสื่อเป็นรูปภาพ	2. สื่อที่เป็นรูปภาพ ปรับเป็น สื่อที่มีความหลากหลาย เป็นสื่อของจริง สามารถเอื้อให้เด็กจับต้องสัมผัสได้ ร่วมกับการใช้ภาพประกอบ
	3. การให้เด็กบันทึกวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการสำรวจตรวจสอบมีลักษณะซ้ำซ้อนกับการบันทึกหลังการสำรวจตรวจสอบ	3. ปรับการบันทึกวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการสำรวจตรวจสอบ ปรับเป็น นำไปรวมกับการบันทึกการสำรวจตรวจสอบในวันที่ 3
	4. เด็กแสดงความคิดเห็น/เล่าประสบการณ์ได้น้อย	4. ใช้คำถามกระตุ้น/ใช้ภาพประกอบการเสริมแรง

**ตารางที่ 7** การปรับปรุงกระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 (ต่อ)

รายการ	ประเด็น	การปรับปรุงแก้ไข
	5. การสอนในขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้พบว่า ในการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยมีความวุ่นวายและยากต่อการคุมชั้นเรียน	5. ปรับลักษณะการทำกิจกรรมกลุ่ม จากให้เด็กดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนการสอน ปรับเป็น สร้างข้อตกลงก่อนการทำกิจกรรมกลุ่ม และให้ความสนใจกับการดำเนินกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม
แบบวัดฯ	1. เกณฑ์การให้คะแนนในข้อ 6 ไม่เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก เนื่องจากพฤติกรรมตัวบ่งชี้บางตัวไม่เป็นไปตามที่เกิดขึ้นจริง	1. ปรับเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรม ตัวบ่งชี้ใหม่ให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็ก

5.2 ผู้วิจัยหาค่าความเที่ยงของความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) โดยให้ผู้ประเมินที่เป็นผู้ช่วยผู้วิจัย 1 คน ตรวจสอบให้คะแนนร่วมกับผู้วิจัย จากนั้นนำคะแนนของผู้ประเมินทั้ง 2 คนมาคำนวณหาความเที่ยงของความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน โดยการใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient : ICC) ได้ค่าดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** ค่าความเที่ยงของความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

ฉบับ	ผู้ตรวจ	ค่าเฉลี่ย (M)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ส.ป.ส.สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC)
ฉบับที่ 1	ผู้วิจัย	9.59	2.61	.995
	ผู้ช่วยผู้วิจัย	9.64	2.62	
ฉบับที่ 2	ผู้วิจัย	9.18	2.58	.995
	ผู้ช่วยผู้วิจัย	9.59	2.65	
ฉบับที่ 3	ผู้วิจัย	9.59	2.15	.990
	ผู้ช่วยผู้วิจัย	9.59	2.04	

ตารางที่ 8 พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นของแต่ละฉบับมีความสัมพันธ์สูง แสดงว่าการให้คะแนนของผู้ประเมินทั้ง 2 คน มีความสัมพันธ์กันสูง จึงสรุปได้ว่า แบบวัดฯ มีคุณภาพด้านความเที่ยงในระดับที่เหมาะสม

5.3 ผู้วิจัยตรวจสอบความเป็นคู่ขนานของแบบวัดฯ ทั้ง 3 ฉบับ โดยการนำค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากตารางที่ 8 มาทดสอบความแตกต่างด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance : ANOVA) ได้ค่าดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบวัดฯ

ฉบับ	N	M	S.D.	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value
1	22	9.59	2.61	ระหว่างกลุ่ม	2.455	2	1.227	.204	.816
2	22	9.18	2.58	ภายในกลุ่ม	379.909	63	6.030		
3	22	9.59	2.15	รวม	382.364	65			

หมายเหตุ : Levene Statistic = .289, df1 = 2, df2 = 63, p-value = .750

ตารางที่ 9 พบว่า ความแปรปรวนของแบบวัดฯ ทั้ง 3 ฉบับ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าแบบวัดแต่ละฉบับมีความเท่าเทียมกัน มีลักษณะของความเป็นคู่ขนานกัน และสามารถใช้ทดแทนกันได้

5.4 ผู้วิจัยหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดแต่ละฉบับ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าความยากที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และกำหนดค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมควรมีค่า 0.20 ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) ซึ่งจากการคำนวณได้ค่าดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดฯ

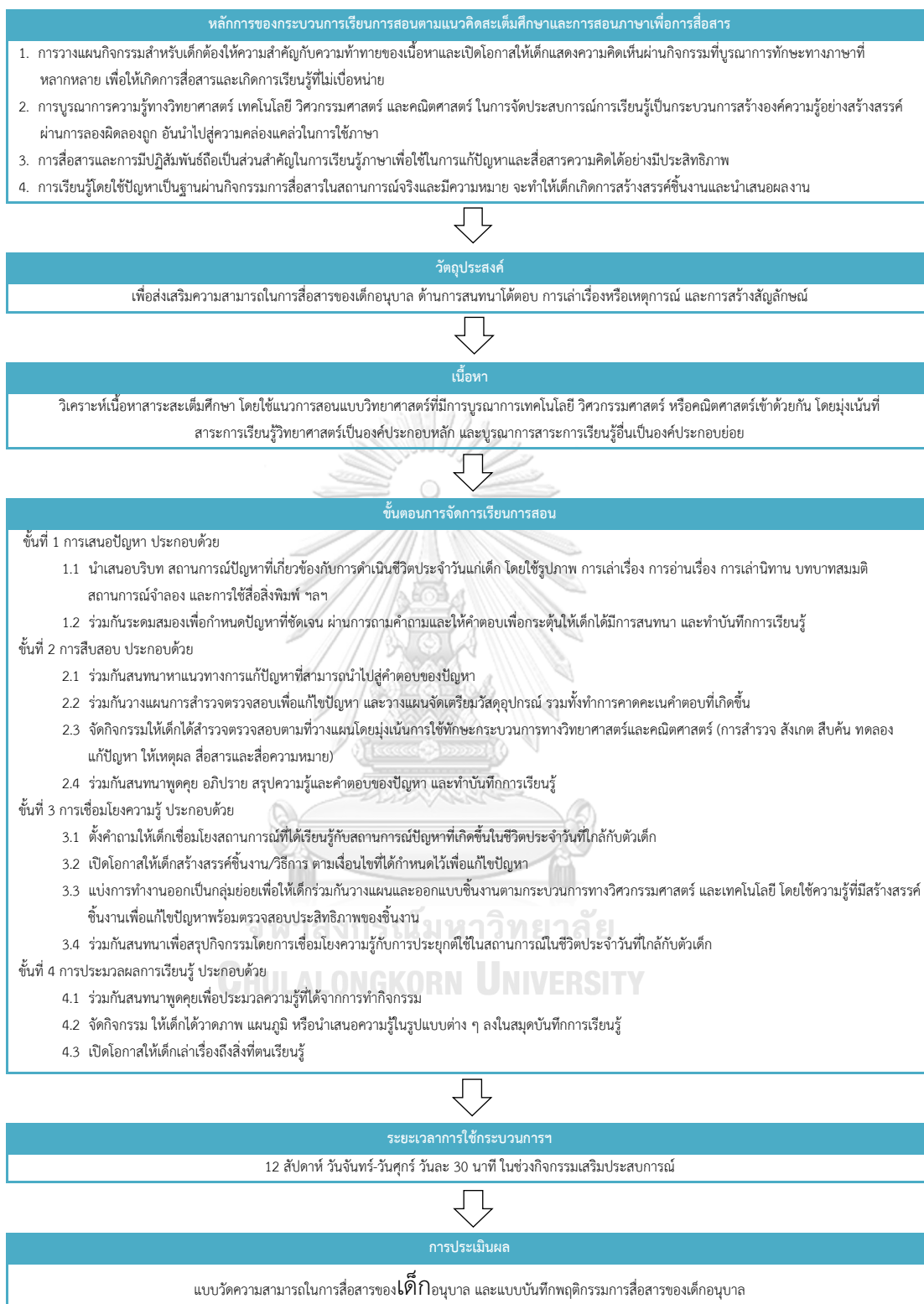
ฉบับ	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.49-0.58	0.33-0.75
2	0.44-0.58	0.22-0.75
3	0.44-0.56	0.23-0.74

ตารางที่ 10 พบว่า ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดฯ แต่ละฉบับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่อ้างอิง จึงสรุปได้ว่า แบบวัดฯ ทั้ง 3 ฉบับ มีคุณภาพด้านความยากและอำนาจจำแนกเหมาะสม

**การพัฒนา (D2) :** ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 2 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นฉบับสมบูรณ์

ผู้วิจัยได้นำผลการนำร่องมาดำเนินการปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 2 ดังเสนอในแผนภาพที่ 20 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับสมบูรณ์ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์





**แผนภาพที่ 20** กรอบแนวคิดในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ฉบับร่างที่ 2

### ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการฯ (R3 D3)

**การวิจัย (R3) :** ทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2

**คำถามวิจัย :** ผลการทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2 เป็นอย่างไร และสามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลได้หรือไม่ อย่างไร

ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อตอบคำถามการวิจัยโดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

#### 1. การกำหนดตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ ห้องอนุบาล 2/1 อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 32 คน

ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกตัวอย่าง ดังนี้

1.1 พิจารณาเลือกจังหวัดในเขตภาคกลางด้วยวิธีการจับฉลาก ได้จังหวัดนนทบุรี

1.2 พิจารณาเลือกเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรีด้วยวิธีการจับฉลาก

ได้เขต 2

1.3 คัดเลือกโรงเรียนแบบเฉพาะเจาะจง โดยการกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

1) เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นอนุบาล

2) เป็นโรงเรียนที่ยังไม่ได้มีการนำแนวคิดสะเต็มศึกษาเข้ามาใช้ในการจัด

การเรียนการสอน

3) เป็นโรงเรียนที่มีผลการประเมินมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย อยู่ในเกณฑ์ที่ควรได้รับการพัฒนา

4) เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารและครูยินดีให้ความร่วมมือในการทำวิจัยตั้งแต่ต้น

จนจบ

การเลือกโรงเรียนตามเกณฑ์ดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่า มีโรงเรียนที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกจำนวน 4 โรงเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก ได้โรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ ซึ่งมีห้องเรียนของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 3 ห้อง จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากอีกครั้งหนึ่งเพื่อเลือกห้องเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง ได้ห้องอนุบาล 2/1 ซึ่งมีเด็กอนุบาลจำนวน 32 คน

#### 2. การกำหนดแบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยกำหนดแบบแผนการทดลองใช้กระบวนการฯ โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experiment) เป็นการทดลองแบบวัดซ้ำในกลุ่มเดียว (repeated measures design) เพื่อวัดความสามารถในการสื่อสารก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง ดังตารางที่ 11



**ตารางที่ 11** แบบแผนการทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2

ตัวอย่าง	การวัด ครั้งที่ 1	การทดลอง ช่วงที่ 1	การวัด ครั้งที่ 2	ครั้ง	การทดลอง ช่วงที่ 2	การวัด ครั้งที่ 3
E	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>		X <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>

E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
X <sub>1</sub>	หมายถึง	กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารครั้งที่ 1
X <sub>2</sub>	หมายถึง	กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารครั้งที่ 2
O <sub>1</sub>	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารก่อนการทดลอง
O <sub>2</sub>	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารระหว่างการทดลอง
O <sub>3</sub>	หมายถึง	คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารหลังการทดลอง

### 3. การกำหนดระยะเวลาการทดลองในกิจกรรมเสริมประสบการณ์

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาการทดลองใช้กระบวนการฯ ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

#### 3.1 ระยะก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับเด็กอนุบาลด้วยการเข้าร่วมทำกิจกรรมกับเด็ก และสังเกตการสอนของครูเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง (Pre-test) กับตัวอย่างด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล (ฉบับที่ 1) เป็นรายบุคคล เป็นเวลา 1 สัปดาห์

#### 3.2 ระยะการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์ตามกระบวนการฯ ที่พัฒนาขึ้น โดยจัดในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์ เวลา 09.00-09.30 น. วันละ 30 นาที เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ใช้หัวเรื่อง 6 หัวเรื่อง แต่ละหัวเรื่องแบ่งออกเป็น 2 เรื่อง เรื่องละ 1 สัปดาห์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดประสบการณ์ตามกระบวนการฯ โดยใช้ 3 หัวเรื่องแรก จากนั้นทำการเก็บข้อมูลระหว่างการทดลองกับตัวอย่างด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล (ฉบับที่ 2) เป็นรายบุคคล เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และนำผลที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการฯ โดยปรับเทคนิควิธีการสอนให้มีความหลากหลาย มีการจัดกลุ่มคำตอบของเด็ก และปรับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนในชั้นย่อยที่ 4.3 โดยมีการนำร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสรุป

บันทึกการเรียนรู้มาใช้ประกอบการเล่าเรื่องเพื่อเพิ่มความน่าสนใจของการจัดประสบการณ์ที่นำไปสู่ความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์ตามกระบวนการฯ โดยใช้ 3 หัวเรื่องหลัง

### 3.3 ระยะเวลาหลังการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลหลังการทดลอง (Post-test) กับตัวอย่างด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล (ฉบับที่ 3) เป็นรายบุคคล เป็นเวลา 1 สัปดาห์

การกำหนดระยะเวลาการทดลองใช้กระบวนการฯ ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์สามารถแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 12

**ตารางที่ 12** ระยะเวลาการทดลองใช้กระบวนการฯ ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์

ระยะเวลา	การดำเนินการทดลองใช้กระบวนการฯ
สัปดาห์ที่ 1-2	สร้างความคุ้นเคย และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสาร ฉบับที่ 1 (Pre-test)
สัปดาห์ที่ 3-4	จัดประสบการณ์การเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 1 เมืองเจ้าปัญญา 1) เรื่องสิ่งของลอยน้ำ และ 2) เรื่องกำจัดยุงลาย
สัปดาห์ที่ 5-6	จัดประสบการณ์การเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 2 วันหยุดสุขสันต์ 3) เรื่องชุดคลายหนาว และ 4) เรื่องลมเคลื่อนที่
สัปดาห์ที่ 7-8	จัดประสบการณ์การเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 3 เจ้าตูบแสนซน 5) เรื่องเจ้าตูบหาบ้าน และ 6) เรื่องพลังแม่เหล็ก
สัปดาห์ที่ 9	ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการทดลองด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสาร ฉบับที่ 2 (test ระหว่างการทดลอง)
สัปดาห์ที่ 10-11	จัดประสบการณ์การเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 4 สวนสนุกที่รัก 7) เรื่องคนที่หนูรู้จัก และ 8) เรื่องแรงโน้มถ่วง
สัปดาห์ที่ 12-13	จัดประสบการณ์การเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 5 หนูน้อยกล้าหาญ 9) เรื่องแสงจากที่มีด และ 10) เรื่องแมลงวันอันตราย
สัปดาห์ที่ 14-15	จัดประสบการณ์การเรียนรู้ หัวเรื่องที่ 6 นักคิดตัวน้อย 11) เรื่องความร้อนกับการละลาย และ 12) เรื่องขยะหลายประเภท
สัปดาห์ที่ 16	ดำเนินการเก็บข้อมูลหลังการทดลองด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ฉบับที่ 3 (Post-test)

#### 4. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองกระบวนการฯ ดังนี้

- 4.1 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง
- 4.2 แบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กอนุบาล เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลตลอดการทดลอง

#### 5. การทดลองใช้กระบวนการฯ

ผู้วิจัยทดลองใช้กระบวนการฯ โดยใช้ระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ และในการทดลองใช้กระบวนการฯ ในแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยได้กำหนดบทบาทครูและบทบาทเด็กไว้โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 13

**ตารางที่ 13** บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
<p>ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา ประกอบด้วย</p> <p>1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ</p> <p>1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนด ปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถามคำถามและให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีการสนทนา และทำบันทึกการเรียนรู้</p>	<p>1. จัดเตรียมสื่อที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>2. ใช้สื่อประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อทำให้เด็กรู้ถึงปัญหา</p> <p>3. กระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กด้วยคำถามชวนคิด</p>	<p>1. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้</p> <p>2. ระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>3. สะท้อนปัญหาที่ได้จากการทำบันทึกการเรียนรู้</p>
<p>ขั้นที่ 2 การสืบสอบ ประกอบด้วย</p> <p>2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบของปัญหา</p> <p>2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทำการคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น</p>	<p>1. ทบทวนความรู้หรือประสบการณ์เดิมของเด็กด้วยการใช้คำถาม</p>	<p>1. สืบค้นข้อมูลจากแหล่งสืบค้นที่ครูจัดเตรียมไว้</p> <p>2. บอกวิธีการแก้ปัญหาจากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่</p> <p>3. บอกวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบ</p>

**ตารางที่ 13** บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
<p>2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจ ตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและสื่อความหมาย)</p> <p>2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้</p>	<p>2. จัดเตรียมแหล่งสืบค้น ข้อมูลด้วยวิธีการที่หลากหลายและน่าสนใจ เหมาะสมกับเด็ก เช่น การใช้รูปภาพ วัสดุอุปกรณ์ การสอบถามจากตัวบุคคล และการศึกษาจากวิดีโอทัศน์ เป็นต้น</p> <p>3. สร้างแผนผังความคิดสรุปวิธีการแก้ปัญหาจากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ของเด็ก</p> <p>4. ร่วมกับเด็กวางแผน การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบ</p> <p>5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบ</p> <p>6. ให้ความรู้ประกอบการดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบตามแผนที่วางไว้</p> <p>7. ช่วยส่งเสริมเด็กในการสรุปความรู้และคำตอบของปัญหาจากการสำรวจตรวจสอบ</p>	<p>4. คาดคะเนคำตอบจาก การสำรวจตรวจสอบ</p> <p>5. เข้าร่วมกิจกรรม การสำรวจตรวจสอบ ที่ครูจัดเตรียมไว้</p> <p>6. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่าน การบอกเล่าและการทำ บันทึกการเรียนรู้</p>
<p>ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้ ประกอบด้วย</p> <p>3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยง สถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก</p> <p>3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ เพื่อแก้ไขปัญหา</p>	<p>1. ใช้คำถามสะท้อนการเรียนรู้และเชื่อมโยงกับ ประสบการณ์เดิมของเด็ก</p> <p>2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ พร้อมบอกเงื่อนไข</p>	<p>1. เล่าประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น</p> <p>2. ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการตามแบบที่วางไว้</p>

**ตารางที่ 13** บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้เด็กร่วมกันวางแผนและออกแบบชิ้นงานตามกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาพร้อมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน	3. เปิดโอกาสให้เด็กได้สร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการตามแบบที่กลุ่มได้วางแผนไว้ โดยครูคอยให้คำแนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมของเด็ก	3. ทดสอบชิ้นงาน/วิธีการว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ หากไม่เป็นไปตามแผน สามารถปรับปรุงแก้ไข และทำซ้ำเพื่อแก้ไขปัญหา
3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรม โดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก	4. ช่วยส่งเสริมเด็กในการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม	4. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านการเล่าเรื่อง
<b>ขั้นที่ 4 การประมวลผลการเรียนรู้</b>		
ประกอบด้วย		
4.1 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อประมวลความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม	1. ช่วยส่งเสริมเด็กในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 โดยให้เด็กเป็นฝ่ายริเริ่มแล้วครูช่วยเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ หรือครูเป็นผู้นำทางแล้วให้เด็กเป็นผู้สานต่อจนได้เป็นความรู้	1. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 ผ่านการทำบันทึกการเรียนรู้
4.2 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพแผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้	2. ใช้คำถาม รูปภาพ วัสดุอุปกรณ์ และผลงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 มาสะท้อนการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ได้รับ	2. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 ผ่านการเล่าเรื่อง
4.3 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ตนเรียนรู้ โดยใช้ร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้ประกอบ		

## 6. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองเพื่อประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กกอนุบาล ดังนี้

### 6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาลมาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารของกลุ่มทดลองทั้งก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (repeated measures ANOVA) และนำเสนอข้อมูลทั้งภาพรวม และรายด้าน ในรูปแผนภาพประกอบความเรียง

### 6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล หลักฐานการเรียนรู้ พฤติกรรมของตัวอย่างที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน จากการสังเกต การจดบันทึก และหลักฐานต่าง ๆ จากแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กกอนุบาล และนำมาวิเคราะห์เนื้อหา

**การพัฒนา (D3) :** ปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับสมบูรณ์

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองเข้ามาปรับปรุงกระบวนการฯ พร้อมทั้งเอกสารประกอบการใช้กระบวนการฯ หลังจากนั้นนำเสนอกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาลเป็นฉบับสมบูรณ์

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

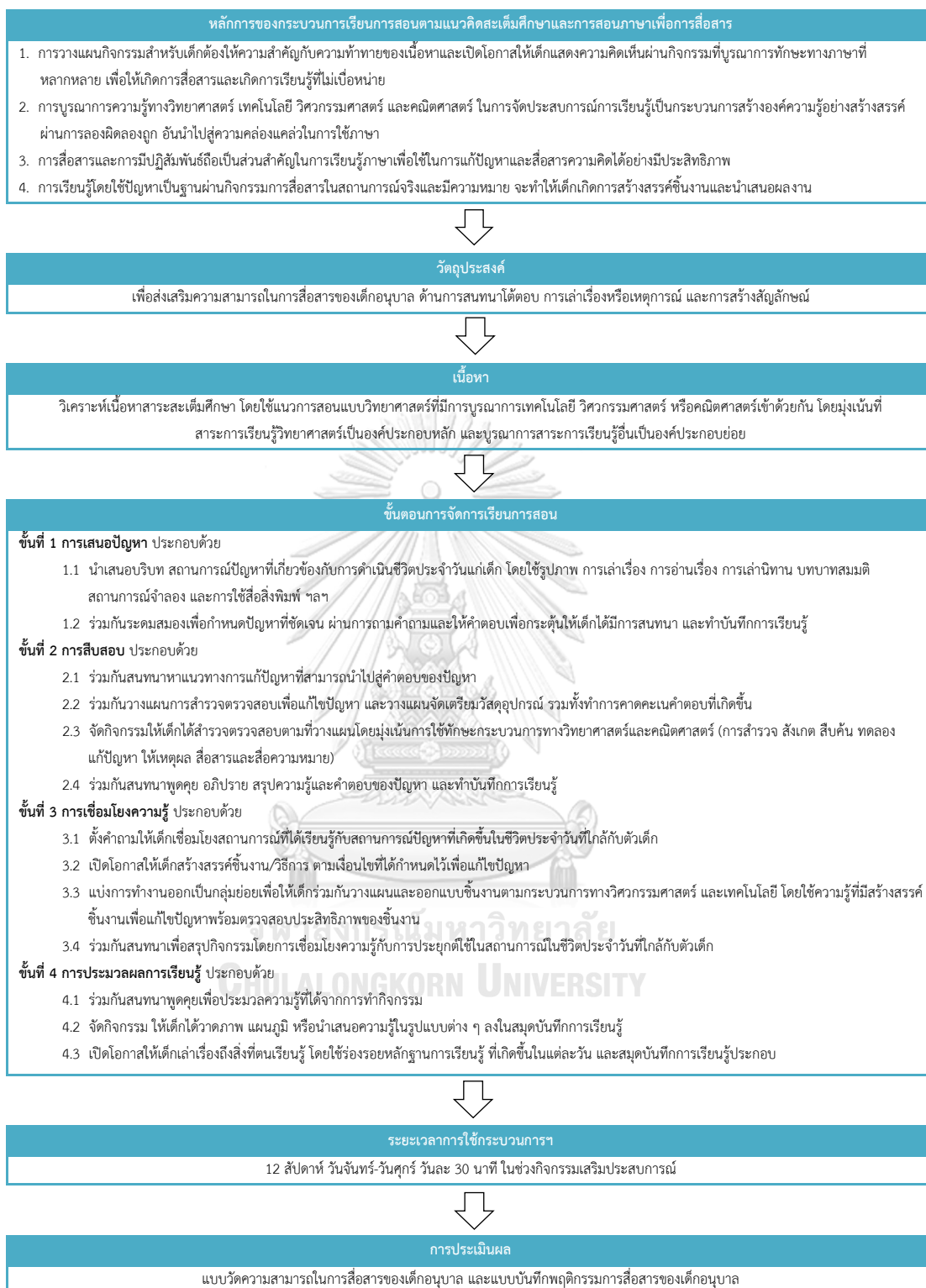
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

ตอนที่ 2 ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

**ตอนที่ 1 กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล**

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล พัฒนาขึ้นโดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร มีองค์ประกอบ 6 ส่วน ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ระยะเวลาการใช้กระบวนการ และการประเมินผล ดังสรุปในแผนภาพที่ 21



**แผนภาพที่ 21** กรอบแนวคิดของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร ฉบับสมบูรณ์



องค์ประกอบทั้ง 6 ส่วน ของกระบวนการฯ มีรายละเอียดดังนี้

## 1. หลักการ

หลักการของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล เกิดจากการนำหลักการของแนวคิดสะเต็มศึกษาของ Vasquez, Sneider and Comer (2013) และ สสวท. (2557) มาสังเคราะห์เข้ากับหลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Richards and Rodger (2014) จนได้หลักการที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1.1 การวางแผนกิจกรรมสำหรับเด็กต้องให้ความสำคัญกับความท้าทายของเนื้อหา และเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นผ่านกิจกรรมที่บูรณาการทักษะทางภาษาที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการสื่อสารและเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เบื่อหน่าย

1.2 การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ผ่านการลองผิดลองถูก อันนำไปสู่ความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา

1.3 การสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ถือเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ภาษาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกิจกรรมการสื่อสารในสถานการณ์จริงและมีความหมาย จะทำให้เด็กเกิดการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนำเสนอผลงาน

## 2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล เกิดจากการนำสาระสำคัญของหลักการและพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กมาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ คือ ความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ดังนี้

2.1 การสนทนาโต้ตอบ ได้แก่ การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง และการอธิบายความคิด ความรู้ และความต้องการของตนเอง

2.2 การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ ได้แก่ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว และใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

2.3 การสร้างสัญลักษณ์ ได้แก่ การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพ และการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบภาพ

### 3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้มาจากการนำหน่วยการเรียนรู้ของโรงเรียนที่มีสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มาวิเคราะห์ และดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาสาระเพิ่มเติมศึกษา และเนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดทำเป็นหัวเรื่อง (Theme) ที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในกระบวนการฯ ได้จำนวน 6 หัวเรื่อง โดยในแต่ละหัวเรื่องประกอบด้วยเรื่องจำนวน 2 เรื่อง และในแต่ละเรื่องจะใช้เวลาเรียน 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์ วันละ 30 นาที สำหรับหัวเรื่องทั้ง 6 หัวเรื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- หัวเรื่องที่ 1 เมืองเจ้าปัญญา ประกอบด้วยเรื่องสิ่งของลอยน้ำ และเรื่องกำจัดยุงลาย
- หัวเรื่องที่ 2 วันหยุดสุขสันต์ ประกอบด้วยเรื่องชุดคลายหนาว และเรื่องลมเคลื่อนที่
- หัวเรื่องที่ 3 เจ้าตูบแสนซน ประกอบด้วยเรื่องเจ้าตูบหาบ้าน และเรื่องพลังแม่เหล็ก
- หัวเรื่องที่ 4 สวนสนุกที่รัก ประกอบด้วยเรื่องคนที่หนูรู้จัก และเรื่องแรงโน้มถ่วง
- หัวเรื่องที่ 5 หนูน้อยกล้าหาญ ประกอบด้วยเรื่องแสงจากที่มืด และเรื่องแมลงวัน

อันตราย

- หัวเรื่องที่ 6 นักคิดตัวน้อย ประกอบด้วยเรื่องความร้อนกับการละลาย และเรื่องขยะ

หลายประเภท

### 4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ ในแต่ละสัปดาห์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

**ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหาผ่านการใช้ทักษะทางภาษาเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาร่วมกัน ในขั้นนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นย่อย ได้แก่

1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ

1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนดปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถามคำถามและให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีการสนทนา และทำบันทึกการเรียนรู้

**ขั้นที่ 2 การสืบสอบ** เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ ในขั้นนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นย่อย ได้แก่

2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบของปัญหา

2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทำการคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น

2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและสื่อความหมาย)

2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้

**ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้** เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็กเพื่อให้เด็กได้สนทนาเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย ในขั้นนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นย่อย ได้แก่

3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยงสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้เพื่อแก้ไขปัญหา

3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้เด็กร่วมกันวางแผนและออกแบบชิ้นงานตามกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาร่วมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน

3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรมโดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

**ขั้นที่ 4 การประมวลผลการเรียนรู้** เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ให้เด็กสนทนาพูดคุย และนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ ทักษะ และข้อค้นพบที่ได้จากการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นย่อย ได้แก่

4.1 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อประมวลความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

4.2 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้

4.3 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ตนเรียนรู้ โดยใช้ร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้ประกอบ

ในแต่ละขั้นตอนได้กำหนดบทบาทครูและบทบาทเด็กไว้โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 14

**ตารางที่ 14** บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
<b>ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา ประกอบด้วย</b>		
1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และ การใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ	1. จัดเตรียมสื่อที่สัมพันธ์ กับกิจกรรมการเรียน การสอน	1. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครู จัดเตรียมไว้
1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนด ปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถามคำถามและ ให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีการสนทนา และทำบันทึกการเรียนรู้	2. ใช้สื่อประกอบกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อ ทำให้เด็กรู้ถึงปัญหา	2. ระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จากกิจกรรมการเรียน การสอน
	3. กระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กด้วยคำถามชวนคิด	3. สะท้อนปัญหาที่ได้ จากการทำบันทึก การเรียนรู้
<b>ขั้นที่ 2 การสืบสอบ ประกอบด้วย</b>		
2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทาง การแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบ ของปัญหา	1. ทบทวนความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมของเด็ก ด้วยการใช้คำถาม	1. สืบค้นข้อมูลจากแหล่ง สืบค้นที่ครูจัดเตรียมไว้
2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทำการ คาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น	2. จัดเตรียมแหล่งสืบค้น ข้อมูลด้วยวิธีการที่ หลากหลายและน่าสนใจ เหมาะสมกับเด็ก เช่น	2. บอกวิธีการแก้ปัญหาจาก ประสบการณ์เดิมและ ประสบการณ์ใหม่
2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจ ตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและ สื่อความหมาย)	3. การใช้รูปภาพ วัสดุอุปกรณ์ การสอบถามจากตัวบุคคล และการศึกษาจากวีดิทัศน์ เป็นต้น	3. บอกวัสดุอุปกรณ์ใน การสำรวจตรวจสอบ
2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำ บันทึกการเรียนรู้	3. สร้างแผนผังความคิดสรุป วิธีการแก้ปัญหาจาก ประสบการณ์เดิมและ ประสบการณ์ใหม่ของเด็ก	4. คาดคะเนคำตอบจาก การสำรวจตรวจสอบ
	4. ร่วมกับเด็กวางแผน การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการสำรวจตรวจสอบ	5. เข้าร่วมกิจกรรม การสำรวจตรวจสอบ ที่ครูจัดเตรียมไว้
	5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ใน การสำรวจตรวจสอบ	6. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่าน การบอกเล่าและการทำ บันทึกการเรียนรู้

**ตารางที่ 14** บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
	6. ให้ความรู้ประกอบ การดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบตามแผน ที่วางไว้	
	7. ช่วยส่งเสริมเด็กในการสรุป ความรู้และคำตอบของ ปัญหาจากการสำรวจ ตรวจสอบ	
<b>ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้</b> ประกอบด้วย		
3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยง สถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหา ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก	1. ใช้คำถามสะท้อนการ เรียนรู้และเชื่อมโยงกับ ประสบการณ์เดิมของเด็ก	1. เล่าประสบการณ์เดิมที่ เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เพื่อแก้ไขปัญหา	2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ใน การออกแบบและ สร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ	2. ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน/ วิธีการตามแบบที่วางไว้
3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้เด็กร่วมกันวางแผนและออกแบบ ชิ้นงานตามกระบวนการทาง วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา พร้อมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน	พร้อมบอกเงื่อนไข 3. เปิดโอกาสให้เด็กได้ สร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ ตามแบบที่กลุ่มได้วางแผน ไว้ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และเป็นผู้อำนวยความสะดวก ระดมความคิดในการทำกิจกรรม ของเด็ก	3. ทดสอบชิ้นงาน/วิธีการว่า เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หรือไม่ หากไม่เป็นไปตาม แผน สามารถปรับปรุง แก้ไข และทำซ้ำเพื่อแก้ไข ปัญหา
3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรม โดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง กับตัวเด็ก	4. ช่วยส่งเสริมเด็กในการสรุป กิจกรรมของแต่ละกลุ่ม	4. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่าน การเล่าเรื่อง
<b>ขั้นที่ 4 การประมวลผลการเรียนรู้</b>		
ประกอบด้วย		
4.1 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อ ประมวลความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม		1. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ตั้งแต่ ขั้นที่ 1-3 ผ่านการทำ บันทึกการเรียนรู้
4.2 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบ ต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้		2. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ตั้งแต่ ขั้นที่ 1-3 ผ่านการเล่าเรื่อง

**ตารางที่ 14** บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
4.3 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ตนเรียนรู้ โดยใช้ร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้ประกอบ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ช่วยส่งเสริมเด็กในการประมวลความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 โดยให้เด็กเป็นฝ่ายริเริ่มแล้วครูช่วยเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ หรือครูเป็นผู้นำทางแล้วให้เด็กเป็นผู้สานต่อจนได้เป็นความรู้</li> <li>2. ใช้คำถาม รูปภาพ วัสดุ อุปกรณ์ และผลงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 1-3 มาสะท้อนการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ได้รับ</li> </ol>	

5. ระยะเวลาการใช้กระบวนการฯ

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาการใช้กระบวนการฯ 12 สัปดาห์ โดยดำเนินการในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตั้งแต่เวลา 09.00-09.30 น. วันละ 30 นาที ใน 1 เรื่องจะใช้เวลาเรียน 5 วัน ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์

6. การประเมินผล

ผู้วิจัยกำหนดวิธีการประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนอนุบาลที่เรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของกระบวนการฯ ซึ่งความสามารถดังกล่าวประเมินโดยใช้เครื่องมือ 2 ชนิด มีรายละเอียดดังนี้

7.1 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนอนุบาล

7.1.1 การสนทนาโต้ตอบ ได้แก่ การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง และการอธิบายความคิด ความรู้ และความต้องการของตนเอง

7.1.2 การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ ได้แก่ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว และใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

7.1.3 การสร้างสัญลักษณ์ ได้แก่ การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพ และการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบภาพ

ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาลมาทำการประเมินทั้งก่อนระหว่าง และหลังการใช้กระบวนการฯ

## 7.2 แบบบันทึกพฤติกรรมสื่อสารของเด็กกอนุบาล

ใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมสื่อสารทางด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่อง หรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ของเด็กกอนุบาล โดยประเมินในช่วงกิจกรรมประจำวันตลอดการใช้กระบวนการฯ

## ตอนที่ 2 ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล

ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กกอนุบาล นำเสนอได้ดังนี้

### 1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าทางสถิติ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าทางสถิติเพื่อประเมินผลการใช้กระบวนการฯ ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงรายละเอียดในหัวข้อดังต่อไปนี้

1.1 การเปรียบเทียบภาพรวมค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่างก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (repeated measures ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยมีรายละเอียดในตารางที่ 15

**ตารางที่ 15** การเปรียบเทียบภาพรวมค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่างก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง

ครั้งที่	การทดสอบ	N	M	S.D.	Type III df	MS	F	P	หมายเหตุ (mean diff)	
1	ก่อนการ ทดลอง	32	6.97	1.00	785.77	2	392.89	449.18*	.00	3>1* (6.97)
2	ระหว่าง การทดลอง	32	9.81	1.94						3>2* (4.13)
3	หลังการ ทดลอง	32	13.94	1.34						2>1* (2.84)

หมายเหตุ : \*p-value <.05; Mauchly's W = .83, df = 2, p = .07; Pillai's Trace = .98, df = 2, p = .00

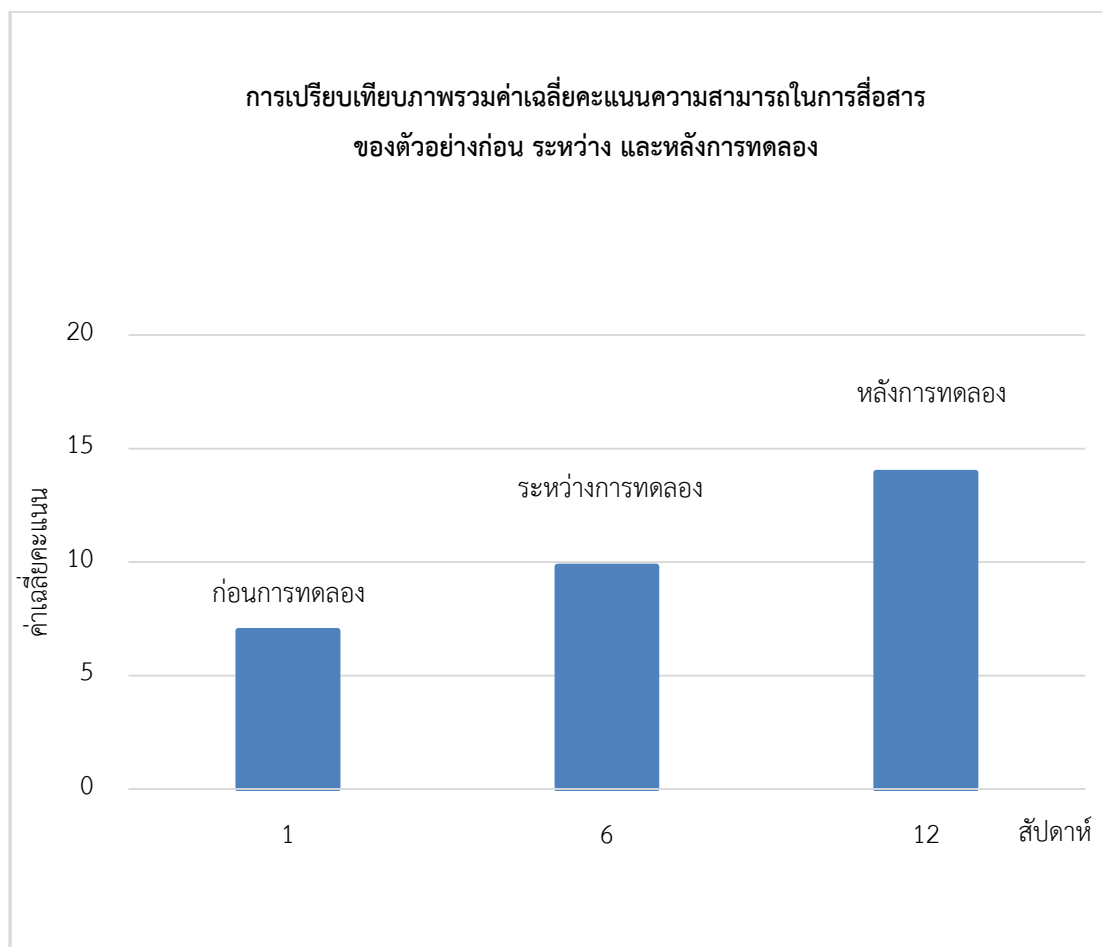
ตารางที่ 15 เมื่อพิจารณาผลการทดสอบหลังการทดลอง พบว่า ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารสูงสุด (M = 13.94) รองลงมา คือ การทดสอบระหว่างการทดลอง (M = 9.81) ส่วนการทดสอบก่อนการทดลอง ตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารต่ำที่สุด (M = 6.97)

เมื่อพิจารณาความแตกต่างในช่วงเวลาต่าง ๆ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (repeated measure ANOVA) พบว่า ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารจากการทดสอบในช่วงเวลาต่าง ๆ เท่ากัน (Mauchly's W = .83, df = 2, p-value = .07) ดังนั้น การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารจากการทดสอบในช่วงเวลาต่าง ๆ จึงใช้การประมาณค่าแบบ Sphericity Assumed

ผลการทดสอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารจากการทดสอบในช่วงเวลาต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง (6.97) และระหว่างการทดลอง (4.13) และค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง (2.84) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ดังแผนภาพที่ 22





**แผนภาพที่ 22** การเปรียบเทียบภาพรวมค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่างก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง

CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ของตัวอย่างก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (repeated measures ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยมีรายละเอียดในตารางที่ 16

**ตารางที่ 16** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่างก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง จำแนกเป็นรายด้าน

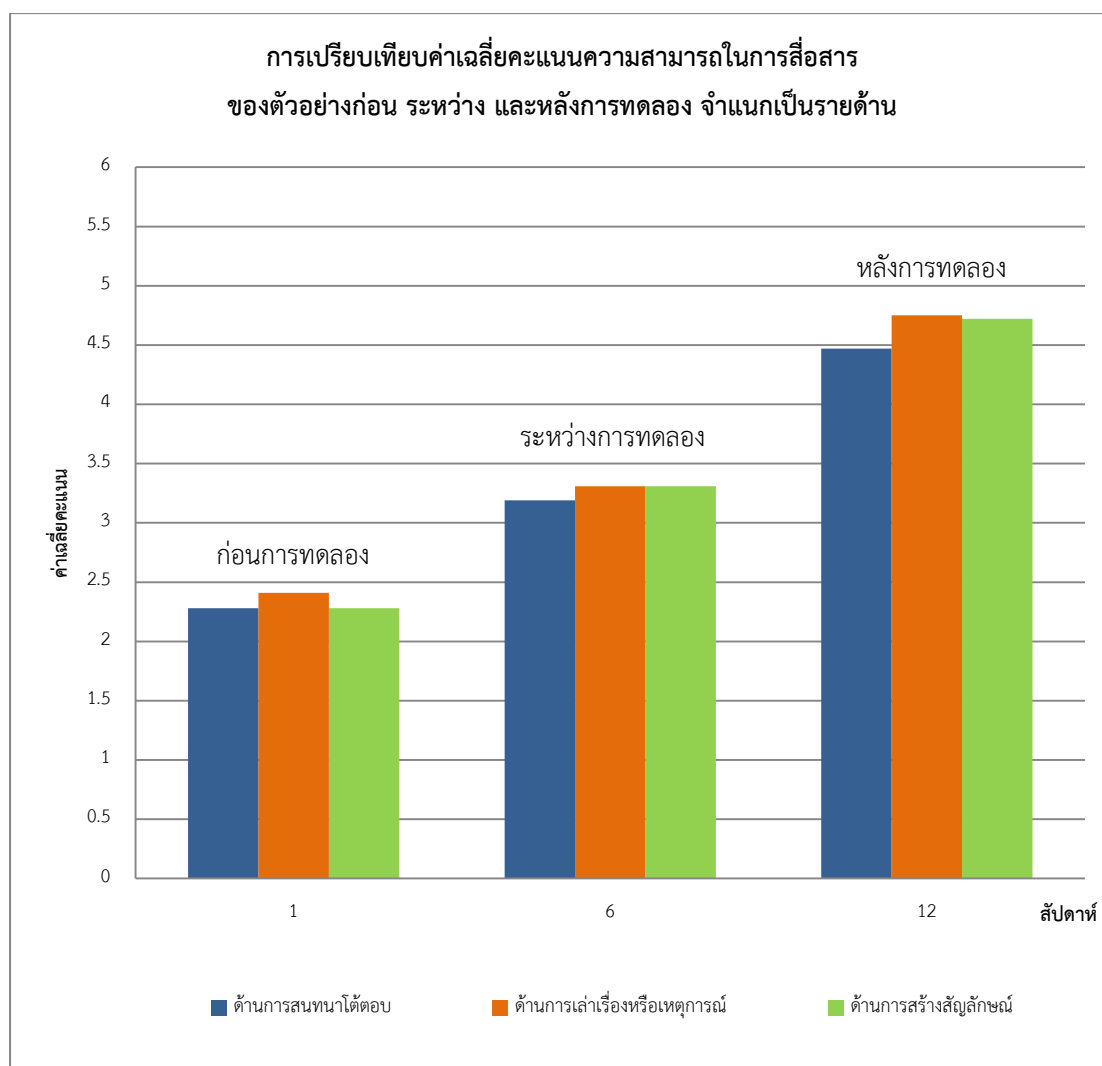
ครั้งที่	การทดสอบ	N	M	S.D.	Type III df	MS	F	P	หมายเหตุ (mean diff)	
<b>ด้านการสนทนาโต้ตอบ</b>										
1	ก่อนการทดลอง	32	2.28	.52	77.31	2	38.66	170.94*	.00	3>1* (2.19)
2	ระหว่าง การทดลอง	32	3.19	.78						3>2* (1.28)
3	หลังการทดลอง	32	4.47	.62						2>1* (.91)
หมายเหตุ : *p-value<.05; Mauchly's W = .93, df = 2, p = .34; Pillai's Trace = .92, df = 2, p = .00										
<b>ด้านการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์</b>										
1	ก่อนการทดลอง	32	2.41	.12	89.40	2	44.70	134.50*	.00	3>1* (2.34)
2	ระหว่าง การทดลอง	32	3.31	.16						3>2* (1.44)
3	หลังการทดลอง	32	4.75	.11						2>1* (.91)
หมายเหตุ : *p-value<.05; Mauchly's W = .82, df = 2, p = .05; Pillai's Trace = .93, df = 2, p = .00										
<b>ด้านการสร้างสัญลักษณ์</b>										
1	ก่อนการทดลอง	32	2.28	.46	95.81	2	47.91	152.16*	.00	3>1* (2.44)
2	ระหว่าง การทดลอง	32	3.31	.93						3>2* (1.41)
3	หลังการทดลอง	32	4.72	.73						2>1* (1.03)
หมายเหตุ : *p-value<.05; Mauchly's W = .97, df = 2, p = .62; Pillai's Trace = .92, df = 2, p = .00										

ตารางที่ 16 เมื่อพิจารณาผลการทดสอบหลังการทดลองเป็นรายด้าน พบว่า ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับสูง โดยด้านที่สูงที่สุด คือ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ รองลงมา คือ การสร้างสัญลักษณ์ และสุดท้าย คือ การสนทนาโต้ตอบ

เมื่อพิจารณาความแตกต่างในช่วงเวลาต่าง ๆ ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (repeated measure ANOVA) พบว่า ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์จากการทดสอบในช่วงเวลาต่าง ๆ เท่ากัน (ด้านการสนทนาโต้ตอบ Mauchly's  $W = .93$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = .34$ ; การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ Mauchly's  $W = .82$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = .05$ ; การสร้างสัญลักษณ์ Mauchly's  $W = .97$ ,  $df = 2$ ,  $p\text{-value} = .62$ ) ดังนั้นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์จากการทดสอบในช่วงเวลาต่าง ๆ จึงใช้การประมาณค่าแบบ Sphericity Assumed

ผลการทดสอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์จากการทดสอบในช่วงเวลาต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง อีกทั้งค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารทั้ง 3 ด้านระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ดังแผนภาพที่ 23



### จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แผนภาพที่ 23** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารของตัวอย่างก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง จำแนกเป็นรายด้าน

#### 2. ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสังเกตเด็กอนุบาลขณะทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล โดยทำการบันทึกพฤติกรรมทุกวัน หลังจากนั้นผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกมาวิเคราะห์ร่วมกัน ดังนี้

2.1 ด้านการสนทนาโต้ตอบ พบว่า ในช่วง 3 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญาและวันหยุดสุขสันต์) เด็กไม่ค่อยสนใจฟัง ชอบคุยกับเพื่อนที่อยู่ข้าง ๆ แต่เมื่อมีการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม ดึงดูดความสนใจของเด็ก เช่น ตุ๊กตา ของจริง ของจำลอง และแผนภาพ เป็นต้น อีกทั้งมีตัวละครที่มี

อายุ ใกล้เคียงกับเด็ก และมีการใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเตรียมเด็กก่อนที่จะดำเนินการ ทำให้เด็กมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ และมีการสนทนาพูดคุยกันมากขึ้น นอกจากนี้เด็กยังสนทนาพูดคุยในประเด็นเดียวกัน กล่าวคือ เด็กสามารถร่วมกันบอกวิธีการแก้ปัญหาได้ทั้งจากประสบการณ์เดิมที่เด็กคุ้นเคยและที่ได้เพิ่มเติมจากแหล่งสืบค้น โดยใน 3 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญาและวันหยุดสุขสันต์) จำนวนคำตอบของวิธีการแก้ปัญหายังมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับหัวเรื่องอื่น ๆ ในลำดับถัดไป อีกทั้งยังพบว่าในช่วงแรก ๆ วิธีการแก้ปัญหาของเด็กไม่สอดคล้องกับหลักความเป็นจริง ยกตัวอย่างเช่น

ผู้วิจัย : เราจะทำให้กังหันหมุนได้อย่างไรคะ

เด็กชาย : ไปซื้อโลกเหนียว มันหนาว มีลมแรง

(เรื่องลมเคลื่อนที่)

สำหรับประสบการณ์ใหม่จากแหล่งสืบค้น พบว่า เด็กให้ความสนใจและตื่นตัวกับความหลากหลายของข้อมูลในแหล่งสืบค้น โดยในช่วง 2 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญา) เด็กจะดูและสนุกสนานกับแหล่งสืบค้นข้อมูล แต่เมื่อครูกระตุ้นด้วยคำถามชวนคิด คำถามปลายเปิด ทำให้เด็กใช้ทักษะการสังเกตเพิ่มขึ้น ร่วมสนทนาพูดคุยกับเพื่อน ๆ เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในแหล่งสืบค้นมากขึ้น และให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาจากแหล่งสืบค้นข้อมูลโดยระบุนรายละเอียดได้ชัดเจนขึ้น ยกตัวอย่างเช่น

เด็กชายคนที่ 1 : นี่เรามีไฟฉายสีแดงด้วยนะ

เด็กชายคนที่ 2 : เราก็มืดเทียนนะ

เด็กชายคนที่ 3 : เรามีเทียนด้วย เทียนของเรามีทั้งสีขาวและสีเหลืองเลยนะ

เด็กหญิงคนที่ 1 : แล้วแท่ง ๆ มีสีนี่คืออะไร ใครรู้บ้าง

เด็กหญิงคนที่ 2 : เรารู้ ๆ เขาเรียกว่าแท่งเรืองแสง มันจะมีไฟออกมาใน

ตอนกลางคืนด้วยนะ

เด็กหญิงคนที่ 1 : งั้นตอนนี้เราก็ก้อไฟฉาย ตะเกียง เทียน แท่งเรืองแสง ไปช่วย

น้องแก้วหอมได้แล้ว

(เรื่องแสงจากที่มีด)

การวางแผนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบ พบว่า ในช่วงสัปดาห์ที่ 1-3 (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญาและวันหยุดสุขสันต์) เด็กให้จำนวนคำตอบของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบในเรื่อง การขนของหนีน้า การเจริญเติบโตของยูงลาย และการทำให้ร่างกายอบอุ่นน้อย

และตอบในลักษณะซ้ำ ๆ ไม่หลากหลาย แต่หลังจากนั้นเด็ก ๆ ร่วมสนทนาพูดคุยกันทำให้จำนวนคำตอบเพิ่มมากขึ้น มีความหลากหลายขึ้น อีกทั้งเวลาที่เด็กให้คำตอบที่ซ้ำ ๆ เด็กคนอื่น ๆ ก็จะช่วยตอบว่ามันซ้ำแล้ว ในส่วนของการดำเนินการสำรวจตรวจสอบ พบว่า ในช่วง 2 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญา) เด็กยังไม่รู้จักการรอย่อย แยกกันพูด ไม่แบ่งให้เพื่อนคนอื่น ๆ ได้พูด หลังจากนั้นพอเข้าสู่สัปดาห์ที่ 3 (หัวเรื่องวันหยุดสุขสันต์) เด็กเกิดการเรียนรู้ โดยรู้จักการรอย่อย รู้จังหวะในการพูด ยกมือก่อนที่จะแสดงความคิดเห็น และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วม ได้ลงมือปฏิบัติจริง เด็กได้ทำการสำรวจ สังเกต ให้เหตุผล และสื่อความหมายได้ทั้งกับครูและเพื่อน

นอกจากนี้ยังพบว่า ในช่วง 3 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญาและวันหยุดสุขสันต์) เด็กนำกระดาษที่ครูให้มาวาดภาพที่ตนเองสนใจ โดยไม่มีการสนทนาพูดคุยกัน ไม่แบ่งให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มได้มีส่วนร่วมในการวางแผนเพื่อออกแบบชิ้นงาน และต่างคนต่างทำชิ้นงานของตนเอง โดยไม่ได้มีการปรึกษาหารือกัน ครูต้องคอยช่วยโดยการอธิบายและสร้างข้อตกลงร่วมกันกับเด็ก หลังจากนั้นเมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 4 (หัวเรื่องวันหยุดสุขสันต์) การทำงานกลุ่มเริ่มเป็นระบบมากขึ้น เด็กมีการสนทนาพูดคุยกันภายในกลุ่มเพื่อวางแผนร่วมกัน รู้จักเสนอความคิดเห็นของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ช่วยกันสร้างชิ้นงานร่วมกันอย่างสนุกสนาน อีกทั้งยังพบว่าในขณะที่เด็กช่วยกันทำงานกลุ่ม เด็กมีการพูดคุยเพื่อปรึกษาหารือกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำงานของแต่ละฝ่าย ให้ความช่วยเหลือเพื่อนในการทำงาน และสอนเพื่อนทำในสิ่งที่เพื่อนทำไม่ได้ ยกตัวอย่างเช่น

เด็กหญิงคนที่ 1 : เราจะเอาขวดใสในกล่องนี้นะ

เด็กหญิงคนที่ 2 : เดี่ยวเราช่วยจับกล่องให้นะ

เด็กชายคนที่ 1 : งั้นเราจะไปเอาผ้าสีตามาเตรียมไว้ห่อกล่องนะ

เด็กชายคนที่ 2 : เราจะตัดสก็อตเทปมาแปะกระดาษให้นะ ยาวพอไหม ๆ

เด็กหญิงคนที่ 1 : ยาวอีกหน่อย ๆ พอ ๆ ตัดเลย ๆ

เด็กชายคนที่ 2 : เราแปะตรงนี้นะ

เด็กหญิงคนที่ 1 : โอเค ตรงนั้นแหละ แปะยาว ๆ ตัด ๆ กันนะ

มันจะได้ไม่หลุด

(เรื่องความร้อนกับการละลาย)

ในบางกิจกรรมเด็กกลุ่มที่สร้างชิ้นงาน/วิธีการ ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด เด็กก็จะนำชิ้นงาน/วิธีการ กลับมาพูดคุยปรึกษาหารือกันเพื่อช่วยกันคิด ช่วยกันแก้ปัญหา และปรับปรุงแก้ไขทำใหม่ โดยมีครูให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก เช่น การสร้างถังขยะแยกประเภท เด็ก

ช่วยกันทำถึงขยะเพื่อแยกประเภทของขยะ แต่มีถึงขยะอยู่ 1 ใบที่ไม่สามารถใช้งานได้ เพราะกันถึงร้ว เด็กจึงวิ่งมาถามและขอความช่วยเหลือจากครู แล้วช่วยกันแก้ไขจนงานสำเร็จ

2.2 ด้านการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ พบว่า ในช่วง 2 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญา) เด็กระบุปัญหาได้โดยไม่มีกรอธิบายบริบทแวดล้อม แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 3 (หัวเรื่องวันหยุดสุขสันต์) เด็กสามารถระบุปัญหาได้โดยเล่าเหตุการณ์แวดล้อมต่าง ๆ ที่เป็นบริบทจนนำไปสู่ปัญหาได้ สำหรับการนำเสนอผลงาน พบว่า ในสัปดาห์ที่ 1-3 (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญาและวันหยุดสุขสันต์) เด็กเล่าถึงสิ่งที่กลุ่มตนเองทำได้ แต่ขึ้นงานกับแบบที่วางแผนไว้ไม่สอดคล้องกัน หลังจากที่ได้ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นประจำ พบว่า ในการนำเสนอผลงาน เด็กเล่าถึงสิ่งที่ทำโดยให้รายละเอียดได้มากขึ้น เล่าเป็นเรื่องเป็นราว และเล่าโดยระบุได้ว่าใครทำอะไรในการสร้างชิ้นงาน/วิธีการ นอกจากนี้ยังพบว่า ชิ้นงาน/วิธีการกับแบบที่วางแผนไว้มีลักษณะใกล้เคียงกันมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น

เด็กชายคนที่ 1 : กลุ่มของเราทำถึงขยะตามแบบที่พวกเราออกแบบ มี 4 ใบ

เด็กหญิงคนที่ 1 : ใบแรกเป็นถึงขยะสีเขียว ใส่ขยะย่อยสลายได้ หนูกับน้ำทิพย์ช่วยกันทำ

เด็กหญิงคนที่ 2 : ใบที่ 2 เป็นถึงขยะสีเหลือง ไว้ใส่ขยะที่เอากลับมาใช้ได้ เช่นขวดน้ำ ฆุ่มกับแสดมบช่วยกันทำ

เด็กหญิงคนที่ 3 : ใบที่ 3 เป็นถึงขยะสีน้ำเงิน ใส่ขยะที่ไม่สามารถเอากลับมาใช้ได้

เด็กชายคนที่ 2 : ใบนี้เป็นถึงขยะสีแดง ใส่ขยะอันตราย หนูเป็นคนวาดรูปหัวกะโหลกด้วยนะ

(เรื่องขยะหลายประเภท)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กนำเสนอความรู้ที่ได้ทำตั้งแต่ต้นจนจบ และสรุปเป็นความรู้ที่เด็กได้รับ โดยในช่วง 3 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญาและวันหยุดสุขสันต์) เด็กเล่าลำดับของกิจกรรมที่ได้ทำในลักษณะสลับไปสลับมา ครูต้องคอยกระตุ้นด้วยคำถามชวนคิด คำถามปลายเปิด หลังจากนั้นเด็กสามารถเล่าถึงกิจกรรมที่ได้ทำตั้งแต่ต้นจนจบ โดยให้รายละเอียดของเหตุการณ์ในแต่ละกิจกรรมได้ พร้อมทั้งบอกได้ว่าในกิจกรรมนั้น ๆ ตนเองกำลังทำอะไรอยู่ และเพื่อนที่ตนสนิททำอะไรบ้าง อีกทั้งยังพบว่าเด็กกลุ่มที่เป็นผู้นำของห้องสามารถนำเสนอได้ดีในทุก ๆ สัปดาห์ และดีขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับอย่างเห็นได้ชัด ส่วนเพื่อนที่ไม่กล้าแสดงออกจะเริ่มกล้าพูด และกล้าที่จะเล่าถึงกิจกรรมที่ได้ทำในสัปดาห์ที่ 4 (หัวเรื่องวันหยุดสุขสันต์) ยกตัวอย่างเช่น

ผู้วิจัย : สัปดาห์นี้เราเรียนอะไรกันไปบ้างคะเด็ก ๆ ใครพอจะช่วยบอกครู  
ได้ไหม

เด็กหญิงคนที่ 1 : วันแรกเราฟังนิทานเรื่องเจ้าตุบมันหลงทาง มันกำลังตามหาบ้าน  
วันต่อมาเราก็ช่วยกันคิดว่าเราจะสร้างบ้านที่แข็งแรงให้กับเจ้าตุบได้  
อย่างไร แล้วครูก็พาถุงป้อมมาเล่าให้พวกเราฟังเกี่ยวกับการสร้าง  
บ้านที่ทำมาจากดิน หิน ทราย แล้วเราก็มาช่วยกันวางแผนว่าจะ  
เตรียมอุปกรณ์อะไรบ้าง หนูบอกว่าเตรียมดินด้วยนะ วันต่อมาเรา  
ก็ทำการทดลอง ครูให้เราเทน้ำใส่ลงในดิน หิน และทราย เปรณ  
เป็นคนเทน้ำใส่ในดินด้วย สนุกมาก ๆ เลย น้ำไหลผ่านหินกับ  
ทรายเร็วมาก วันต่อมาเราก็ได้ออกแบบสร้างบ้านที่แข็งแรงให้  
เจ้าตุบได้อยู่ เราลงไปทำกันที่สนามเด็กเล่น กลุ่มหนูสร้างบ้านจาก  
ดิน โพล์ก็เอาทรายมาโรยตรงหลังคาด้วย นิดหน่อยก็เอาหินมาทำ  
เป็นสวน อันนั้นก็ช่วยตกแต่ง แล้วหนูก็ทำประตูกับหน้าต่าง  
(เรื่องเจ้าตุบหาบ้าน)

2.3 ด้านการสร้างสัญลักษณ์ พบว่า ในช่วง 4 สัปดาห์แรก (หัวเรื่องเมืองเจ้าปัญญาและ  
วันหยุดสุขสันต์) เด็กสามารถวาดภาพปัญหาที่พบลงในบันทึกการเรียนรู้ได้ และหลังจากสัปดาห์ที่ 4  
(หัวเรื่องสวนสนุกที่รัก) เด็กสามารถวาดภาพปัญหาโดยมีการให้รายละเอียดของเหตุการณ์มากขึ้น  
เช่น มีการวาดสภาพแวดล้อมที่เป็นบริบทในเรื่อง มีการวาดผู้คนที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง สำหรับการ  
สำรวจตรวจสอบ พบว่า ในช่วง 3 สัปดาห์แรก ภาพที่เด็กวาดยังไม่สะท้อนถึงกิจกรรมการสำรวจ  
ตรวจสอบที่ชัดเจน หลังจากสัปดาห์ที่ 3 (หัวเรื่องวันหยุดสุขสันต์) เป็นต้นไป เด็กเริ่มวาดภาพได้ดีขึ้น  
เห็นถึงกิจกรรมที่ได้ทำ และให้รายละเอียดของการสำรวจตรวจสอบได้ชัดเจนขึ้น เช่น ในการทดลอง  
เรื่องแม่เหล็กมีพลัง (หัวเรื่องพลังแม่เหล็ก) เด็กสามารถวาดภาพสิ่งของที่แม่เหล็กดูดได้ และดูดไม่ได้  
พร้อมทั้งให้รายละเอียดว่าตนเองกำลังใช้แม่เหล็กดูดของเล่นพลาสติกอยู่ ซึ่งเป็นผลจากการที่ครูให้  
เด็กเข้าร่วมกิจกรรมการทดลอง นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กบางคนวิ่งเข้ามาดูบัตรคำเพื่อคัดลอกคำว่า  
“ดูดได้” และ “ดูดไม่ได้” ประกอบการวาดภาพ หรือเด็กบางคนก็ใช้สัญลักษณ์แทนการเขียนคำว่า  
ดูดได้กับดูดไม่ได้ นอกจากนี้ในการสรุปความรู้ที่เด็กได้รับตั้งแต่ต้นจนจบผ่านการสร้างสัญลักษณ์  
พบว่า เด็กวาดภาพได้ดีขึ้นตามลำดับ โดยในช่วงแรก ๆ การวาดของเด็กเป็นการวาดภาพเพื่อสะท้อน  
ถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ แต่ต่อมากการวาดภาพนั้นมีการเพิ่มรายละเอียดของภาพ มีบริบทของภาพ มีตัวเด็ก  
และเพื่อนเข้าไปอยู่ในภาพ และมีสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้เรียนรู้ปรากฏอยู่ในภาพ เช่น ในเรื่องขยะ  
หลายประเภท เด็กวาดภาพถึงขยะประเภทต่าง ๆ และเพิ่มรายละเอียดโดยการวาดสัญลักษณ์ของ  
ขยะแต่ละประเภท เป็นต้น ดังตัวอย่างภาพที่ 24





ภาพที่ 24 ตัวอย่างผลงานจากเรื่องขยะหลายประเภท

การสังเกตพฤติกรรมของเด็กอนุบาลในช่วงกิจกรรมประจำวัน พบว่า เด็กมีการสนทนาพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องราวที่ได้เรียนมา ยกตัวอย่างเช่น

เด็กชายคนที่ 1 : วันนี้อากาศหนาวจัง เราใส่เสื้อกันหนาวมา ครูบอกว่าต้องใส่เสื้อผ้าหนา ๆ ทำให้ร่างกายอบอุ่น จะได้ไม่ป่วย แม่ซื้อให้ใหม่เลย เราชอบ

เด็กชายคนที่ 2 : เราก็ใส่มาเหมือนกัน

(เรื่องชุดคลายหนาว)

เด็กหญิงคนที่ 1 : ครูคะ ดูใบไม้ซี มันปลิวไปปลิวมา เกิดจากลมแน่เลย

ผู้วิจัย : แล้วใบไม้ต้นโน้นล่ะคะ

เด็กหญิงคนที่ 1 : มันก็ปลิวไปปลิวมา เพราะลมเหมือนกันค่ะ

จากนั้นเด็กคนที่ 1 ก็เรียกเพื่อน ๆ ในห้องมาดูใบไม้ที่ปลิวไปปลิวมาด้วยกัน

(เรื่องลมเคลื่อนที่)

เด็กชายคนที่ 1 : มีแมลงวันบินเข้ามาในห้องของเราด้วย ดูซิ ๆ

เด็กชายคนที่ 2 : เราต้องกำจัดมัน เพราะมันมีเชื้อโรค

เด็กชายคนที่ 3 : มันไปตอมอูจจาระมาหรือเปล่าเนี่ย

เด็กชายคนที่ 1 : เราต้องไปเอาเครื่องกำจัดแมลงวันมากำจัดมัน

(เรื่องแมลงวันอันตราย)

เด็กหญิงคนที่ 1 : ขนมนั้นอร่อยจัง เราชอบ

เด็กหญิงคนที่ 2 : เราเคยกิน เราก็อชอบเหมือนกัน

เด็กหญิงคนที่ 1 : เรากินหมดแล้ว จะเอาถุงไปทิ้ง ถุงขนมมันย่อยไม่ได้

ต้องเอาไปทิ้งที่ถังขยะสีน้ำเงิน

(เรื่องขยะหลายประเภท)

นอกจากนี้จากการสังเกตพฤติกรรมประจำวันของเด็กอนุบาล พบว่า เด็กมีความสามารถในการสื่อสารดีขึ้นตามลำดับ โดยในเรื่องการสนทนาโต้ตอบและการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ พบว่า จากการเล่นตามมุมต่าง ๆ ในกิจกรรมเสรี และการเล่นอิสระ หรือการเล่นเครื่องเล่นสนามในกิจกรรมกลางแจ้ง เด็กใช้ภาษาในการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนที่เล่นด้วยอย่างเป็นเรื่องเป็นราว พูดเป็นประโยคยาว ๆ ได้มากขึ้น สามารถเล่าเรื่องราวต่าง ๆ ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มากขึ้น เช่น ในมุมบล็อก เด็กชายคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 กำลังช่วยกันสร้างบ้าน

เด็กชายคนที่ 1 : เราจะสร้างบ้านที่แข็งแรง เวลามีลมพัดมาแรง ๆ บ้านเราจะ  
กันลมได้

เด็กชายคนที่ 2 : เราจะทำหลังคา มีเสา มีประตู มีพื้นบ้าน มีหน้าต่าง มีโต๊ะ มีเก้าอี้  
แต่เรายังทำสวนหน้าบ้านไม่เสร็จ

เด็กชายคนที่ 3 : จั๊นเดี๋ยวจะช่วยเอง เราจะทำสวนใหญ่ ๆ เป็นวงกลม แล้วเราจะทำ  
เก้าอี้อีก 4 ตัวด้วย

เด็กชายคนที่ 1 : บ้านของเราใกล้เสร็จแล้ว ใครจะอยู่บ้านเราบ้าง บ้านเราอยู่ได้  
หลายคนนะ

เด็กชายคนที่ 2 : เราขออยู่ด้วย

เด็กชายคนที่ 3 : เราก็ออยู่ด้วย เราจะมาเล่นด้วยทุกวันเลย

สำหรับการสร้างสัญลักษณ์ พบว่า เด็กสามารถวาดภาพโดยมีองค์ประกอบของภาพที่ได้สัดส่วน มีการแบ่งพื้นดิน และท้องฟ้าได้อย่างชัดเจน วาดภาพคนโดยมีอวัยวะที่ชัดเจน มีหัว แขน ขา และลำตัวสมส่วน มีวัตถุที่แสดงให้เห็นในระยะใกล้และระยะไกล นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กมีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ร้านสะดวกซื้อ รถตำรวจ รถพยาบาล ป้ายบอกทาง สัญญาณจราจร และ ตัวโน้ต มีการเขียนตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในลักษณะเป็นตัวโดด ๆ เป็นคำสั้น ๆ ที่มีความหมายและไม่มี ความหมาย เช่น ก, ข, ค, A, B, C, KB, KFC เป็นต้น และมีการเขียนตัวเลข ประกอบภาพ รวมทั้งสามารถบอกเล่าเรื่องราวจากภาพที่เขียนได้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY  
ภาพที่ 25 ตัวอย่างผลงานการวาดภาพ

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล และ 2) ศึกษาผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ตัวอย่าง คือ เด็กอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนชลประทานสงเคราะห์ ห้องอนุบาล 2/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 32 คน วิธีดำเนินการวิจัยใช้การวิจัยและพัฒนา โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ มีกระบวนการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การพัฒนากระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R1 D1) ประกอบด้วย การวิจัย (R1) เป็นการสร้างกระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการพัฒนา (D1) เป็นการปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับร่างที่ 1

ระยะที่ 2 การนำร่องการใช้กระบวนการฯ และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (R2 D2) ประกอบด้วย การวิจัย (R2) เป็นการนำร่องการใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 1 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ฉบับร่างที่ 1 และการพัฒนา (D2) เป็นการปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับร่างที่ 2 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นฉบับสมบูรณ์

ระยะที่ 3 การทดลองใช้กระบวนการฯ (R3 D3) ประกอบด้วย การวิจัย (R3) เป็นการทดลองใช้กระบวนการฯ ฉบับร่างที่ 2 และการพัฒนา (D3) เป็นการปรับปรุงกระบวนการฯ เป็นฉบับสมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กอนุบาล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา

## สรุปผลการวิจัย

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

ตอนที่ 2 ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### ตอนที่ 1 การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

กระบวนการฯ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 6 ประการ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ระยะเวลาการใช้กระบวนการ และการประเมินผล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. หลักการ

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1.1 การวางแผนกิจกรรมสำหรับเด็กต้องให้ความสำคัญกับความท้าทายของเนื้อหาและเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นผ่านกิจกรรมที่บูรณาการทักษะทางภาษาที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการสื่อสารและเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เบื่อหน่าย

1.2 การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ผ่านการลองผิดลองถูก อันนำไปสู่ความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา

1.3 การสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ถือเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ภาษาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกิจกรรมการสื่อสารในสถานการณ์จริงและมีความหมาย จะทำให้เด็กเกิดการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนำเสนอผลงาน

## 2. วัตถุประสงค์

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ดังนี้

2.1 การสนทนาโต้ตอบ ได้แก่ การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับ หัวเรื่อง และการอธิบายความคิด ความรู้ และความต้องการของตนเอง

2.2 การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ ได้แก่ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว และใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

2.3 การสร้างสัญลักษณ์ ได้แก่ การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพ และการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบภาพ

## 3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในแผนการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ได้มาจากการนำหน่วยการเรียนรู้ของ โรงเรียนที่มีสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มาวิเคราะห์ และดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา สาระสะเต็มศึกษา และเนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดทำเป็นหัวเรื่อง (Theme) ที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในกระบวนการฯ ได้จำนวน 6 หัวเรื่อง แต่ละหัวเรื่องแบ่งออกเป็น 2 เรื่อง สำหรับหัวเรื่อง ทั้ง 6 หัวเรื่อง มีรายละเอียดดังนี้

หัวเรื่องที่ 1 เมืองเจ้าปัญญา ประกอบด้วยเรื่องสิ่งของลอยน้ำ และเรื่องกำจัดขุยลาย

หัวเรื่องที่ 2 วันหยุดสุขสันต์ ประกอบด้วยเรื่องชุดคลายหนาว และเรื่องลมเคลื่อนที่

หัวเรื่องที่ 3 เจ้าตูบแสนซน ประกอบด้วยเรื่องเจ้าตูบหาบ้าน และเรื่องพลังแม่เหล็ก

หัวเรื่องที่ 4 สวนสนุกที่รัก ประกอบด้วยเรื่องคนที่หนูรู้จัก และเรื่องแรงโน้มถ่วง

หัวเรื่องที่ 5 หนูน้อยกล้าหาญ ประกอบด้วยเรื่องแสงจากที่มีด และเรื่องแมลงวัน

อันตราย

หัวเรื่องที่ 6 นักคิดตัวน้อย ประกอบด้วยเรื่องความร้อนกับการละลาย และเรื่องขยะ

หลายประเภท

## 4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ ในแต่ละสัปดาห์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชั้นเสนอปัญหา เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหาผ่านการใช้ทักษะทางภาษาเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาร่วมกัน 2) ชั้นสืบสอบ เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ 3) ชั้น

เชื่อมโยงความรู้ เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็กเพื่อให้เด็กได้สนทนา  
เชื่อมโยงความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย  
และ 4) ขั้นประมวลผลการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ให้เด็กสนทนาพูดคุยและนำเสนอสิ่งที่ได้  
เรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ ทักษะ และข้อค้นพบที่ได้จากการแก้ปัญหา

#### 5. ระยะเวลาการใช้กระบวนการ

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาการใช้กระบวนการฯ 12 สัปดาห์ โดยดำเนินการเรียนการสอน  
ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตั้งแต่เวลา 09.00-09.30 น. วันละ 30 นาที ใน 1 เรื่องจะใช้เวลา  
เรียน 5 วัน ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์

#### 6. การประเมินผล

ผู้วิจัยดำเนินการวัดและประเมินผลความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อน  
ระหว่าง และหลังการใช้กระบวนการฯ โดยใช้แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อน  
ซึ่งเป็นแบบวัดคู่ขนาน และแบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กก่อน

### ตอนที่ 2 ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อ การสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

ผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการ  
สื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล สามารถนำเสนอทั้งในเชิงปริมาณและ  
เชิงคุณภาพ ดังนี้

1. หลังจากนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อ  
การสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลไปทดลองใช้กับตัวอย่าง พบว่า  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถใน  
การสื่อสารของตัวอย่างหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง อย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนน  
ความสามารถในการสื่อสารทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับสูง โดยด้านที่สูงที่สุด คือ การเล่าเรื่องหรือ  
เหตุการณ์ รองลงมา คือ การสร้างสัญลักษณ์ และสุดท้าย คือ การสนทนาโต้ตอบ โดยค่าเฉลี่ย  
คะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการ  
สร้างสัญลักษณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง อีกทั้งค่าเฉลี่ยคะแนน  
ความสามารถในการสื่อสารทั้ง 3 ด้านระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายความว่า เด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามกระบวนการฯ ที่ผู้วิจัย  
พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารสูงขึ้น

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า เด็กมีความสามารถในการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ดีขึ้นตามลำดับ โดยการสนทนาโต้ตอบ พบว่า เด็กมีการสนทนากันมากขึ้น พูดคุยในประเด็นเดียวกัน กล่าวคือ เด็กสามารถร่วมกันบอกวิธีการแก้ปัญหา ร่วมพูดคุยกับเพื่อน ๆ เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาในแหล่งสืบค้นมากขึ้น และให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาจากแหล่งสืบค้นข้อมูลโดยระบุรายละเอียดได้ชัดเจนขึ้น นอกจากนี้จำนวนคำตอบของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบมีมากขึ้น มีความหลากหลายขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการที่เด็กได้ร่วมกันสนทนาพูดคุย สำหรับการทำงานกลุ่มมีความเป็นระบบมากขึ้น เด็กมีการสนทนาพูดคุยกันภายในกลุ่มเพื่อวางแผนร่วมกัน รู้จักเสนอความคิดเห็นของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นปรึกษาหารือกัน แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการทำงานของแต่ละฝ่าย ให้ความช่วยเหลือเพื่อนในการทำงาน และสอนเพื่อนทำในสิ่งที่เพื่อนทำไม่ได้ สำหรับการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ พบว่า เด็กสามารถระบุปัญหาโดยเล่าเหตุการณ์แวดล้อมต่าง ๆ ที่เป็นบริบทจนนำไปสู่ปัญหาได้ ในการนำเสนอผลงาน พบว่า เด็กสามารถเล่าถึงสิ่งที่ทำโดยให้รายละเอียดได้มากขึ้น เล่าเป็นเรื่องเป็นราว และเล่าโดยระบุได้ว่าใครทำอะไรในการสร้างชิ้นงาน/วิธีการ นอกจากนี้ในการนำเสนอความรู้ที่ได้ทำตั้งแต่ต้นจนจบ และสรุปเป็นความรู้ที่เด็กได้รับ พบว่า เด็กสามารถเล่าถึงกิจกรรมที่ได้ตั้งแต่ต้นจนจบ โดยให้รายละเอียดของเหตุการณ์ในแต่ละกิจกรรม พร้อมทั้งบอกได้ว่าในกิจกรรมนั้น ๆ ตนเองกำลังทำอะไรอยู่ และเพื่อนที่ตนสนิททำอะไรบ้าง และการสร้างสัญลักษณ์ พบว่า เด็กสามารถวาดภาพปัญหาโดยมีการให้รายละเอียดของเหตุการณ์มากขึ้น ในส่วนของการสำรวจตรวจสอบ พบว่า เด็กวาดภาพที่สะท้อนให้เห็นถึงกิจกรรมที่ได้ทำ ให้รายละเอียดของการสำรวจตรวจสอบได้ชัดเจนขึ้น มีการคัดลอกคำเพื่อใช้ประกอบการวาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์แทนการเขียน นอกจากนี้ในการสรุปความรู้ที่เด็กได้รับตั้งแต่ต้นจนจบ พบว่า เด็กวาดภาพได้ดีขึ้นตามลำดับ โดยในช่วงแรก ๆ การวาดของเด็กเป็นการวาดภาพเพื่อสะท้อนถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ แต่ต่อมากการวาดภาพนั้นมีการเพิ่มรายละเอียดของภาพ มีบริบทของภาพ มีตัวเด็กและเพื่อนเข้าไปอยู่ในภาพ และมีสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้เรียนรู้ปรากฏอยู่ในภาพ

การสังเกตพฤติกรรมประจำวันของเด็กอนุบาล พบว่า เด็กมีความสามารถในการสื่อสารดีขึ้นตามลำดับ โดยในเรื่องการสนทนาโต้ตอบและการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ พบว่า จากการเล่นตามมุม การเล่นอิสระ หรือการเล่นเครื่องเล่นสนาม เด็กใช้ภาษาในการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนที่เล่นด้วยอย่างเป็นเรื่องเป็นราว พูดเป็นประโยคยาว ๆ ได้มากขึ้น สามารถเล่าเรื่องราวต่าง ๆ ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มากขึ้น สำหรับการสร้างสัญลักษณ์ พบว่า เด็กสามารถวาดภาพโดยมีองค์ประกอบของภาพที่ได้สัดส่วน มีการแบ่งพื้นดิน และท้องฟ้าได้อย่างชัดเจน วาดภาพคนโดยมีอวัยวะที่ชัดเจน มีหัว แขน ขา และลำตัวสมส่วน มีวัตถุที่แสดงให้เห็นในระยะใกล้และระยะไกล และมีการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้



## อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ผู้วิจัยกำหนดแนวทางในการอภิปรายออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การอภิปรายกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

ตอนที่ 2 การอภิปรายผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### ตอนที่ 1 การอภิปรายกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลมีจุดเด่น ดังนี้

#### 1. พัฒนาการทางการใช้ภาษาของเด็กพัฒนาเติบโตไปพร้อมกับสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษาถูกออกแบบมาเพื่อเตรียมความพร้อมให้เด็กมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยมีกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการฝึกให้เด็กได้ใช้ทักษะการสืบสอบ ค้นคว้าหาข้อมูล การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา และวางแผนการทำงานร่วมกัน ทำให้ทักษะการสื่อสารระหว่างเด็กกับเด็ก และเด็กกับครูเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น เมื่อได้นำแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่มุ่งเน้นการฝึกฝนใช้ภาษาของเด็กในสถานการณ์จริง ทำให้เห็นถึงการพัฒนาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสะเต็มศึกษากับการพัฒนาทางภาษาของเด็ก โดยพบว่าเด็กใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาองค์ความรู้ และทักษะทางสะเต็มศึกษา ในทางกลับกันก็พบว่ากระบวนการสะเต็มศึกษาสนับสนุนให้เด็กมีโอกาสใช้ภาษาอย่างมีความหมาย รวมทั้งเพิ่มทักษะและองค์ความรู้ทางภาษาที่เพิ่มขึ้น สะท้อนได้จากเมื่อใช้กระบวนการฯ แล้วเด็กใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงประเด็น และใช้คำศัพท์ที่ขยายวงกว้างมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Hadani and Rood (2018) ที่กล่าวว่า ในขณะที่เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมสะเต็มศึกษา เด็กจะได้ยิน ได้ฟัง และเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ ทำให้เกิดคลังคำศัพท์ที่เพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาเป็นนักคิดที่ดี การใช้คำถามกระตุ้นเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางภาษา อันนำไปสู่พัฒนาการทางการใช้ภาษาของเด็ก และสอดคล้องกับ McClure, Guernsey, Clements, Bales, Nichols, Kendall and Levine (2017) ที่อธิบาย

ว่า กิจกรรมสะเต็มศึกษามีส่วนกระตุ้นให้เด็กเกิดการรู้หนังสือในหลายลักษณะ ซึ่งไม่เพียงแต่รู้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่บริบทของกิจกรรมสะเต็มศึกษาจะทำให้เด็กเกิดการพัฒนาทักษะทางภาษา ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และพัฒนาการทางภาษา อีกทั้งเด็กยังได้รับการพัฒนาทักษะการตั้งคำถาม การอภิปราย การสังเกต การระบุปัญหา และการหาแนวทางการแก้ปัญหาอีกด้วย

## 2. แนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารสนับสนุนการใช้ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในแนวคิดสะเต็มศึกษา

การสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้เด็กได้ใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในสถานการณ์จริง ภายใต้บรรยากาศที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ภาษาในการแสดงความคิดเห็น การสนทนาพูดคุย การสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างอิสระ ปรากฏจากความกดดัน (Richard & Rodgers, 2014) ซึ่งแนวคิดนี้เมื่อนำไปใช้ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาจะช่วยขับเคลื่อนให้เกิดการใช้ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และส่งผลให้เกิดความสามารถในการใช้ภาษาที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ กล่าวคือ ด้านปริมาณ เด็กรู้จักและใช้ภาษาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีคลังคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น สำหรับด้านคุณภาพ พบว่า เด็กสามารถเลือกใช้คำได้ถูกต้อง และเหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น เด็กสามารถใช้คำว่า สืบค้น ในการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ รวมถึงการใช้คำว่า การทดลอง ในการดำเนินกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ เป็นต้น นอกจากนี้ยังส่งผลต่อประสิทธิผลของการใช้สัญลักษณ์ในการสื่อสารที่มีการให้รายละเอียดของภาพและการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ McClure, Guernsey, Clements, Bales, Nichols, Kendall-Taylor and Levine (2017) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ ได้สนทนาพูดคุยภายใต้สถานการณ์จริงที่หลากหลาย จะส่งผลให้เด็กเกิดการสร้างคำศัพท์ทางสะเต็มศึกษา มีการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และมีทักษะทางภาษาที่ดี อีกทั้งมีการใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสมและคล่องแคล่ว และสอดคล้องกับ อารยา วานิลทิพย์ (2550) ที่ได้ให้ข้อสังเกตว่า เด็กที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร จะสามารถสื่อสารภาษา ผลิตคำใหม่ สร้างประโยคในการสื่อสารใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นได้ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

## 3. การจัดระบบการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารส่งผลต่อการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีการสื่อสารเพื่อถ่ายทอดข้อมูลกับผู้อื่นโดยใช้เทคโนโลยีและวิทยาการต่าง ๆ มาอำนวยความสะดวก แต่เทคโนโลยีเหล่านั้นไม่สามารถสื่อสารความรู้สึกนึกคิดได้อย่างครบถ้วน จึงทำให้เกิดปัญหาในการสื่อสาร กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นกระบวนการที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ซึ่งกระบวนการ

นี้เอื้อให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ภาษาเพื่อติดต่อสื่อสารทั้งในลักษณะกลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่ สอดคล้องกับการเตรียมเด็กเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ที่มีการสื่อสารเป็นทักษะที่สำคัญในการดำรงอยู่ในศตวรรษนี้ ซึ่งสอดคล้องกับพรทิพย์ ศิริภักตราชัย (2556) ที่กล่าวถึงแนวการพัฒนาคอนไทม์คุณภาพในศตวรรษที่ 21 ในด้านคุณลักษณะว่า ผู้เรียนควรมีทักษะการทำงานกลุ่ม มีทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และมีภาวะการเป็นผู้นำ ตลอดจนการยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น และสอดคล้องกับ Scott (2017) ที่ว่า ในการสื่อสาร เด็กจะใช้ทักษะต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจและติดต่อสื่อสารกับโลก ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยการเอื้อให้เด็กได้ใช้ภาษา และการกระตุ้นของผู้ใหญ่โดยการถามคำถาม การแลกเปลี่ยนความคิด การแสดงความรู้สึก การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จะทำให้เกิดการพัฒนาทางภาษาและมีการสื่อสารที่มีคุณภาพ

## **ตอนที่ 2 การอภิปรายผลการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล**

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารสูงสุด รองลงมา คือ ระหว่างการทดลอง ส่วนการทดสอบก่อนการทดลอง ตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารต่ำที่สุด โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง และค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับสูง โดยด้านที่สูงที่สุด คือ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ รองลงมา คือ การสร้างสัญลักษณ์ และสุดท้าย คือ การสนทนาโต้ตอบ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง อีกทั้งค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการสื่อสารทั้ง 3 ด้านระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Haden, Jant, Hoffman, Marcus, Geddes and Gaskins (2014); Yurovsky (2017); และ อารยา วานิลทิพย์ (2550) ที่พบว่า แนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารส่งผลต่อความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลที่เป็นตัวอย่าง ทำให้เด็กมีการสนทนาพูดคุย ผลิตคำสร้างประโยคในการสื่อสาร และสร้างสัญลักษณ์ภาษาเขียนสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทั้งด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ของเด็กอนุบาล พบว่าเกิดจากปัจจัยสำคัญ ดังนี้

1. การใช้กิจกรรมกลุ่มของกระบวนการฯ ส่งเสริมให้ความสามารถในการสนทนาโต้ตอบของเด็กเพิ่มมากขึ้น เด็กมีความสามารถในการสนทนาโต้ตอบที่พัฒนาขึ้น ดังจะเห็นได้จากคะแนนด้าน

การสนทนาโต้ตอบหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง โดยสะท้อนได้จากกิจกรรมกลุ่มของกระบวนการฯ เอื้อให้เด็กได้มีการสนทนาพูดคุยกันภายในกลุ่มเพื่อถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนให้กับผู้อื่น รวมทั้งได้ฝึกการใช้ภาษาในการเจรจาและหาข้อสรุป จนนำไปสู่การแก้ปัญหา ทำให้เด็กมีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ สอดคล้องกับ Nash, Lown and Palmer (2011) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมกลุ่มช่วยพัฒนาเด็กในเรื่องภาษา การสื่อสาร และทักษะการคิด เพราะกิจกรรมกลุ่มจะเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ก้าวข้ามอุปสรรคต่าง ๆ จนนำไปสู่การเรียนรู้ ผ่านการใช้ทักษะทางภาษา ทักษะสังคม และกระบวนการคิดด้วยความสนุกสนานและผ่อนคลาย เช่นเดียวกับ Scott (2017) ได้กล่าวถึงการร่วมมือในกิจกรรมกลุ่ม ทำให้เด็กได้ใช้ภาษาในการสื่อสารเพื่อสร้างสัมพันธ์ภาพจากการทำงานร่วมกับผู้อื่น อีกทั้งยังส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ในเรื่องการรับฟังความคิดเห็นและเคารพผู้อื่น การประนีประนอม และการยินดีกับผู้อื่นอีกด้วย และสอดคล้องกับ Vygotsky (1978; Wink & Putney, 2002; Cook & Cook, 2005; Morrison, 2011) ที่ได้อธิบายว่า เด็กสามารถเรียนรู้ภาษาได้จากกระบวนการทางสังคมหรือวัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ โดยเด็กจะเรียนรู้ภาษาจากบุคคลที่อยู่รอบตัว หรือบริบทที่แวดล้อมรอบตัวเด็ก ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และพัฒนาความคิด ในการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของเด็กนั้น เด็กจะเรียนรู้การใช้ภาษาที่แตกต่างกันไปในแต่ละระดับของสังคมที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ด้วย เช่น การที่เด็กพูดคุยกับพ่อแม่และคนในครอบครัว การพูดคุยกับครู หรือการพูดคุยกับเพื่อน ระดับของสังคมที่แตกต่างกันนี้จะทำให้การใช้ภาษาของเด็กแตกต่างกันออกไป ดังนั้นเด็กจึงต้องมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมหลากหลายแบบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ภาษาในหลายมิติ นอกจากนี้ถ้าครู และบุคคลแวดล้อมให้การช่วยเหลือสนับสนุนเด็ก ให้การเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด

2. การส่งเสริมประสบการณ์และเปิดโอกาสในการเล่าเรื่องจะพัฒนาความสามารถในการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ของเด็ก

เด็กมีความสามารถในการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ที่พัฒนาขึ้น สะท้อนได้จากคะแนนด้านการเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง โดยพบว่าเด็กมีการเล่าเรื่องอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ให้อารยะละเอียดที่สอดคล้องกันอย่างเป็นเรื่องราว พร้อมทั้งสามารถเล่าโดยระบุได้ว่าตนเองกำลังทำอะไร และเพื่อนที่ตนสนิททำอะไรบ้าง ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการฯ ที่เกิดขึ้นในกิจกรรมเสริมประสบการณ์เอื้อให้เด็กได้มีการเล่าเรื่องราวที่มาจากประสบการณ์ตรงและที่ได้จากการทำกิจกรรม รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นให้เด็กได้มีการใช้ภาษาเพื่อเล่าเรื่องราวต่าง ๆ สอดคล้องกับ Paris and Paris (2003) ที่กล่าวว่า การเพิ่มความสามารถในการเล่าเรื่องและความซับซ้อนของเรื่องราวที่เด็กได้ถ่ายทอดจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้รับประสบการณ์และโอกาสในการเล่าเรื่องซ้ำ ๆ เล่าเรื่องที่ชอบ หรือเล่าเรื่องที่เกี่ยวข้อกับชีวิต

ประจำวัน โดยความสามารถในการเล่าเรื่องเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการสื่อสารระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ เนื่องจากเด็กและผู้ใหญ่จะมีการปฏิสัมพันธ์ผ่านการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และสอดคล้องกับ Claxton and Carr (2004) ที่อธิบายว่า การที่ครูจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ เช่น ภาพถ่าย วัสดุอุปกรณ์ที่สะท้อนถึงกิจกรรม รวมทั้งผลงานของเด็ก จะกระตุ้นให้เด็กระลึกถึงกิจกรรมที่ได้ทำ ทำให้เด็กเกิดการใช้ภาษาเพื่อเล่าเรื่องราวที่เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติ และส่งผลต่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย

3. การลงมือวางแผนงานและการทำบันทึกการเรียนรู้ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างสัญลักษณ์ของเด็ก

เด็กมีความสามารถในการสร้างสัญลักษณ์ที่พัฒนาขึ้น ดังจะเห็นได้จากคะแนนด้านการสร้างสัญลักษณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และระหว่างการทดลอง โดยสะท้อนได้จากการที่เด็กลงมือวางแผนการสร้างสรรคขึ้นงาน และการทำงานบันทึกการเรียนรู้เพื่อสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการฯ ที่กระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กได้มีการถ่ายทอดความคิดด้วยการวาดภาพ การใช้สัญลักษณ์ และตัวอักษรประกอบภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Mantzicopoulos, Patrick and Samarapungavan (2009) ที่อธิบายว่า การใช้บันทึกการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมทักษะการเขียนของเด็ก อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้มีการเชื่อมต่อการเขียนกับการถ่ายทอดความคิดของเด็กผ่านวิธีการต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ การคัดลอกตามแบบ การใช้สัญลักษณ์ หรือการสะกดคำขึ้นเอง เพื่อบันทึกในสิ่งที่เด็กได้สังเกต สำรวจ สืบค้น และเรียนรู้ ครูควรสนับสนุนการเขียนของเด็กด้วยการเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับการเขียนที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนให้กับเด็ก นอกจากนี้ Mackenzie (2011) กล่าวว่า การปรับเปลี่ยนสภาพห้องเรียนและการจัดสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยการกระตุ้นการเขียนของเด็ก นอกจากจะเอื้อต่อการพัฒนาทักษะด้านการเขียนแล้วยังสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเขียนของเด็กอีกด้วย

4. บทบาทของครูส่งผลต่อความสามารถในการสื่อสารของเด็ก

ครูมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนุบาลในบริบทของการใช้ภาษาผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ในปัจจุบันกลับพบว่าครูไม่เปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้และใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารอย่างมีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ ภรณ์ คุรุรัตน์ และคณะ (2542) ที่กล่าวว่า ครูให้ความสำคัญกับสาระทางภาษา ทำให้การเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ไม่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก เมื่อเด็กใช้ภาษาในการเรียนรู้และสื่อสารในชีวิตจริงพบว่าการสอนภาษาแบบเดิมไม่เน้นความสำคัญของประสบการณ์และภาษาที่เด็กใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้เด็กไม่ได้มีโอกาสในการเรียนรู้ภาษาและใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายเท่าที่ควร ดังนั้นความสามารถในการสื่อสารของเด็กก่อนุบาลจึงเป็นผลจากการดำเนินการจัดกิจกรรมของครูที่สอดคล้องกับวิธีการในการเสริมต่อการเรียนรู้หลายวิธี ดังนี้

4.1 การตอบสนองต่อความรู้สึกของเด็ก ทำให้เด็กรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัย ไว้วางใจ และลดความตึงเครียดให้กับเด็ก สอดคล้องกับ Test, Cunningham and Lee (2010) ที่กล่าวว่า การที่ครูสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับเด็ก ตอบสนองในบทบาทของเด็แทนการเพิกเฉย ใหเวลากับเด็กในการสนทนา และใช้น้ำเสียงที่นุ่มนวลกับเด็ก จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก ทำให้เด็กเกิดความมั่นใจ และสามารถพัฒนาความสามารถด้วยตนเองต่อไป ซึ่งเห็นได้ชัดว่าจากพฤติกรรมของเด็กในช่วงระหว่างการทดลอง พบว่า ในช่วงแรกของการนำกระบวนการฯ ไปใช้ เด็กยังไม่คุ้นเคยกับผู้วิจัย เด็กจึงแสดงความกังวล ประหม่า ไม่สนทนากับผู้วิจัย ถ้าสนทนาก็มีบทสนทนาที่สั้น และไม่ค่อยสบตา อีกทั้งการวาดภาพของเด็กอยู่ในลักษณะกล้า ๆ กลัว ๆ เพราะกลัวว่าจะวาดผิด จากนั้นเมื่อผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับเด็กโดยการสนทนาพูดคุยด้วยภาษาที่เหมาะสมกับพัฒนาการทางภาษาของเด็ก ใช้น้ำเสียงที่นุ่มนวล ใหเวลากับเด็กในการสนทนา แสดงท่าทางเป็นมิตร เป็นกันเอง และใช้การสัมผัสที่อ่อนโยนกับเด็ก รวมทั้งให้การเสริมแรงกับเด็ก ไม่บังคับให้เด็กพูดหรือเขียนในขณะที่เด็กยังไม่พร้อม ทำให้เด็กเกิดความอบอุ่น ปลอดภัย และมั่นใจจนกล้าแสดงออกทางภาษามากขึ้น ทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ระหว่างผู้วิจัยกับเด็กเป็นไปด้วยความสนุกสนาน

4.2 การสังเกตเด็กอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ผู้วิจัยทราบว่าเด็กคนใดต้องการความช่วยเหลือในการสื่อสาร ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมของเด็ก เช่น ไม่สบตา มีท่าทางสับสน ไม่มั่นใจ นั่งหรือยืนบิดไปมา เป็นต้น พฤติกรรมเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าเด็กต้องการความช่วยเหลือจากผู้วิจัยในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร การเป็นนักสังเกตการณ์ที่ดีจะทำให้ครูสามารถช่วยเหลือเด็กได้ตรงกับความต้องการที่แท้จริง และส่งเสริมทักษะความสามารถต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก จากการทดลองใช้กระบวนการฯ ผู้วิจัยพบว่า ในระยะแรกของการวิจัยซึ่งอยู่ในช่วงที่เด็กยังไม่คุ้นเคยกับผู้วิจัย ขณะที่ผู้วิจัยให้เด็กนำเสนอผลงาน ปรากฏว่ามีเด็กคนหนึ่งเวลาออกมานำเสนอมักจะก้มหน้า ไม่สบตา พูดเป็นคำ 2-3 คำ และหลังจากนั้นก็พูดแต่คำว่าไม่รู้ ไม่รู้ ผู้วิจัยสังเกตเห็นท่าทีที่ผิดปกติดังนี้ให้ความช่วยเหลือด้วยการสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ชวนเด็กคุย ไม่กดดัน ใช้คำถามนำ ให้ตัวเลือกในการเลือกคำตอบ และให้การเสริมแรง จากการปฏิบัติดังกล่าวของผู้วิจัย ทำให้เด็กค่อย ๆ กล้าพูด จนสามารถสนทนาได้ตอบ และเล่าเป็นเรื่องราวได้ สอดคล้องกับ Forman and Hall (2005) ที่กล่าวว่า การที่ครูใส่ใจต่อการสังเกตของเด็ก ทำให้ครูทราบถึงพัฒนาการและความสามารถของเด็ก ซึ่งช่วยให้ครูสามารถพัฒนาจุดแข็งและเสริมจุดอ่อนของเด็กได้ นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยปรับปรุงคุณภาพการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.3 การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ผู้วิจัยมีการเตรียมการโดยจัดสภาพแวดล้อม วัสดุอุปกรณ์ และกิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กเกิดความกระหายใคร่รู้ อยากทดลอง อยากลงมือปฏิบัติ อีกทั้งผู้วิจัยยังให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กเกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม ซึ่งจะเห็นได้ในช่วงที่เด็กช่วยกันสร้าง

ชิ้นงานภายในกลุ่ม เด็กได้ใช้ทักษะทางภาษาเพื่อสื่อสารจนนำไปสู่การแก้ปัญหาผ่านบริบทที่ผู้วิจัยเป็นผู้อำนวยความสะดวกโดยการจัดสถานการณ์และวัสดุอุปกรณ์ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือเมื่อสังเกตเห็นว่าเด็กกำลังเกิดปัญหา สอดคล้องกับ McLane (2003) ที่กล่าวว่า ในขณะที่เด็กกำลังดำเนินกิจกรรมอยู่นั้น ครูจะต้องทำการสังเกต และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับเด็กเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

## ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูจำเป็นต้องศึกษาพัฒนาการทางภาษาของเด็ก เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องและเหมาะสมกับความสามารถที่แท้จริงของเด็ก และควรให้ความสำคัญกับการเสริมต่อการเรียนรู้กับเด็กที่มีความสามารถทางภาษาที่แตกต่างกัน

1.2 ครูควรศึกษากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของกระบวนการ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ระยะเวลาการใช้กระบวนการ และการประเมินผล

1.3 ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีให้กับเด็ก โดยสร้างบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร และปลอดภัย เพื่อไม่ให้เกิดความเครียด และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับเด็ก พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้มีการสนทนาโต้ตอบ เล่าเรื่อง หรือสร้างสัญลักษณ์ได้อย่างเป็นธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็ก

1.4 ควรนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับเด็กอนุบาลระดับชั้นอื่น และนำไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยต่อยอดแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยการบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ เช่น ศิลปะ (A) พัฒนาเป็นสะตริม (STEAM) เป็นต้น เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

2.2 ควรศึกษาผลของการนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไปทดลองใช้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลให้ครบทั้ง 4 ด้าน

2.3 ควรศึกษาผลของการนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไปทดลองใช้ในบริบทที่มีความแตกต่างกัน เช่น ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียง ภาคตะวันตก และภาคใต้ เป็นต้น

2.4 ควรศึกษาผลของการนำกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารไปทดลองใช้ในระยะเวลาต่อเนื่องกันจากระดับอนุบาลถึงระดับประถมศึกษา





## รายการอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2544). *เอกสารชุดเทคนิคการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด “การบูรณาการ”*. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *คู่มือการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *รายงานความก้าวหน้าการจัดการเรียนรู้ระดับปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกตุมณี เหมรา และชลาริป สมานิติ. (2559). การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเรื่องของดีเมืองร้อยเอ็ด เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 31(3), 153-160.
- จิรวรรณ พุ่มศรีอินทร์. (2556). *ผลของการใช้โปรแกรมฝึกความพร้อมด้านการเขียนของเด็กที่มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้า*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และชนิพรรณ จาติเสถียร. (2558). *การพัฒนาความเข้าใจและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เรื่องสะเต็มศึกษาของครูปฐมวัยโดยใช้โปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครูแบบร่วมมือ*. รายงานการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช โครงการบริการวิชาการ แก่สังคม ประเภทอิงรูปแบบวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2558.
- ฉัตรวรรณ สัญฉวรรณะกร และนันทยา น้อยจันทร์. (2558). *การจัดกิจกรรม STEM Education สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: เอ็ดดูเคชั่นแนลเทคโนโลยี (เอ็ด-เทค).
- ทิตนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. (2536). *หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

- เบญจกาญจน์ ไส้ละม้าย และชลธิป สมานีโต. (2558). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเรื่อง อาชีพในท้องถิ่น จังหวัดสงขลา. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 26(2), 104-110.
- ปัทมา วาสสามัคคี. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารโดยใช้ตำนานและนิทานพื้นบ้านกับการสอนแบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปิยะพร คำสุวรรณ และชลธิป สมานีโต. (2558). ผลการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 30(3), 175-185.
- ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์เดอะบุคส์. (2556). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553. กรุงเทพมหานคร: เดอะบุคส์.
- พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร, 2(2), 49-56.
- พรพรรณ จำเริญจิวงษ์. (2550). ทักษะการเขียนของเด็กปฐมวัยที่ทำศิลปะสร้างสรรค์การวาดภาพประกอบการพิมพ์ภาพ. (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- พูนสุข บุญยสวัสดิ์. (2552). เมื่อหนูน้อยหัดเขียน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภรณ์ คุรุรัตน์ และคณะ. (2542). การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (3-5 ปี). กรุงเทพมหานคร: เซเว่นพรีนติ้งกรุ๊ป จำกัด.
- ยศวีร์ สายฟ้า. (ม.ป.ป.). แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ STEM: เอกสารประกอบการสอนสาขาวิชาประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รักษพล ธนานวงษ์. (2556). รายงานสรุปการอบรมเชิงปฏิบัติการ STEM Education. Retrieved from [http://secondsci.ipst.ac.th/images/article/2013\\_2/stem\\_workshop\\_report.pdf](http://secondsci.ipst.ac.th/images/article/2013_2/stem_workshop_report.pdf)
- วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559ก). ความรู้และความเข้าใจของผู้ปกครองที่มีต่อการบูรณาการการสอนสะเต็มศึกษาด้วยศิลปะ และจริยธรรม (ESTEAM): กรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม). วารสารเกษมบัณฑิต, 17(2), 97-115.

วศินีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559ข). *เรื่อนำรู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา)*.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory)*. พิมพ์ครั้งที่ 7.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554ก). *กรอบมาตรฐานการเรียนรู้*

*คณิตศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546*. กรุงเทพมหานคร:

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554ข). *กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัด*

*การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546*.

กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *สะเต็มศึกษา*. กรุงเทพมหานคร:

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *การจัดการศึกษาปฐมวัยตามหลักสูตรและ*

*การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *การส่งเสริมศักยภาพทางภาษาและการรู้*

*หนังสือสำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง

ประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). *สรุปผลการดำเนินงานโครงการส่งเสริม*

*พัฒนาการเด็กเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องใน*

*โอกาสพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*.

กรุงเทพมหานคร: กลุ่มส่งเสริมวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา

สำนักมาตรฐานและพัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *สรุปผลการประชุมโต๊ะกลมไทย-สหรัฐฯ ด้านการศึกษา*

*ครั้งที่ 7: สะเต็มศึกษา: วัฒนธรรมการเรียนรู้สำหรับคนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร:

พริกหวานกราฟฟิค.

- สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย. (2550). รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดย  
การตรวจร่างกาย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2552 (สุขภาพเด็ก). นนทบุรี: บริษัท เดอะ กราฟิโก  
ซิสเต็มส์ จำกัด.
- สุมิตรา อังวัฒนกุล. (2540). *วิธีสอนภาษาอังกฤษ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- อรทัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ. (2544). *Child centred: Storyline method: การบูรณาการ  
หลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- อารยา วานิลทิพย์. (2550). ผลของการจัดประสบการณ์ภาษาอังกฤษตามแนวการสอนภาษาเพื่อ  
การสื่อสารที่มีต่อความเข้าใจคำศัพท์ของเด็กอนุบาลในโรงเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษา  
กรุงเทพมหานคร. (ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Adams, A. E., Miller, B. G., Saul, M., & Pegg, J. (2014). *Supporting elementary  
pre-service teachers to teacher STEM through place-based teaching and  
learning experiences. Electronic Journal of Science Education, 18(5), 1-23.*
- Akritidou, A., Paraskeva, F., & Alexiou, A. (2014). *Training the 21st century workforce  
of early childhood teachers in STEM Education through an eLearning  
environment*. Retrieved from  
[http://www.icelw.org/program/ICELW%202014%Proceedings/ICELW2014/papers/Akritidou\\_Paraskeva\\_Alexiou.pdf](http://www.icelw.org/program/ICELW%202014%Proceedings/ICELW2014/papers/Akritidou_Paraskeva_Alexiou.pdf)
- Arend, R. I. (1994). *Learning to teach*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill.
- Bachman, L. F., & Palmer, A. S. (1996). *Language testing in practice: Designing and  
developing useful language tests*. Oxford: OUP.
- Barell, J. (2007). *Problem-based learning: An inquiry approach*. The United States of  
America: Corwin Press.
- Bellanca, J., & Brandt, R. (2010). *21st century skills rethinking how students learn*.  
Bloomington: Solution Tree Press.
- Boud, D. (1985). *Problem-based learning in education for the professions*. Sydney:  
Higher Education Research and Development Society of Australasia.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM?  
A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships.  
*School Science and Mathematics, 112(1), 3-11.*

- Breshneh, A. H., & Riasati, M. J. (2014). Communicative language teaching: Characteristics and principles. *International Journal of Language Learning and Applied Linguistics World*, 6(4), 436-445.
- Bromley, K. D. (1992). *Language arts: Exploring connections*. 2<sup>nd</sup> ed. The United States of America: Allyn and Bacon.
- Brown, H. D. (2001). *Teaching by principles: An interactive approach to language pedagogy*. 2<sup>nd</sup>. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Browne, A. (2007). *Teaching and learning communication, language and literacy*. London: Paul Chapman Publishing.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM Education challenges and opportunities*. The United States of America: NSTA.
- Byrne, D. (1997). *Teaching oral English*. London: Longman Group Limited.
- Canale, M. (1983). From communicative competence to communicative language pedagogy. *Language and Communication*, 2-27.
- Canale, M. (1984). A communicative approach to language proficiency assessment in minority setting. *Communicative competence approaches to language proficiency assessment: Research and application*, 107-122.
- Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1, 1-47.
- Canale, M., & Swain, M. (1981). A theoretical framework for communicative competence. *The construct validation of test of communicative competence*, 33-36.
- Chaille, C., & Britain, L. (1991). *The young child as scientist: A constructivist approach to early childhood science education*. New York: Harper Collins Publishers Inc.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2007). *Math & science for young children*. 5<sup>th</sup> ed. The United States of America: Thomson Delmar Learning.
- Charlesworth, R., & Lind, K. K. (2010). *Math & science for young children*. 6<sup>th</sup> ed. Belmont, CA: Cengage Learning.
- Christie, J., Enz, B., & Vukelich, C. (1997). *Teaching language and literacy preschool through the elementary grades*. The United States of America: Addison-Wesley Educational Publisher.

- Claxton, G., & Carr, M. (2004). A framework for teaching learning: The dynamics of disposition. *Early Years, 24*(1), 87-97.
- Cook, J. L., & Cook, G. (2005). *Child development: Principles & perspectives*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Council of Europe. (2001). *Common European framework of reference for language: Learning, teaching and assessment*. Strasbourg.
- Crain, W. C. (2004). *Theories of development: Concepts and applications*. 5<sup>th</sup> ed. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Davis School District. (2000). *Instructional-design*. Farmington: Macmila.
- Dejarnette, N. K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering, and mathematics) initiatives. *Education, 133*(1), 76-84.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- DeVries, R., & Kohlberg, L. (1987/1990). *Constructivist early education and comparison with other programs*. Washington, DC: NAEYC.
- Dodge, D. T., & Bickart, T. S. (1998). *Preschool for parent*. The United States of America: Source Books.
- Donoghue, M. R. (2009). *Language arts: Integrating skills for classroom teaching*. The United States of America: Sage Publication.
- Duff, P. (2014). *Communicative language teaching*. 4<sup>th</sup> ed. Boston: National Geographic Learning.
- Fleer, M., & Jane, B. (2011). *Design and technology for children*. 3<sup>rd</sup> ed. Malaysia: Pearson Australia.
- Fogarty, R. (1997). *Problem-based learning and other curriculum models for the multiple intelligences classroom*. The United States of America: IRI/Skylight Training and Publishing Inc.
- Forman, G. H., E. (2005). *Wondering with children: The importance of observation in early education*. Retrieved from <http://ecrp.uiuc.edu/v7n2/forman.html>
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: McGraw-Hill Book.

- Hadani, H. S., & Rood, E. (2018). *The roots of STEM success: Changing early learning experiences to build lifelong thinking skills*. Retrieved from [http://centerforchildhoodcreativity.org/wp-content/uploads/sites/2/2018/02/CCC\\_The\\_Roots\\_of\\_STEM\\_Early\\_Learning.pdf](http://centerforchildhoodcreativity.org/wp-content/uploads/sites/2/2018/02/CCC_The_Roots_of_STEM_Early_Learning.pdf)
- Haden C. A., Jant A. E., Hoffman P. C., Marcus M., Geddes J. R., & Gaskins S. (2014). Supporting family conversation and children's STEM learning in a children's museum. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(3), 333-344.
- Handcock, M. R. (2007). *Language arts extending the possibilities*. New Jersey: Merrill/Prentice Hall.
- Hanover Research. (2011). *K-12 STEM Education overview*. Washington, DC: Hanover Research-District Administration Practice.
- Harmer, J. (2010). *How to teach English*. 3<sup>rd</sup> ed. China: Pearson Education Limited.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Horwitz, E. K. (2013). *Becoming a language teacher: A practical guide to second language learning and teaching*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Illinois Mathematics and Science Academy. (2001). *Introduction to problem-based learning*. Retrieved from <http://pbl.imsa.edu/model/Intro/index/html>
- Israsena Na Ayuthaya, V., Dejakaisaya, P., & Santanakhul, P. (2015). *Appropriate STEM education design for kindergarten*. Retrieved from <http://econpapers.repec.org/paper/sekiapro/3105283.htm>.
- Jalongo, M. R. (1992). *Early childhood language arts*. The United States of America: Allyn and Bacon.
- Jalongo, M. R. (2003). *Early childhood language arts*. 3<sup>rd</sup> ed. The United States of America: Pearson Education Group, Inc.
- Joyce, B., & Weil, M. (2000). *Model of teaching*. 6<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Lambros, A. (2002). *Problem-based learning in K-8 classroom: A teacher's guide to implementation*. The United States of America: Corwin Press, Inc.
- Littlewood, W. (2002). *Communicative language teaching*. United Kingdom: Cambridge University Press.

- Littlewood, W. (2010). *Communicative language teaching*. 30<sup>th</sup> ed. New York: Cambridge University Press.
- Llewellyn, D. (2005). *Teaching high school science through inquiry*. California: Corwin Press and National Science Teachers Association Press.
- Mackenzie, N. (2011). From drawing to writing: What happens when you shift teaching priorities in the first six months of school? *Australian Journal of Language and Literacy*, 34(3), 322-340.
- Mantzicopoulos, P., Patrick, H., & Samarapungavan, A. (2013). Science literacy in school and home contexts: Kindergarteners' science achievement and motivation. *Cognition and Instruction*, 31(1), 62-119.
- Martin, D. J. (2001). *Constructing early childhood science*. The United States of America: Delmar Thomson Learning.
- McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H., Bales, S. N., Nichols, J., Kendall T. N., & Levine, M. H. (2017). *STEM starts early: Grounding science, technology, engineering, and math education in early childhood*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sasame Workshop.
- McLane, J. B. (2003). "Does not." "Does too." *Thinking about play in the early childhood classroom*. London: London, Inc.
- Meeteren, B. V., & Zan, B. (2010). *Revealing the work of young engineers in early childhood education*. Retrieved from <http://ecrp.uiuc.edu/beyond/seed/zan.html>.
- Moomaw, S., & Davis, J. A. (2010). STEM comes to preschool. *Young Children*, 65(5), 12-18.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kalman, H. K., & Kemp, J. E. (2011). *Designing effective instruction*. The United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Morrison, G. S. (2011). *Early childhood education today*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Morrow, K. (1981). *Communication in the classroom: Applications and methods for a communicative approach*. Essex: Longman Group Ltd.



- Nash, M., Lown, J., & Palmer, T. (2011). *Developing language and communication skills through effective small group work: Spirals: From 3-8*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Routledge.
- National Academy of Science. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: The National Academics Press. .
- National Governor's Association Center for Best Practices. (n.d.). *Building a science, technology, engineering and math agenda*. Washington, DC: The National Academics Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: The National Academics Press.
- National Research Council. (2012). *Successful STEM Education: A workshop summary*. Washington, DC: The National Academics Press.
- Neaum, S. (2012). *Language and literacy for the early years*. London: SAGE Publications.
- O'Neill, T., Yamagata, L., Yamagata J., & Togioka, S. (2012). Teaching STEM means teacher learning. *Phi Delta Kappan*, 94(1), 36-40.
- Olcer, S. (2017). Science content knowledge of 5-6 year old preschool children. *International Journal of Environment & Science Education*, 12(2), 143-175.
- Ololube, N. P., Briggs, T., Kpolovie, P. J., & Ezindu, S. U. (2010). Communicative approach as a tool for relating reading and writing skills in early childhood education. *Discourse and Communication for Sustainable Education*, 2010(1), 34-54.
- Owens, R. E. (2012). *Language Development: An introduction*. 8<sup>th</sup> ed. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Paguette, K. R., Fello, S. E., & Lalongo, M. R. (2007). The talking drawings strategy: Using primary children's illustrations and oral language to improve comprehension of expository text. *Early Childhood Education*, 35, 65-73.
- Paris, A. H., & Paris, S. G. (2003). Assessing narrative comprehension in young children. *Reading Research Quarterly*, 38(1), 36-76.

- Partnership for 21st Century Skills. (2008). *21st century skills, education & competitiveness: A resource and policy guide*. Tucson, AZ: Partnership for 21st Century Skills.
- Paulston, C. B. (1992). *Linguistic and communicative competence: Topics in ESL*. Pennsylvania: Bristol.
- Rachel, B. J. (2008). *Science, technology, engineering, and math*. Retrieved from <http://www.learning.com/press/pdf/Science-Technology-Engineering-Mathematics-STEM-Report.pdf>
- Reigeluth, M. C. (1983). *Instructional-design theories and model: An overview of their current status*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Richards, J. C. (2006). *Communicative language teaching today*. The United States of America: Cambridge University Press.
- Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2001). *Approaches and methods in language teaching*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Cambridge University Press.
- Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (2014). *Approaches and methods in language teaching*. 3<sup>rd</sup> ed. The United States of America: Cambridge University Press.
- Savignon, S. J. (1997). *Communicative competence: Theory and classroom practice*. 2<sup>nd</sup> ed. The United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Savignon, S. J. (2001). *Teaching English as a second or foreign language*. 3<sup>rd</sup> ed. The United States of America: Heinle & Heinle.
- Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2004). *Foundations of problem-based learning*. Great Britain: MPG Books Ltd.
- Scarcella, R. C., & Oxford, R. L. (1992). *The tapestry of language learning: The individual in the communicative classroom*. Boston, MA: Heinle & Heinle Publishers.
- Scott, G. (1981). *Reading on English as a foreign language*. London: Oxford University Press.
- Scott, L. A. (2017). *21st Century learning for early childhood*. The United States of America: Partnership for 21st Century Skills.
- Seiler, W. J., & Beall, M. L. (2008). *Communication: Making connections*. 7<sup>th</sup> ed. The United States of America: Pearson Education, Inc.

- Shala, M. (2011). *Early learning development standards for children age 0-6 years*. Kosovo: The National and University Library of Kosovo.
- Sulzby, E. (1990). *Assessment of emergent writing and children's language while writing*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Temple, C., Nathan, R., Temple, F., & Burris, N. A. (2010). *The Beginnings of writing*. The United States of America: Pearson Education Inc.
- Test, J. E., Cunningham, D. D., & Lee, A. C. (2010). Talking with young children: How teacher encourage learning. *Dimensions of Early Childhood*, 38(3), 3-14.
- Thomas, K. F., Rinehart, S. D., & Wampler, S. K. (1992). Oral language, literacy and schooling: Kindergarten years. *Reading Horizons*, 33(2), 2149-2166.
- Torp, L., & Sage, S. (1998). *Problem as possibilities: Problem-based learning for K-12 education*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). *STEM Education: A project to identify the missing components*. Pennsylvania: Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon.
- Vasquez, J. A., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials integrating science, technology, engineering, and mathematics*. New Hampshire: Heinemann.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Massachusetts: Harvard University Press.
- Walton, S., & Nayne, J. (1995). *Communicative principles: A modular approach*. Sydney: Prentice Hall.
- Whitehead, M. (2010). *Language and literacy in the early years 0-7*. 4<sup>th</sup> ed. London: Sage Publication.
- Wilkerson, L., & Gijseleers, W. H. (1996). *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice*. San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- William E. D., & Emeritus. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. Retrieved from <http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>
- Wink, J., & Putney, L. G. (2002). *A vision of Vygotsky*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Winn, W. (1993). Instructional design and situated learning: Paradox or partnership?. *Educational Technology*, 33, 16-21.

Yurovsky, D. (2017). A communicative approach to early word learning. *New Ideas in Psychology*, 47, 1-7.





ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**



## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

### ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับปฐมวัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. ดร.เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว ผู้อำนวยการสาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

### ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านแนวคิดทางภาษาในระดับปฐมวัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลธิป สมานิติโต อาจารย์ประจำสาขาปฐมวัยศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ดร.วรรณาท รักสกุลไทย ผู้อำนวยการแผนกอนุบาล โรงเรียนเกษมพิทยา

### ผู้ทรงคุณวุฒิทางการปฏิบัติการสอนในระดับปฐมวัย

1. อาจารย์ศศกมล บุรีชฎะ ครูอนุบาล โรงเรียนเกษมพิทยา





## คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

คู่มือการใช้กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเป็นเอกสารที่อธิบายรายละเอียดของกระบวนการเรียนการสอนฯ เพื่อให้ผู้ที่จะนำกระบวนการเรียนการสอนฯ นี้ไปใช้เกิดความเข้าใจและเตรียมความพร้อมในการใช้กระบวนการเรียนการสอนฯ นี้ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของกระบวนการเรียนการสอนฯ ประกอบด้วยสาระสำคัญ 6 ประการ ดังนี้

1. หลักการของกระบวนการเรียนการสอนฯ
2. วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอนฯ
3. เนื้อหาของกระบวนการเรียนการสอนฯ
4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของกระบวนการเรียนการสอนฯ
5. ระยะเวลาการใช้กระบวนการเรียนการสอนฯ
6. การประเมินผลของกระบวนการเรียนการสอนฯ

### 1. หลักการของกระบวนการเรียนการสอนฯ

หลักการของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล เกิดจากการนำหลักการของแนวคิดสะเต็มศึกษาของ Vasquez, Sneider and Comer (2013) และ สสวท. (2557) มาสังเคราะห์เข้ากับหลักการของแนวคิดการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารของ Richards and Rodger (2014) จนได้หลักการที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1.1 การวางแผนกิจกรรมสำหรับเด็กต้องให้ความสำคัญกับความท้าทายของเนื้อหา และเปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นผ่านกิจกรรมที่บูรณาการทักษะทางภาษาที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการสื่อสารและเกิดการเรียนรู้ที่ไม่เบื่อหน่าย

1.2 การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้อย่างสร้างสรรค์ ผ่านการลองผิดลองถูก อันนำไปสู่ความคล่องแคล่วในการใช้ภาษา

1.3 การสื่อสารและการมีปฏิสัมพันธ์ถือเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ภาษาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกิจกรรมการสื่อสารในสถานการณ์จริงและมีความหมาย จะทำให้เด็กเกิดการสร้างสรรค์ชิ้นงานและนำเสนอผลงาน

## 2. วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอนฯ

วัตถุประสงค์ของกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสารเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล เกิดจากการนำสาระสำคัญของหลักการและพัฒนาความสามารถในการสื่อสารของเด็กมาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ คือ ความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ดังนี้

2.1 การสนทนาโต้ตอบ ได้แก่ การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง และการอธิบายความคิด ความรู้ และความต้องการของตนเอง

2.2 การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ ได้แก่ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว และใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

2.3 การสร้างสัญลักษณ์ ได้แก่ การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพและการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบภาพ

## 3. เนื้อหาของกระบวนการเรียนการสอนฯ

เนื้อหาที่ใช้ในแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้มาจากการนำหน่วยการเรียนรู้ของโรงเรียนที่มีสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มาวิเคราะห์ และดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาสาระสะเต็มศึกษา และเนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดทำเป็นหัวเรื่อง (Theme) ที่มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนฯ ได้จำนวน 6 หัวเรื่อง โดยในแต่ละหัวเรื่องประกอบด้วยเรื่องจำนวน 2 เรื่อง และในแต่ละเรื่องจะใช้เวลาเรียน 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์ วันละ 30 นาที สำหรับหัวเรื่องทั้ง 6 หัวเรื่อง มีรายละเอียดดังนี้

- หัวเรื่องที่ 1 เมืองเจ้าปัญญา ประกอบด้วยเรื่องสิ่งของลอยน้ำ และเรื่องกำจัดขี้ปลา
- หัวเรื่องที่ 2 วันหยุดสุขสันต์ ประกอบด้วยเรื่องชุดคลายหนาว และเรื่องลมเคลื่อนที่
- หัวเรื่องที่ 3 เจ้าตูบแสนซน ประกอบด้วยเรื่องเจ้าตูบหาบ้าน และเรื่องพลังแม่เหล็ก
- หัวเรื่องที่ 4 สวนสนุกที่รัก ประกอบด้วยเรื่องคนที่หนูรู้จัก และเรื่องแรงโน้มถ่วง
- หัวเรื่องที่ 5 หนูน้อยกล้าหาญ ประกอบด้วยเรื่องแสงจากที่มีด และเรื่องแมลงวัน

อันตราย

หัวข้อที่ 6 นักคิดตัวน้อย ประกอบด้วยเรื่องความร้อนกับการละลาย และเรื่องขยะหลายประเภท

#### 4. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของกระบวนการเรียนการสอนฯ

การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนการสอนฯ ในแต่ละสัปดาห์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยก่อนการจัดการเรียนการสอนจะมีการเตรียมนิทานสำหรับเป็นเส้นเรื่องในการนำไปสู่ขั้นเสนอปัญหา โดยนิทานที่แต่งขึ้นจะถูกกำหนดด้วยคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องทางแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อนำมาผูกเป็นเรื่องราวในการนำเสนอปัญหาให้กับเด็ก สื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการขั้นเชื่อมโยงความรู้ จะเป็นสื่อ วัสดุอุปกรณ์เหลือใช้ เพื่อเอื้อให้เด็กได้มีการออกแบบเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการในการแก้ปัญหา สำหรับขั้นตอนในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

**ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหาผ่านการใช้ทักษะทางภาษาเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาาร่วมกัน ในขั้นนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นย่อย ได้แก่

- 1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ
- 1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนดปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถามคำถามและให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีการสนทนา และทำบันทึกการเรียนรู้

**ขั้นที่ 2 การสืบสอบ** เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ ในขั้นนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นย่อย ได้แก่

- 2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบของปัญหา
- 2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทำการคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น
- 2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและสื่อความหมาย)
- 2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้

**ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้** เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็กเพื่อให้เด็กได้ค้นหาเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย ในขั้นนี้ประกอบด้วย 4 ขั้นย่อย ได้แก่

3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยงสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้เพื่อแก้ไขปัญหา

3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้เด็กร่วมกันวางแผนและออกแบบชิ้นงานตามกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาร่วมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน

3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรมโดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

**ขั้นที่ 4 การประมวลผลการเรียนรู้** เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ให้เด็กสนทนาพูดคุยและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ ทักษะ และข้อค้นพบที่ได้จากการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นย่อย ได้แก่

4.1 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อประมวลความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

4.2 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้

4.3 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ตนเรียนรู้ โดยใช้ร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้ประกอบ

ในแต่ละขั้นตอนได้กำหนดบทบาทครูและบทบาทเด็กไว้โดยแสดงรายละเอียดดังนี้

### บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
<p>ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา ประกอบด้วย</p> <p>1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และ การใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ</p> <p>1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนด ปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถามคำถามและ ให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีการสนทนา และทำบันทึกการเรียนรู้</p>	<p>1. จัดเตรียมสื่อที่สัมพันธ์ กับกิจกรรมการเรียน การสอน</p> <p>2. ใช้สื่อประกอบกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อ ทำให้เด็กรู้ถึงปัญหา</p> <p>3. กระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กด้วยคำถามชวนคิด</p>	<p>1. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครู จัดเตรียมไว้</p> <p>2. ระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จากกิจกรรมการเรียน การสอน</p> <p>3. สะท้อนปัญหาที่ได้ จากการทำบันทึก การเรียนรู้</p>
<p>ขั้นที่ 2 การสืบสอบ ประกอบด้วย</p> <p>2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทาง การแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบ ของปัญหา</p> <p>2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผน จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทำการ คาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น</p> <p>2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจ ตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและ สื่อความหมาย)</p> <p>2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำ บันทึกการเรียนรู้</p>	<p>1. ทบทวนความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมของเด็ก ด้วยการใช้คำถาม</p> <p>2. จัดเตรียมแหล่งสืบค้น ข้อมูลด้วยวิธีการที่ หลากหลายและน่าสนใจ เหมาะสมกับเด็ก เช่น การใช้รูปภาพ วัสดุอุปกรณ์ การสอบถามจากตัวบุคคล และการศึกษาจากวิดีโอทัศน์ เป็นต้น</p> <p>3. สร้างแผนผังความคิดสรุป วิธีการแก้ปัญหาจาก ประสบการณ์เดิมและ ประสบการณ์ใหม่ของเด็ก</p> <p>4. ร่วมกับเด็กวางแผน การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ในการสำรวจตรวจสอบ</p> <p>5. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ใน การสำรวจตรวจสอบ</p>	<p>1. สืบค้นข้อมูลจากแหล่ง สืบค้นที่ครูจัดเตรียมไว้</p> <p>2. บอกวิธีการแก้ปัญหาจาก ประสบการณ์เดิมและ ประสบการณ์ใหม่</p> <p>3. บอกวัสดุอุปกรณ์ใน การสำรวจตรวจสอบ</p> <p>4. คาดคะเนคำตอบจาก การสำรวจตรวจสอบ</p> <p>5. เข้าร่วมกิจกรรม การสำรวจตรวจสอบ ที่ครูจัดเตรียมไว้</p> <p>6. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่าน การบอกเล่าและการทำ บันทึกการเรียนรู้</p>

บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
	6. ให้ความรู้ประกอบ การดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบตามแผน ที่วางไว้	
	7. ช่วยส่งเสริมเด็กในการสรุป ความรู้และคำตอบของ ปัญหาจากการสำรวจ ตรวจสอบ	
<p>ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงความรู้ ประกอบด้วย</p> <p>3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยง สถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหา ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก</p> <p>3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ เพื่อแก้ไขปัญหา</p> <p>3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้เด็กร่วมกันวางแผนและออกแบบ ชิ้นงานตามกระบวนการทาง วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา พร้อมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน</p> <p>3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรม โดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง กับตัวเด็ก</p>	<p>1. ใช้คำถามสะท้อนการ เรียนรู้และเชื่อมโยงกับ ประสบการณ์เดิมของเด็ก</p> <p>2. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ใน การออกแบบและ สร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ พร้อมบอกเงื่อนไข</p> <p>3. เปิดโอกาสให้เด็กได้ สร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ ตามแบบที่กลุ่มได้วางแผน ไว้ โดยครูคอยให้คำแนะนำ และเป็นผู้อำนวยความสะดวก สะดวกในการทำกิจกรรม ของเด็ก</p> <p>4. ช่วยส่งเสริมเด็กในการสรุป กิจกรรมของแต่ละกลุ่ม</p>	<p>1. เล่าประสบการณ์เดิมที่ เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น</p> <p>2. ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน/ วิธีการตามแบบที่วางไว้</p> <p>3. ทดสอบชิ้นงาน/วิธีการว่า เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หรือไม่ หากไม่เป็นไปตาม แผน สามารถปรับปรุง แก้ไข และทำซ้ำเพื่อแก้ไข ปัญหา</p> <p>4. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่าน การเล่าเรื่อง</p>
<p>ขั้นที่ 4 การประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย</p> <p>4.1 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อ ประมวลความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม</p>		<p>1. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ตั้งแต่ ขั้นที่ 1-3 ผ่านการทำ บันทึกการเรียนรู้</p>

### บทบาทครูและบทบาทเด็กในการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการฯ (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
4.2 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบ ต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้	1. ช่วยส่งเสริมเด็กในการ ประมวลความรู้จากการทำ กิจกรรมการเรียนการสอน ตั้งแต่ชั้นที่ 1-3 โดยให้เด็ก เป็นฝ่ายริเริ่มแล้วครูช่วย เพิ่มเติมให้สมบูรณ์ หรือครู เป็นผู้นำทางแล้วให้เด็กเป็น ผู้สานต่อจนได้เป็นความรู้	2. สะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ตั้งแต่ ชั้นที่ 1-3 ผ่านการเล่าเรื่อง
4.3 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ ตนเรียนรู้ โดยใช้ร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการ เรียนรู้ประกอบ	2. ใช้คำถาม รูปภาพ วัสดุ อุปกรณ์ และผลงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกิจกรรม การเรียนการสอนตั้งแต่ ชั้นที่ 1-3 มาสะท้อนการ เรียนรู้และประสบการณ์ที่ ได้รับ	

### 5. ระยะเวลาการใช้กระบวนการเรียนการสอนฯ

กระบวนการเรียนการสอนฯ ใช้ระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยดำเนินการในช่วงกิจกรรม  
เสริมประสบการณ์ ตั้งแต่เวลา 09.00-09.30 น. วันละ 30 นาที ใน 1 เรื่องจะใช้เวลาเรียน 5 วัน  
ตั้งแต่วันจันทร์-วันศุกร์

### 6. การประเมินผลของกระบวนการเรียนการสอนฯ

การประเมินความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาลจากการเรียนการสอนตาม  
กระบวนการเรียนการสอนฯ สามารถประเมินโดยใช้เครื่องมือ 2 ชนิดร่วมกัน ดังนี้

6.1 แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล ด้านการสนทนาได้ตอบ  
การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ โดยทำการประเมินทั้งก่อน ระหว่าง และหลัง  
การใช้กระบวนการเรียนการสอนฯ

6.2 แบบบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารของเด็กอนุบาล ใช้สำหรับบันทึกพฤติกรรมการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์ของเด็กอนุบาล โดยประเมินในช่วงกิจกรรมประจำวันตลอดการใช้กระบวนการเรียนการสอนฯ





ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้กระบวนการเรียนการสอน  
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## เรื่อง ดินแดนแสนสุข

ณ ดินแดนแห่งหนึ่งที่ได้เต็มไปด้วยความเขียวชอุ่มของต้นไม้ ผู้คนได้ใช้ชีวิตอย่างพอเพียงและมีความสุข จนอยู่มานานหนึ่งมีชายคนหนึ่งเข้ามาในเมืองและหว่างล้อมให้ชาวเมืองช่วยกันตัดต้นไม้เพื่อจะได้นำเอามาทำเครื่องใช้ต่าง ๆ ภายในบ้าน และเพื่อการค้าขาย ชาวเมืองหลงเชื่อจึงช่วยกันตัดต้นไม้ ตัดจนต้นไม้เหลือน้อยลง น้อยลง จนเข้าฤดูฝน ฝนก็ตกลงมาจนเกิดน้ำท่วม ชาวเมืองรู้สึกเสียใจต่อการกระทำจึงช่วยกันหาทางแก้ไขและเอาตัวรอดจากน้ำที่กำลังจะเข้ามาท่วมเมือง ชาวเมืองต้องหาวิธีในการอพยพตนเองและข้าวของเครื่องใช้ออกจากเมือง ดังนั้นชาวเมืองจึงต้องเรียนรู้ว่าของสิ่งใดสามารถลอยน้ำได้ และสิ่งใดจะจมน้ำจนเสียหาย เพื่อนำมาสร้างเป็นสิ่งที่จะสามารถช่วยให้ข้าวของเครื่องใช้ลอยน้ำออกไปยังดินแดนแห่งใหม่ได้อย่างไม่เสียหาย

เมื่อประสบความสำเร็จในการขนย้ายผู้คนและข้าวของแล้ว ชาวเมืองค้นพบดินแดนแห่งใหม่ที่มีความพร้อมในการอยู่อาศัย ชาวเมืองจึงตัดสินใจที่จะสร้างที่พักอาศัยตรงนี้ แต่เมื่อทำการสำรวจอย่างจริงจังแล้วพบว่าดินแดนนี้มีข้อจำกัดอยู่หนึ่งอย่าง คือ มียุ้งฉางอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ชาวเมืองจึงต้องค้นหาวิธีในการกำจัดยุ้งฉางจากการศึกษาลักษณะ วงจรชีวิต และแหล่งที่อยู่อาศัยของยุ้งฉาง เพื่อหาวิธีป้องกันไม่ให้ยุ้งฉางมาทำอันตราย และชาวเมืองจะได้อยู่ในดินแดนแห่งนี้ด้วยความสุขต่อไป

## แผนการจัดประสบการณ์

### หัวเรื่อง เมืองเจ้าปัญญา เรื่อง สิ่งของลอยน้ำ ชั้นอนุบาล 3

กิจกรรมเสริมประสบการณ์ วันที่ 13-17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 เวลา 09.00 – 09.30 น.

**สาระที่ควรเรียนรู้ :** น้ำท่วม เป็นการเคลื่อนที่ของน้ำจนทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ เมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วม จะทำให้ข้าวของเกิดความเสียหาย สิ่งของบางอย่างจะจมน้ำ แต่ของบางอย่างสามารถลอยน้ำได้ ดังนั้นการขนย้ายข้าวของจึงต้องใช้ยานพาหนะที่ลอยน้ำได้เพื่อช่วยพยุงข้าวของไม่ให้เกิดความเสียหาย

วันจันทร์ที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

#### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถตอบคำถามจากสถานการณ์จำลองที่ครูเล่าให้ฟังได้
2. เด็กสามารถสรุปสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากรื่องที่เล่าได้
3. เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นจากสถานการณ์จำลองที่ครูเล่าให้ฟังได้
4. เด็กสามารถบันทึกปัญหาจากรื่องที่เล่าได้

#### ประสบการณ์สำคัญ

1. การฟังเรื่องราว นิทาน คำคล้องจอง คำกลอน
2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น
3. การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง

#### กระบวนการเรียนสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

1. **ขั้นเสนอปัญหา** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหาผ่านการใช้ทักษะทางภาษาเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาร่วมกัน

1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ

1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนดปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถามคำถามและให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีประสบการณ์ และทำบันทึกการเรียนรู้

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ชั้นเสนอปัญหา

1.1 เล่าเรื่อง “ดินแดนแสนสุข (1)” ประกอบการจำลองสถานการณ์น้ำท่วม โดยครูนำเมืองจำลองมาให้เด็ก ๆ สังเกต แล้วปล่อยน้ำท่วมเมืองจำลอง

1.2 ร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับนิทานและสถานการณ์จำลองที่เกิดขึ้น เพื่อสรุปปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้สรุปปัญหาที่เกิดขึ้น

### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. นิทานเรื่อง “ดินแดนแสนสุข” ผู้แต่ง กัญจนา ศิลปภักยาน
2. เมืองจำลอง
3. บันทึกการเรียนรู้
4. อุปกรณ์การเขียน

### การประเมิน

1. การตอบคำถาม
2. การสรุปสถานการณ์ปัญหา
3. การแสดงความคิดเห็น
4. ผลงานการบันทึกการเรียนรู้

วันอังคารที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถบอกวิธีการขนของหนีน้ำท่วมจากแหล่งสืบค้นข้อมูลได้
2. เด็กสามารถวางแผนการสำรวจตรวจสอบได้

### ประสบการณ์สำคัญ

1. การสืบค้นข้อมูล
2. การวางแผน ตัดสินใจเลือก และลงมือปฏิบัติ

กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

2. **ขั้นสืบสอบ** เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ

2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบของปัญหา

2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผนจัดเตรียมวัสดุ

อุปกรณ์ รวมทั้งทำการคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 2. ชั้นสืบสอบ

#### 2.1 ร่วมกันสนทนาวิธีการแก้ปัญหา ดังนี้

- ทบทวนนิทานและสถานการณ์จำลองที่เกิดขึ้น และให้เด็ก ๆ ช่วยกันเสนอความคิดว่าจะทำอย่างไรที่จะรักษาข้าวของต่าง ๆ เมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วม โดยครูบันทึกความคิดเห็นของเด็กลงในแผนผังความคิด
- จัดแหล่งสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการนำภาพ อุปกรณ์ สิ่งของ เกี่ยวกับสถานการณ์น้ำท่วมมาให้เด็กสืบค้นที่มุมการเรียนรู้ภายในห้องเรียน โดยครูแบ่งกลุ่มเด็กเข้าสืบค้นในแต่ละมุม และหมุนเวียนให้ครบทุกมุม
- ร่วมกันสนทนาสรุปถึงวิธีการแก้ปัญหาทั้งจากแผนผังความคิดเดิมและที่ได้เพิ่มเติม

2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจตรวจสอบ เรื่อง “การขนของหนีน้ำ” โดยร่วมกันวางแผนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบ พร้อมทั้งคาดคะเนคำตอบจากการสำรวจตรวจสอบ

**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**

1. ภาพการขนของหนีน้ำด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. เรือจำลอง
3. กะละมัง
4. รองเท้าบูท
5. กระดาษรูป
6. กระดาษขาห้อย
7. อุปกรณ์การเขียน

### การประเมิน

1. การตอบคำถาม
2. การแสดงความคิดเห็น

วันพุธที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถนับจำนวนวัตถุที่จมน้ำและลอยน้ำได้
2. เด็กสามารถเรียงลำดับและเปรียบเทียบจำนวนของวัตถุที่จมน้ำและลอยน้ำได้
3. เด็กสามารถบอกชื่อและลักษณะของวัตถุที่จมน้ำและลอยน้ำได้
4. เด็กสามารถบันทึกการเรียนรู้ได้ถูกต้องตามขั้นตอนการสำรวจตรวจสอบ

## ประสบการณ์สำคัญ

1. การทดลองสิ่งต่าง ๆ
2. การอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
3. การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง

## กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

2. **ขั้นสืบสอบ** เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ

2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและสื่อความหมาย)

2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 2. ขั้นสืบสอบ

2.3 จัดการสำรวจตรวจสอบเรื่อง “การขนของหนิน้ำ” ดังนี้

- เตรียมวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ ลูกกอล์ฟ ลูกปิงปอง ก้อนหิน และไม้บล็อก ให้เด็กได้สังเกต สัมผัส นับจำนวน และคาดคะเนน้ำหนัก โดยเรียงลำดับน้ำหนักของสิ่งของทั้ง 4 อย่างจากเบาที่สุดไปหาหนักที่สุด

- นำตุ้ปลาใส่น้ำ และสิ่งของ มาให้เด็กสังเกต แล้วให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำสิ่งของทั้ง 4 อย่างทดสอบการจมลอย โดยให้เด็กคาดคะเนคำตอบก่อนการทดลอง

- นำแตงโมที่เตรียมมาให้เด็กได้สังเกต สัมผัส และคาดคะเนการจมลอย และทดสอบโดยการลงทั้งลูก ครึ่งลูก และคว้านเนื้อออก

2.4 ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมและร่วมกันสรุปคำตอบที่ได้ โดยให้เด็ก ๆ วาดภาพบันทึกการทดลองและคำตอบที่เด็ก ๆ ค้นพบลงในบันทึกการเรียนรู้

## สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ลูกกอล์ฟ
2. ลูกปิงปอง
3. ก้อนหิน
4. ไม้บล็อก
5. แตงโม

6. ตู้อปลา
7. มีด
8. ช้อนตัก
9. โต๊ะวางของ
10. บันทึกการเรียนรู้
11. อุปกรณ์การเขียน

#### การประเมิน

1. การนับจำนวนของวัตถุที่จมน้ำและลอยน้ำ
2. การเรียงลำดับ และเปรียบเทียบจำนวนของวัตถุที่จมน้ำและลอยน้ำ
3. การตอบคำถามเกี่ยวกับชื่อและลักษณะของวัตถุที่จมน้ำและลอยน้ำ
4. ผลงานการบันทึกการเรียนรู้

#### วันพฤหัสบดีที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

#### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถเลือกใช้วัสดุมาสร้างชิ้นงานได้เหมาะสม
2. เด็กสามารถวางแผนการสร้างชิ้นงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
3. เด็กสามารถใช้ภาษาในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

#### ประสบการณ์สำคัญ

1. เด็กสามารถใช้ภาษาในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
2. การวางแผน ตัดสินใจเลือก และลงมือปฏิบัติ
3. การเล่นและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. การรับรู้และแสดงความรู้สึกผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่น และผลงาน
5. การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุต่าง ๆ

#### กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

**3. ชั้นเชื่อมโยงความรู้** เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก เพื่อให้เด็กได้สนทนาเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย

3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยงสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้เพื่อแก้ไขปัญหา

3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้ได้ร่วมกันวางแผนและออกแบบชิ้นงานตามกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาพร้อมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน

3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรมโดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### 3. ชั้นเชื่อมโยงความรู้

3.1 สนทนาทบทวนกับเด็กเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่นำมาทำและกิจกรรมที่ได้ทำมา โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจากประสบการณ์เดิมของเด็ก

3.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างยานพาหนะจากวัสดุที่ครูมีมาให้เลือกใช้ โดยกำหนดเงื่อนไขให้ยานพาหนะนั้นสามารถลอยน้ำและบรรทุกกล่องที่ครูเตรียมไว้ได้โดยไม่จม

3.3 แบ่งกลุ่มเด็กออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อทำงานกลุ่ม แล้วให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวางแผนและออกแบบชิ้นงานลงในกระดาษวางแผน

- เด็ก ๆ ร่วมกันสร้างชิ้นงานตามที่ได้วางแผนไว้ เมื่อเสร็จแล้วครูให้เด็กแต่ละกลุ่มทดสอบว่ายานพาหนะที่ทำนั้นสามารถลอยน้ำ และบรรทุกกล่องตามที่วางแผนไว้หรือไม่ หากยังไม่เป็นไปตามที่ต้องการ สามารถปรับปรุงแก้ไขทำซ้ำและทดสอบให้เป็นไปตามที่ต้องการ

3.4 ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการสร้างยานพาหนะที่สามารถบรรทุกกล่องที่ครูกำหนดให้และลอยน้ำได้ของแต่ละกลุ่ม และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันในการนำความรู้และชิ้นงานมาใช้เมื่อเกิดสถานการณ์น้ำท่วม

#### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ดินน้ำมัน
2. ดินเหนียว
3. แป้งปั้น
4. ขวดพลาสติก
5. ไม้ขนาดแป้ง
6. ที่ตัดแป้ง
7. สก๊อตเทป
8. กรรไกร
9. กล่อง
10. ตูปลา
11. กระดาษ



## 12. อุปกรณ์การเขียน

### การประเมิน

1. การตอบคำถาม
2. ผลงานการเขียนจากการวางแผน
3. การใช้คำพูดสนทนากับผู้อื่นขณะทำงาน

### วันศุกร์ที่ 17 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

#### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นได้
2. เด็กสามารถเล่าเรื่องจากสิ่งที่เรียนรู้ได้
3. เด็กสามารถบันทึกการเรียนรู้ได้

#### ประสบการณ์สำคัญ

1. การอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
2. การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง

#### กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

4. **ขั้นประมวลผลการเรียนรู้** เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ให้เด็กสนทนาพูดคุยและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ ทักษะ และข้อค้นพบที่ได้จากการแก้ปัญหา

- 4.1 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อประมวลความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม
- 4.2 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้
- 4.3 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ตนเรียนรู้ โดยใช้ร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้ประกอบ

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### 4. ขั้นประมวลผลการเรียนรู้

- 4.1 ร่วมกันสนทนาทบทวนกิจกรรมที่ทำมาตลอดสัปดาห์ และสรุปความรู้เรื่องน้ำท่วมทำให้ข้าวของเกิดความเสียหาย ดังนั้นการขนย้ายข้าวของจึงต้องใช้ยานพาหนะที่ลอยน้ำได้
- 4.2 ให้เด็กทำบันทึกการเรียนรู้เพื่อสรุปผลงานที่ได้ทำตลอดสัปดาห์ โดยการวาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ
- 4.3 เล่าเรื่องสรุปความรู้ที่ได้ทำตลอดสัปดาห์ประกอบร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้

**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**

1. บันทึกรการเรียนรู้
2. อุปกรณ์การเขียน

**การประเมิน**

1. การแสดงความคิดเห็น
2. การเล่าเรื่องสรุปความรู้จากบันทึกรการเรียนรู้
3. การเขียนบันทึกรการเรียนรู้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## แผนการจัดประสบการณ์

### หัวเรื่อง เมืองเจ้าปัญญา เรื่อง กำจัดขยะ ชั้นอนุบาล 3

กิจกรรมเสริมประสบการณ์ วันที่ 20-24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 เวลา 09.00 – 09.30 น.

**สาระที่ควรเรียนรู้ :** ขยะกลายเป็นแมลงดูดเลือดที่สร้างความรำคาญ และเป็นพาหะนำโรค เราต้องหาวิธีในการกำจัดและป้องกันไม่ให้ขยะมากัด โดยขยะจะวางไข่ กลายเป็นลูกน้ำ ตัวมด และขยะในบริเวณแหล่งน้ำ ตามภาชนะน้ำขัง เช่น แจกันดอกไม้ ตุ่มน้ำ หอมน้ำ เป็นต้น ดังนั้นเราต้องช่วยกันทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ขยะเพื่อป้องกันการนำโรคภัยมาสู่มนุษย์

วันจันทร์ที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

#### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถตอบคำถามจากเรื่องที่ครูเล่า ให้ฟังได้
2. เด็กสามารถสรุปสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากเรื่องที่เล่าได้
3. เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นจากเรื่องที่ครูเล่าให้ฟังได้
4. เด็กสามารถบันทึกปัญหาจากเรื่องที่เล่าได้

#### ประสบการณ์สำคัญ

1. การฟังเรื่องราว นิทาน คำคล้องจอง คำกลอน
2. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น
3. การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง

#### กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

1. **ขั้นเสนอปัญหา** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหาผ่านการใช้ทักษะทางภาษาเพื่อนำไปสู่การสรุปปัญหาร่วมกัน

1.1 นำเสนอบริบท สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวันแก่เด็ก โดยใช้รูปภาพ การเล่าเรื่อง การอ่านเรื่อง การเล่านิทาน บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง และการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ

1.2 ร่วมกันระดมสมองเพื่อกำหนดปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการถามคำถามและให้คำตอบเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีประสบการณ์ และทำบันทึกการเรียนรู้

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ชั้นเสนอปัญหา

1.1 ทบทวนสถานการณ์จำลองน้ำท่วมเมือง และเล่าเรื่อง “ดินแดนแสนสุข (2)” โดยสมมติให้เด็ก ๆ เป็นชาวเมืองที่ย้ายจากเมืองที่มีน้ำท่วม มายังเมืองแห่งใหม่ แต่กลับพบว่ามียุงลายอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก

1.2 ร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเรื่องราวเพื่อสรุปปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้สรุปปัญหาที่เกิดขึ้น

### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. นิทานเรื่อง “ดินแดนแสนสุข” ผู้แต่ง กัญจนา ศิลปภักยาน
2. ภาพขลุ่ยลาย
3. บันทึกการเรียนรู้
4. อุปกรณ์การเขียน

### การประเมิน

1. การตอบคำถาม
2. การสรุปสถานการณ์ปัญหา
3. การแสดงความคิดเห็น
4. ผลงานการบันทึกการเรียนรู้

วันอังคารที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถบอกวิธีการป้องกันและกำจัดขลุ่ยลายได้
2. เด็กสามารถวางแผนการสำรวจตรวจสอบได้

### ประสบการณ์สำคัญ

1. การสืบค้นข้อมูล
2. การวางแผน ตัดสินใจเลือก และลงมือปฏิบัติ

### กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

2. **ชั้นสืบสอบ** เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ

2.1 ร่วมกันสนทนาหาแนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบของปัญหา

2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหา และวางแผนจัดเตรียมวัสดุ

อุปกรณ์ รวมทั้งทำการคาดคะเนคำตอบที่เกิดขึ้น

## กิจกรรมการเรียนรู้

### 2. ชั้นสืบสอบ

#### 2.1 ร่วมกันสนทนาวิธีการแก้ปัญหา ดังนี้

- ทบทวนเรื่องราวที่เกิดขึ้น และให้เด็ก ๆ ช่วยกันเสนอความคิดว่าจะทำอย่างไรที่จะป้องกันและกำจัดยุงลาย โดยครูบันทึกความคิดเห็นของเด็กลงในแผนผังความคิด

- ร่วมกันสืบค้นข้อมูลโดยการสอบถามจากครูห้องอื่น ๆ เกี่ยวกับการป้องกันและกำจัดยุงลาย

- ร่วมกันสนทนาสรุปถึงวิธีการแก้ปัญหาทั้งจากแผนผังความคิดเดิมและที่ได้เพิ่มเติม

2.2 ร่วมกันวางแผนการสำรวจตรวจสอบ เรื่อง “การเจริญเติบโตของยุงลาย” โดยร่วมกันวางแผนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสำรวจตรวจสอบ พร้อมทั้งคาดคะเนคำตอบจากการสำรวจตรวจสอบ

### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ครูห้องอื่น ๆ
2. กระดาษขรุขระ
3. กระดาษขาหยั่ง
4. อุปกรณ์การเขียน

### การประเมิน

1. การตอบคำถาม
2. การแสดงความคิดเห็น

วันพุธที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถเรียงลำดับการเจริญเติบโตของยุงลายได้
2. เด็กสามารถบอกลักษณะของลูกน้ำ ตัวโม่ง และยุงลายได้
3. เด็กสามารถบอกวิธีการกำจัดยุงลายในแต่ละขั้นได้
4. เด็กสามารถบันทึกการเรียนรู้ได้ถูกต้องตามขั้นตอนการสำรวจตรวจสอบ

### ประสบการณ์สำคัญ

1. การทดลองสิ่งต่าง ๆ
2. การอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ

3. การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง

**กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร**

2. **ขั้นสืบสอบ** เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่บนฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กลงมือปฏิบัติร่วมกับสนทนาในการค้นหาคำตอบ

2.3 จัดกิจกรรมให้เด็กได้สำรวจตรวจสอบตามที่วางแผนโดยมุ่งเน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (การสำรวจ สังเกต สืบค้น ทดลอง แก้ปัญหา ให้เหตุผล สื่อสารและสื่อความหมาย)

2.4 ร่วมกันสนทนาพูดคุย อภิปราย สรุปความรู้และคำตอบของปัญหา และทำบันทึกการเรียนรู้

**กิจกรรมการเรียนรู้**

2. **ขั้นสืบสอบ**

2.3 จัดการสำรวจตรวจสอบเรื่อง “การเจริญเติบโตของยูงลาย” ดังนี้

- เตรียมวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ โหลแก้วบรรจุน้ำจำนวน 3 ใบ ด้านในบรรจุลูกน้ำตัวโม่ง และยูงลาย

- ให้เด็กสังเกตลักษณะของลูกน้ำ ตัวโม่ง และยูงลายด้วยแว่นขยาย จากนั้นเรียงลำดับการเจริญเติบโตของยูงลาย พร้อมทั้งบอกวิธีการกำจัดยูงลายในแต่ละขั้น แล้ววาดภาพการเจริญเติบโตของยูงลายลงในบันทึกการเรียนรู้

2.4 ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมและร่วมกันสรุปคำตอบที่ได้ โดยให้เด็ก ๆ วาดภาพ

**สื่อ/แหล่งเรียนรู้**

1. โหลแก้วบรรจุลูกน้ำ
2. โหลแก้วบรรจุตัวโม่ง
3. โหลแก้วบรรจุยูงลาย
4. แว่นขยาย
5. บันทึกการเรียนรู้
6. อุปกรณ์การเขียน

**การประเมิน**

1. การเรียงลำดับการเจริญเติบโตของยูงลาย
2. การตอบคำถามเกี่ยวกับลักษณะของลูกน้ำ ตัวโม่ง และยูงลาย
3. การตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการกำจัดยูงลาย

#### 4. ผลงานการบันทึกการเรียนรู้

วันพฤหัสบดีที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

#### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถระบุตำแหน่งบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายบนแผนที่ที่กำหนดให้ได้
2. เด็กสามารถวางแผนการเดินทางไปยังบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายได้
3. เด็กสามารถใช้แผนที่ในการเดินทางไปยังบริเวณที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายได้
4. เด็กสามารถใช้ภาษาในการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

#### ประสบการณ์สำคัญ

1. การแสดงความรู้สึกด้วยคำพูด
2. การวางแผน ตัดสินใจเลือก และลงมือปฏิบัติ
3. การเล่นและการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. การรับรู้และแสดงความรู้สึกผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่น และผลงาน
5. การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุต่าง ๆ

#### กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

**3. ชั้นเชื่อมโยงความรู้** เป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก เพื่อให้เด็กได้สนทนาเชื่อมโยงความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย

3.1 ตั้งคำถามให้เด็กเชื่อมโยงสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

3.2 เปิดโอกาสให้เด็กสร้างสรรค์ชิ้นงาน/วิธีการ ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้เพื่อแก้ไขปัญหา

3.3 แบ่งการทำงานออกเป็นกลุ่มย่อยเพื่อให้เด็กร่วมกันวางแผนและออกแบบชิ้นงานตามกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยใช้ความรู้ที่มีสร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหาพร้อมตรวจสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน

3.4 ร่วมกันสนทนาเพื่อสรุปกิจกรรมโดยการเชื่อมโยงความรู้กับการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### 3. ชั้นเชื่อมโยงความรู้

3.1 สนทนาทบทวนกับเด็กเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมที่ได้ทำมา โดยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจากประสบการณ์เดิมของเด็ก

3.2 พาเด็กไปสำรวจสภาพโดยรอบของโรงเรียน โดยกำหนดเงื่อนไขให้เด็กค้นหาบริเวณที่มีน้ำขังให้มากที่สุดแล้วกลับมาที่ห้องเรียน

3.3 แบ่งกลุ่มเด็กออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อทำงานกลุ่ม โดยให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันเสนอและเลือกบริเวณที่มีน้ำขังที่สามารถกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายได้ แล้ววางแผนและออกแบบชิ้นงานลงในกระดาษวางแผน

3.4 ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการเดินทางไปยังบริเวณที่มีน้ำขัง และทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายของแต่ละกลุ่ม และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันในการนำความรู้วิธีการมาใช้เมื่อต้องการกำจัดยุงลาย

#### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. โรงเรียน
2. แผนที่โรงเรียน
3. กระดาษ
4. อุปกรณ์การเขียน

#### การประเมิน

1. การตอบคำถาม
2. ผลงานการเขียนจากการวางแผน
3. การใช้แผนที่ในการเดินทาง
4. การใช้คำพูดสนทนากับผู้อื่นขณะทำงาน

วันศุกร์ที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

#### วัตถุประสงค์

1. เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นได้
2. เด็กสามารถเล่าเรื่องจากสิ่งที่เรียนรู้ได้
3. เด็กสามารถบันทึกการเรียนรู้ได้

#### ประสบการณ์สำคัญ

1. การอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
2. การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียนภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง



### กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร

4. **ขั้นประมวลผลการเรียนรู้** เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ให้เด็กสนทนาพูดคุยและนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อประเมินความรู้ ทักษะ และข้อค้นพบที่ได้จากการแก้ปัญหา

4.1 ร่วมกันสนทนาพูดคุยเพื่อประมวลความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม

4.2 จัดกิจกรรมให้เด็กได้วาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้

4.3 เปิดโอกาสให้เด็กเล่าเรื่องถึงสิ่งที่ตนเรียนรู้ โดยใช้ร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้ประกอบ

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### 4. ขั้นประมวลผลการเรียนรู้

4.1 ร่วมกันสนทนาทบทวนกิจกรรมที่ทำมาตลอดสัปดาห์ และสรุปความรู้เรื่องยุ่งยากเป็นแมลงดูดเลือดที่สร้างความรำคาญ และเป็นพาหะนำโรค ดังนั้นเราต้องหาวิธีในการกำจัดและป้องกันไม่ให้ยุ่งยากมากัด

4.2 ให้เด็กทำบันทึกการเรียนรู้สรุปผลงานที่ได้ทำตลอดสัปดาห์ โดยการวาดภาพ แผนภูมิ หรือนำเสนอความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ

4.3 เล่าเรื่องสรุปความรู้ที่ได้ทำตลอดสัปดาห์ประกอบร่องรอยหลักฐานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน และสมุดบันทึกการเรียนรู้

### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. บันทึกการเรียนรู้

2. อุปกรณ์การเขียน

### การประเมิน

1. การแสดงความคิดเห็น

2. การเล่าเรื่องสรุปความรู้จากบันทึกการเรียนรู้

3. การเขียนบันทึกการเรียนรู้



## แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล

### คำชี้แจง

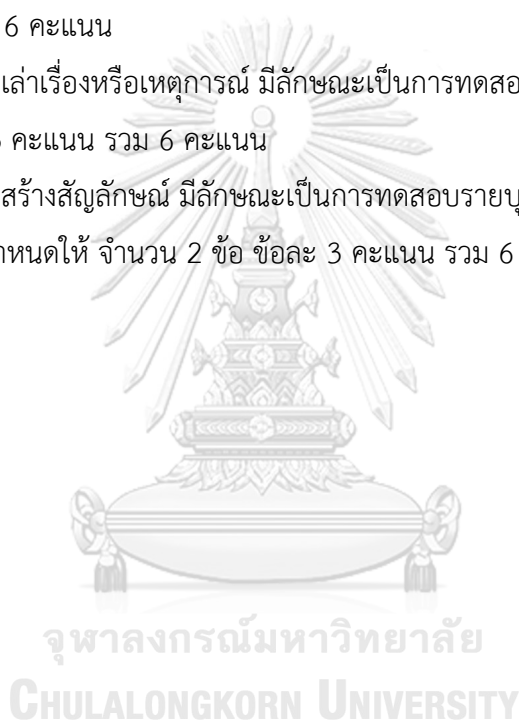
แบบวัดความสามารถในการสื่อสารของเด็กอนุบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดการแสดงออกของเด็กอายุ 5-6 ปี ที่สะท้อนถึงความเข้าใจความหมายจากการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์

แบบวัดฉบับนี้มี 3 ตอน คะแนนรวม 18 คะแนน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 การสนทนาโต้ตอบ มีลักษณะเป็นการทดสอบรายบุคคลโดยใช้ภาพ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 6 คะแนน

ตอนที่ 2 การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ มีลักษณะเป็นการทดสอบรายบุคคลโดยใช้สถานการณ์ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 6 คะแนน

ตอนที่ 3 การสร้างสัญลักษณ์ มีลักษณะเป็นการทดสอบรายบุคคลโดยใช้การวาดและการเขียนตามเรื่องที่กำหนดให้ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 6 คะแนน



**ตอนที่ 1 การสนทนาโต้ตอบ****คำชี้แจง**

การสนทนาโต้ตอบ หมายถึง การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจในประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง และอธิบายความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองได้

แบบวัดที่ใช้มีลักษณะเป็นการทดสอบรายบุคคลโดยใช้ภาพ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 6 คะแนน ใช้ระยะเวลาข้อละ 3 นาที รวม 6 นาที

**ข้อปฏิบัติในการใช้แบบวัดความสามารถในการสื่อสาร**

1. ศึกษาข้อคำถาม หนังสือนิทานที่กำหนด และเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารให้เข้าใจ
2. จัดเตรียมสถานที่ให้พร้อม เป็นสถานที่ที่ปราศจากเสียง และสิ่งรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอก
3. ทำการวัดเด็กครั้งละ 1 คน ในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้
4. ผู้วิจัยอ่านข้อคำถามทีละข้อ เป็นจำนวน 2 ครั้ง พร้อมแสดงภาพบนปกหนังสือนิทานให้เด็กดู และใช้คำถามกระตุ้น แล้วเว้นช่วงเวลา 1 นาทีให้เด็กคิด
5. บันทึกคะแนนในแต่ละข้อลงในแบบบันทึก จากนั้นคำนวณหาค่าคะแนนรวมของแบบวัดความสามารถในการสื่อสาร

**ข้อที่ 1 :** จงดูภาพบนปกหนังสือนิทาน และตอบชุดคำถามต่อไปนี้

1. ในภาพนี้ หนูเห็นอะไรบ้าง
2. ในภาพนี้ ลูกหมูกำลังทำอะไรกันอยู่
3. ถ้าให้หนูตั้งชื่อภาพนี้ หนูจะตั้งชื่อว่าอะไร
4. ทำไมถึงตั้งชื่อภาพ...(คำตอบจากข้อ 3)...นี้



เกณฑ์การให้คะแนน		
3	2	1
โต้ตอบกับคู่สนทนาในเรื่องเดียวกันได้จำนวน 4 ข้อ	โต้ตอบกับคู่สนทนาในเรื่องเดียวกันได้จำนวน 3 ข้อ	โต้ตอบกับคู่สนทนาในเรื่องเดียวกันได้จำนวน 2 ข้อ

**ข้อที่ 2 :** จงดูภาพในหนังสือนิทาน และตอบชุดคำถามต่อไปนี้

1. ถ้าหนูเลือกเป็นลูกหมูได้หนึ่งตัว หนูจะเลือกเป็นตัวไหน เพราะอะไร
2. ถ้าหนูเป็นลูกหมูที่อยู่ในบ้านที่หมาป่ากำลังปีนลงมาทางปล่องไฟ หนูจะทำอะไร เพราะอะไร



เกณฑ์การให้คะแนน		
3	2	1
บอกความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองได้ด้วยตนเอง อย่างมีเหตุผล	บอกความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองได้ด้วยตนเอง	บอกความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองได้โดยมีครูชี้แนะ

## ตอนที่ 2 การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์

### คำชี้แจง

การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ หมายถึง การพูดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราวและใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แบบวัดที่ใช้มีลักษณะเป็นการทดสอบรายบุคคลโดยใช้สถานการณ์ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 6 คะแนน ใช้ระยะเวลาข้อละ 3 นาที รวม 6 นาที

### ข้อปฏิบัติในการใช้แบบวัดความสามารถในการสื่อสาร

1. ศึกษาข้อคำถาม หนังสือนิทานที่กำหนด และเกณฑ์ของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารให้เข้าใจ
2. จัดเตรียมสถานที่ให้พร้อม เป็นสถานที่ที่ปราศจากเสียง และสิ่งรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอก
3. ทำการวัดเด็กครั้งละ 1 คน ในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้
4. ผู้วิจัยเล่านิทานให้เด็กฟัง จำนวน 1 รอบ และเว้นช่วงเวลา 1 นาทีให้เด็กคิดเพื่อเล่านิทานซ้ำอีกรอบ
5. บันทึกคะแนนในแต่ละข้อลงในแบบบันทึก จากนั้นคำนวณหาค่าคะแนนของแบบวัดความสามารถในการสื่อสาร

ข้อที่ 3 : จงเล่าเรื่อง “ลูกหมู 3 ตัว” ให้ผู้วิจัยฟัง



เกณฑ์การให้คะแนน		
3	2	1
เล่าเรื่องได้ตามลำดับ เหตุการณ์ และสัมพันธ์ กับภาพในหนังสือนิทาน ตั้งแต่ 15 หน้าขึ้นไป	เล่าเรื่องได้ตามลำดับ เหตุการณ์ และสัมพันธ์ กับภาพในหนังสือนิทาน ตั้งแต่ 10 หน้าขึ้นไป	เล่าเรื่องได้ไม่เป็นไป ตามลำดับเหตุการณ์ และมีบางหน้าไม่สัมพันธ์ กับภาพในหนังสือนิทาน



ข้อที่ 4 : จงเล่าเรื่อง “ลูกหมู 3 ตัว” ให้ผู้วิจัยฟัง



เกณฑ์การให้คะแนน		
3	2	1
ใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ได้ 4 กลุ่ม คำศัพท์	ใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ได้ 3 กลุ่ม คำศัพท์	ใช้คำศัพท์หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ได้ 2 กลุ่ม คำศัพท์

### ตอนที่ 3 การสร้างสัญลักษณ์

#### คำชี้แจง

การสร้างสัญลักษณ์ หมายถึง การถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพและการใช้สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบภาพ

แบบวัดที่ใช้มีลักษณะเป็นการทดสอบรายบุคคลโดยใช้การวาดและการเขียนตามเรื่องที่กำหนดให้ จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 6 คะแนน ใช้ระยะเวลาข้อละ 5 นาที รวม 10 นาที

#### ข้อปฏิบัติในการใช้แบบวัดความสามารถในการสื่อสาร

1. ศึกษาหนังสือนิทานที่ใช้ และเกณฑ์ของแบบวัดความสามารถในการสื่อสารให้เข้าใจ
2. จัดเตรียมสถานที่ให้พร้อม เป็นสถานที่ที่ปราศจากเสียง และสิ่งรบกวนจากสภาพแวดล้อมภายนอก พร้อมมีบริเวณสำหรับนั่งฟังเพื่อวาดภาพและเขียน
3. ทำการวัดเด็กครั้งละ 1 คน ในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้
4. ผู้วิจัยพูดคุยเกี่ยวกับนิทาน และให้เด็กถ่ายทอดความคิดโดยการวาดและการเขียน
5. บันทึกคะแนนในแต่ละข้อลงในแบบบันทึก จากนั้นคำนวณหาค่าคะแนนของแบบวัดความสามารถในการสื่อสาร

ข้อที่ 5 : จงวาดภาพฉากในนิทานเรื่อง “ลูกหมู 3 ตัว” ที่เด็กสนใจหรือประทับใจ



เกณฑ์การให้คะแนน		
3	2	1
วาดภาพที่สัมพันธ์กับเรื่องโดยมีตัวละครที่ดำเนินเรื่อง ตัวละครมีการโต้ตอบกัน และมีฉากที่สอดคล้องกับเรื่อง	วาดภาพที่สัมพันธ์กับเรื่องโดยมีตัวละครที่ดำเนินเรื่อง และตัวละครมีการโต้ตอบกัน	วาดภาพที่สัมพันธ์กับเรื่องโดยมีตัวละครที่ดำเนินเรื่อง

ข้อที่ 6 : จงเขียนคำในนิทานเรื่อง “ลูกหมู 3 ตัว” ที่เด็กสนใจหรือประทับใจ



เกณฑ์การให้คะแนน		
3	2	1
เขียนคำหรือข้อความ โดยใช้การลอกตามแบบ ได้ถูกต้อง	เขียนคำหรือข้อความ โดยใช้การลอกตามแบบ ในลักษณะเป็นคำหรือ ข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์	เขียนคำหรือข้อความ โดยใช้การลอกตามแบบ ในลักษณะเป็นตัวอักษร แต่ไม่เป็นคำหรือ ข้อความ

### แบบบันทึกพฤติกรรมสื่อสารของเด็กอนุบาล

ชื่อผู้บันทึก..... ตำแหน่ง.....  
 ชื่อผู้ถูกบันทึก..... ชั้นอนุบาล.....  
 วันที่บันทึก..... ครั้งที่บันทึก..... เวลา.....  
 กิจกรรม.....

ประเด็น	พฤติกรรมบ่งชี้
1. การสนทนาโต้ตอบ 1.1 การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจใน ประเด็นที่สัมพันธ์กับหัวเรื่อง 1.2 การอธิบายความคิด ความรู้สึก และความต้องการ ของตนเอง	
2. การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ 2.1 การพูดอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว 2.2 การใช้คำศัพท์หรือวลีที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์	
3. การสร้างสัญลักษณ์ 3.1 การถ่ายทอดความคิดให้ ผู้อื่นรับรู้ด้วยการ วาดภาพ 3.2 การถ่ายทอดความคิดให้ ผู้อื่นรับรู้ด้วยการใช้ สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือ ข้อความประกอบภาพ	



### ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหาของกระบวนการฯ

เนื้อหาการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหา	ผลการประเมิน
1. แนวคิดพื้นฐานของ กระบวนการเรียนการสอน มีความชัดเจน	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
2. หลักการของกระบวนการ การเรียนการสอนแสดง จุดเน้นของการเรียนรู้	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
3. วัตถุประสงค์ของ กระบวนการเรียน การสอนมีความชัดเจน แสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิด กับเด็ก	0.80	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
4. ความสอดคล้องระหว่าง หลักการของกระบวนการเรียน การสอนกับวัตถุประสงค์	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
5. กระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน ชั้นที่ 1 ชั้นการหาปัญหา ชั้นที่ 2 ชั้นสืบสอบ ชั้นที่ 3 ชั้นเชื่อมโยงความรู้ ชั้นที่ 4 ชั้นประมวลผล	0.80 1.00 1.00 0.80	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง มีความเหมาะสมและสอดคล้อง มีความเหมาะสมและสอดคล้อง มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
6. ความสอดคล้องระหว่าง หลักการของกระบวนการเรียน การสอนกับกระบวนการเรียน การสอน	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
7. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียน การสอนสามารถนำไปใช้ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม พฤติกรรมความสามารถใน การสื่อสาร	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหาของกระบวนการฯ (ต่อ)

เนื้อหาการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหา	ผลการประเมิน
8. ระยะเวลาของการใช้ กระบวนการเรียนการสอน มีความเหมาะสม	0.80	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
9. การประเมินพฤติกรรม ความสามารถในการสื่อสาร ใช้วิธีการและเครื่องมือที่ เหมาะสม	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
10. ความสอดคล้องระหว่าง กระบวนการเรียนการสอน กับการประเมิน	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง
11. การนำกระบวนการเรียน การสอนไปใช้ในสถานการณ์ จริง	1.00	มีความเหมาะสมและสอดคล้อง



ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหาของแผนการจัดประสบการณ์

เนื้อหาการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหา												
	หัวข้อที่1		หัวข้อที่2		หัวข้อที่3		หัวข้อที่4		หัวข้อที่5		หัวข้อที่6		
	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	
1. ความเหมาะสมของ วัตถุประสงค์	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
2. สารการเรียนรู้มี ความเหมาะสม กับการจัด ประสบการณ์ เพื่อส่งเสริม ความสามารถใน การสื่อสาร	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	1.00	
3. ประสบการณ์สำคัญ สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	0.60	0.60	0.60	0.80	0.60	0.80	0.60	
4. กิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์	0.60	0.60	0.80	0.80	0.80	0.60	0.60	0.60	0.80	0.60	0.80	0.60	
5. กิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	0.80	0.80	0.60	
6. ขั้นตอนการเรียนรู้ การสอนมีความ เหมาะสม	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.80	0.80	0.60	0.80	0.60	
7. ความเหมาะสมของ ระยะเวลาในการ ดำเนินกิจกรรม	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	0.60	0.80	0.80	0.80	0.60	1.00	1.00	

หมายเหตุ : 1\* หมายถึง เรื่องที่ 1

2\*\* หมายถึง เรื่องที่ 2

ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหาของแผนการจัดประสบการณ์ (ต่อ)

เนื้อหาการประเมิน	ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหา											
	หัวข้อที่1		หัวข้อที่2		หัวข้อที่3		หัวข้อที่4		หัวข้อที่5		หัวข้อที่6	
	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**	1*	2**
8. ความเหมาะสมของสื่อ	0.80	0.80	1.00	1.00	1.00	0.60	0.80	1.00	0.80	0.60	1.00	1.00
9. การประเมิน												
สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
10. การประเมินวัดได้ครอบคลุมความสามารถในการสื่อสารด้านการสนทนาโต้ตอบ การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ และการสร้างสัญลักษณ์	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.60	0.80	0.80	1.00	0.80	1.00	0.80

หมายเหตุ : 1\* หมายถึง เรื่องที่ 1

2\*\* หมายถึง เรื่องที่ 2

ค่าเฉลี่ยความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการสื่อสาร

ประเด็นการประเมิน	เนื้อหาการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ผลการประเมิน
1. การสนทนาโต้ตอบ	การพูดคุยให้ผู้อื่นเข้าใจ ในประเด็นที่สัมพันธ์กับ หัวเรื่อง	1.00	มีความเหมาะสม และสอดคล้อง
	การอธิบายความคิด ความรู้ และความ ต้องการของตนเอง	0.80	มีความเหมาะสม และสอดคล้อง
2. การเล่าเรื่องหรือ เหตุการณ์	การเล่าเรื่องหรือ เหตุการณ์อย่างเป็น ลำดับขั้นตอน ต่อเนื่อง เป็นเรื่องราว	0.80	มีความเหมาะสม และสอดคล้อง
	การใช้คำศัพท์หรือวลีที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์	0.80	มีความเหมาะสม และสอดคล้อง
3. การสร้างสัญลักษณ์	การถ่ายทอดความคิดให้ ผู้อื่นรับรู้ด้วยการวาดภาพ	0.80	มีความเหมาะสม และสอดคล้อง
	การถ่ายทอดความคิด ให้ผู้อื่นรับรู้ด้วยการใช้ สัญลักษณ์ ตัวอักษร หรือข้อความประกอบ ภาพ	0.60	มีความเหมาะสม และสอดคล้อง

ภาคผนวก ฉ

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนกัมโบทศน์  
ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัยของ สสวท.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

**การวิเคราะห์ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนกับ  
มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัยของ สสวท.**

สาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียน	มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัย ของ สสวท.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การลอยกระทง</li> <li>2. อากาศมีอยู่ในน้ำ</li> <li>3. ประโยชน์และโทษของน้ำ</li> <li>4. ประโยชน์และโทษของสิ่งแวดล้อม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สิ่งของบางอย่างลอยน้ำ บางอย่างจมน้ำ</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รูปร่างลักษณะของยุงลาย</li> <li>2. วงจรชีวิตของยุงลาย</li> <li>3. แหล่งที่พบยุงลาย</li> <li>4. วิธีกำจัดยุงลาย</li> <li>5. โรคที่เกิดจากยุงลายและวิธีป้องกัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สิ่งมีชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างเมื่อเจริญเติบโตขึ้นตามลำดับ</li> <li>2. คน สัตว์ และพืชต้องการอาหาร น้ำ และอากาศเพื่อการดำรงชีวิต และพืชยังต้องการแสงในการดำรงชีวิตอีกด้วย</li> <li>3. สัตว์และพืชมีลักษณะที่แตกต่างกัน</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การปฏิบัติตนในฤดูหนาว</li> <li>2. ลักษณะอากาศในช่วงฤดูหนาว</li> <li>3. อากาศมีอยู่ทั่วไป อากาศมีอยู่ในตัวเรา</li> <li>4. โรคที่อาจเกิดขึ้นในฤดูหนาวและการป้องกัน</li> <li>5. พลังงานในร่างกาย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ดิน น้ำ อากาศ เป็นสิ่งไม่มีชีวิตที่พบอยู่ทั่วไป มีลักษณะแตกต่างกัน และเปลี่ยนแปลงลักษณะได้</li> <li>2. เราควรปฏิบัติตนให้เหมาะสมกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อากาศเคลื่อนที่ทำให้เกิดลม</li> <li>2. อากาศมีน้ำหนัก มีแรงดัน</li> <li>3. อากาศมีอยู่ในดิน</li> <li>4. อากาศมีทั้งประโยชน์และโทษ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ ลม ไฟฟ้า สัตว์ ทำให้ยานพาหนะต่าง ๆ เคลื่อนที่ได้</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ลักษณะของสิ่งแวดล้อม</li> <li>2. ส่วนประกอบของพื้นผิวโลก</li> <li>3. ประโยชน์และโทษของดิน</li> <li>4. ประโยชน์และโทษของหิน</li> <li>5. ประโยชน์และโทษของทราย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรามีตำแหน่งที่อยู่เมื่อเทียบกับตัวเรา หรือเทียบกับสิ่งอื่น ๆ</li> <li>2. สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต</li> <li>3. บริเวณต่าง ๆ มีลักษณะภูมิประเทศและชื่อเรียกแตกต่างกันไป</li> </ol>

**การวิเคราะห์ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนกับ  
มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัยของ สสวท. (ต่อ)**

สาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียน	มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัย ของ สสวท.
1. พลังงานแม่เหล็ก	1. แม่เหล็กสามารถดึงดูดสิ่งของบางอย่างได้ 2. แม่เหล็กสองอันเมื่อเข้าใกล้กันอาจเกิดการดึงดูดหรือผลักกันและกัน
1. รูปร่างลักษณะของคน 2. สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต 3. คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต	1. แต่ละคนมีรูปร่างหน้าตาที่แตกต่างกัน แต่คนในครอบครัวเดียวกันส่วนใหญ่จะมีรูปร่างลักษณะคล้ายกันมากกว่าคนจากครอบครัวอื่น
1. แรงแม่เหล็กของโลกและประโยชน์และโทษของแรงแม่เหล็ก	1. เมื่อปล่อยสิ่งต่าง ๆ จะตกลงสู่พื้นโลกเสมอ ถ้าไม่มีแรงอื่นมากระทำ
1. ช่วงเวลากลางวัน กลางคืน 2. พลังงานไฟฟ้า 3. ประโยชน์และโทษของกลางวัน กลางคืน	1. ท้องฟ้าในเวลากลางวันแตกต่างจากท้องฟ้าในเวลากลางคืน 2. วันหนึ่ง ๆ มีเวลากลางวันและเวลากลางคืน และเราทำกิจกรรมที่แตกต่างกันในเวลากลางวันและเวลากลางคืน 3. ไฟฟ้าทำให้สิ่งของเครื่องใช้บางอย่างทำงานได้ ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน 4. การใช้ความร้อน แสง ไฟฟ้า และเสียงอย่างเหมาะสมจะทำให้เกิดประโยชน์ หากใช้อย่างไม่เหมาะสมอาจเกิดโทษ
1. แมลงต่าง ๆ ที่เด็กรู้จัก 2. ลักษณะของแมลง 3. ที่อยู่ของแมลง 4. ประโยชน์และโทษของแมลง	1. สัตว์และพืชมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มได้โดยใช้ลักษณะที่เหมือนกัน 2. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีความสัมพันธ์กับตัวเรา 3. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีลักษณะแตกต่างกัน 4. สิ่งมีชีวิตสามารถหายใจ กินอาหาร เคลื่อนไหว ขับถ่าย เจริญเติบโต และมีลูกได้

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนกับ  
 มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัยของ สสวท. (ต่อ)

สาระการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียน	มโนทัศน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ปฐมวัย ของ สสวท.
1. ลักษณะอากาศในฤดูร้อน 2. พลังงานแสงอาทิตย์ 3. การปฏิบัติตนในฤดูร้อน 4. การเลือกรับประทานอาหารในฤดูร้อน 5. โรคต่าง ๆ ที่พบในฤดูร้อนและวิธีป้องกัน	1. ดวงอาทิตย์มีแสงสว่างและมีความร้อน 2. สภาพอากาศรอบตัวแต่ละวันอาจเหมือนหรือแตกต่างกัน
1. สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น 2. คุณค่าของสิ่งแวดล้อม 3. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	1. รอบตัวเรามีทั้งสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกัน 2. มนุษย์ใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ อย่างหลากหลาย 3. สิ่งแวดล้อมมีทั้งประโยชน์และโทษ 4. ทุกคนต้องช่วยกันดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมที่อยู่ รอบตัวโดยไม่ทำลาย บำรุงรักษาให้ดีขึ้น และใช้ ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวกัญญา ศิลปกิจยาน เกิดวันที่ 2 มีนาคม 2524 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อปีการศึกษา 2546 สำเร็จการศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาปฐมวัยศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2549 และศึกษาต่อในระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2556

