



การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีที่การตีกลองเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย

THE CREATION AND EFFICIENCY EVALUATION OF AUGMENTED REALITY  
IN BASIC DRUMSET PRACTICE FOR KINDERGARTEN CHILDREN

จตุรงค์ ผ่องใส

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2563

การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา  
คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE CREATION AND EFFICIENCY EVALUATION OF AUGMENTED REALITY  
IN BASIC DRUMSET PRACTICE FOR KINDERGARTEN CHILDREN



JATURONG PONGSAI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of MASTER OF EDUCATION

(Art Education)

Faculty of Fine Arts, Srinakharinwirot University

2020

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญาานิพนธ์  
เรื่อง  
การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย  
ของ  
จตุรงค์ ผ่องใส

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉานิก หวังพานิช) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนรรฆ จรรย์ยานนท์)  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงนุช สุนทรธรรณผล)

ชื่อเรื่อง	การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตี กลองเบ้องตัน สำหรับเด็กปฐมวัย
ผู้วิจัย	จตุรงค์ ผ่องใส
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉานิก หวังพานิช

สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน เป็นเทคโนโลยีที่มีทั้งเสียงและภาพเคลื่อนไหวประกอบที่สามารถดึงดูดและสร้างความสนุกให้กับผู้เรียนได้ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ การตีกลองเบ้องตันสำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) ที่ลงเรียนตีกลองจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยดำเนินการเก็บข้อมูล 3 ขั้นตอนได้แก่ 1) ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบ้องตันสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน 2) ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบ้องตันสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน และ 3) ดำเนินการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบ้องตันสำหรับเด็กปฐมวัย กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยมีระยะเวลา 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ E1/E2 หรือ 80/80 ผลการวิจัยพบว่าสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ การตีกลองเบ้องตันสำหรับเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพเชิงประจักษ์อยู่ที่ระดับ 89/86.38 นั่นคือสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ การตีกลองเบ้องตันสำหรับเด็กปฐมวัยมีประสิทธิภาพของกระบวนการที่ระดับ 89 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ระดับ 86.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลวิจัยจะเป็นข้อมูลในการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาการเรียนการสอนดนตรีให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ : เทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้, การตีกลองเบ้องตัน, ประสิทธิภาพ

Title	THE CREATION AND EFFICIENCY EVALUATION OF AUGMENTED REALITY IN BASIC DRUMSET PRACTICE FOR KINDERGARTEN CHILDREN
Author	JATURONG PONGSAI
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2020
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Chanick Wangphanich

Augmented Reality is one of the most popular virtual reality technologies used in teaching and learning today. It is a technology that combines sound and animation in a way that is attractive and fun for learners. This is experimental research aimed to identify the efficiency of Augmented Reality in basic drum-set practice for kindergarten children. The sample consisted of ten students in their third year of kindergarten and were enrolled in drum-set class in the 2020 academic year at Denla Kindergarten (Rama 5). The data collection process had three steps, consisting of the following: (1) conducting an inquiry about the appropriateness of Augmented Reality in basic drum-set practice for kindergarten children with three students who were not in the sample; (2) to reconduct an inquiry about the appropriateness of the Augmented Reality in basic drum-set practice for kindergarten children with other three students who were not in the sample; and (3) to confirm the efficiency of Augmented Reality in basic drum-set practice for kindergarten students, with ten samples in eight weeks. The data was analyzed using the E1/E2 Efficiency or 80/80 Efficiency. The results found that the use of Augmented Reality in basic drum-set practice for kindergarten students had an efficiency of 89/86.38. This means the efficiency of the process was at 89, and the efficiency of the results was at 86.38. This is higher than the efficiency criteria, set at 80/80. This may be a guideline for further application of technology to develop effective music teaching and learning.

Keyword : Augmented reality technology, Introduction to drumming, Basic drum-set practice efficiency

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉานิก หวังพานิช ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่ได้อุทิศเวลาอันมีค่า ในการให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และชี้แนะข้อมูลด้านการจัดทำชิ้นงานวิจัยแก่ศิษย์อย่างดียิ่ง รวมทั้ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนรรฆ จรรย์ยานนท์ ประธานกรรมการ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐริกา สุนทรธนผล กรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ ที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย อีกทั้งยังได้ให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือที่ถูกต้อง รวมถึงบุคคลที่ผู้วิจัยได้อ้างอิงทางวิชาการในปริญญาานิพนธ์เล่มนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องทุกท่านที่คอยช่วยเหลือสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ นิสิตปริญญาโท(ดนตรีศึกษา) รุ่นที่ 4 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำปริญญาานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความช่วยเหลือ คือ น.ส.กานต์พิชชาภี มิสโร น.ส.สิริลาภ วิชาล และอีกหลายท่านซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมด จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่แต่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน

จตุรงค์ ผ่องใส

## สารบัญ

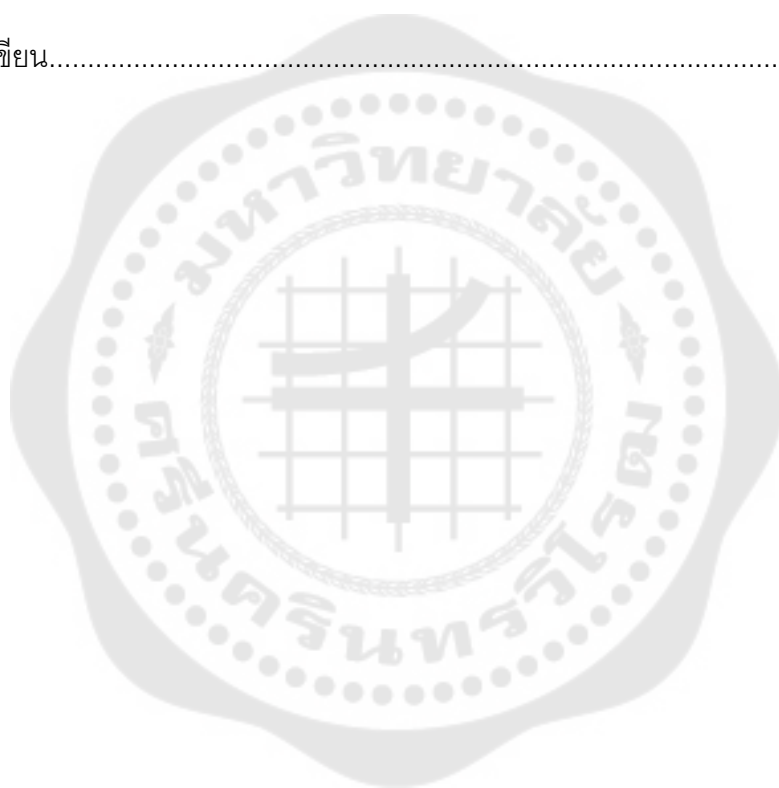
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ .....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
สมมุติฐานในการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
1. เด็กปฐมวัย.....	7
1.1 ความหมายของเด็กปฐมวัย.....	7
1.2 พัฒนาการของเด็กปฐมวัย .....	8
1.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย .....	10
2. ดนตรีกับเด็กปฐมวัย .....	11
2.1 พัฒนาการด้านดนตรีของเด็กปฐมวัย.....	11



3. กลองชุด.....	13
3.1 ความหมายของกลองชุด.....	13
3.2 ส่วนประกอบของกลองชุด.....	13
3.3 เทคนิคพื้นฐานในการบรรเลงกลองชุด.....	14
4. ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality ).....	28
4.1 ความหมายของ ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality ).....	28
4.2 หลักการทำงานของออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) .....	30
4.3 ประโยชน์ของ ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) .....	31
4.4 การสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) .....	32
4.5 การใช้เทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) ในการเรียนการสอน	33
5. ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์.....	34
5.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพ.....	34
5.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ.....	35
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	38
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
1. ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย .....	42
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42
2.1 สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย ....	42
2.2 แบบประเมินการตีกลองเบื้องต้น .....	43
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	43
4. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
5. สถิติที่ใช้ในงานวิจัย.....	44
5.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	44

5.2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	45
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย .....	46
1. การสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ (AR) การตีทดลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย	46
2. การประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ (AR) การตีทดลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยจากผู้เชี่ยวชาญ .....	51
3. การหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ (AR) การตีทดลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย.....	56
4. สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี้ (AR) การตีทดลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย.....	60
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	67
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	67
ขอบเขตการวิจัย .....	67
ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย.....	67
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	67
สรุปผลการวิจัย.....	68
การอภิปรายผล .....	68
ข้อเสนอแนะ .....	70
1. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย.....	70
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป .....	71
บรรณานุกรม .....	72
ภาคผนวก.....	75
ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย.....	76
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ.....	78
ภาคผนวก ค แผนการสอน.....	82

ภาคผนวก ง แบบฝึกหัดทำยบทของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การตีกลงเป็องตัน สำหรับเด็กปฐมวัย แบบทดสอบสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การตีกลงเป็องตัน สำหรับเด็กปฐมวัย .....	91
ภาคผนวก จ แบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินการตีกลงเป็องตัน สำหรับเด็กปฐมวัย แบบประเมิน สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การตีกลงเป็องตัน สำหรับเด็กปฐมวัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ .....	107
ภาคผนวก ฉ ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน .....	116
ประวัติผู้เขียน.....	118



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา.....	52
ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านคุณภาพสื่อ.....	53
ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านคุณภาพรวม.....	54
ตาราง 4 ผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินการตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC).....	55
ตาราง 5 ผลการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลอง เบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย ครั้งที่ 1.....	57
ตาราง 6 ผลการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลอง เบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย ครั้งที่ 2.....	58
ตาราง 7 ผลรวมของกระบวนการ (E1).....	58
ตาราง 8 ผลรวมของผลลัพธ์ (E2).....	59
ตาราง 9 ผลประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลอง.....	60
ตอนที่ 3 การฝึกตีกลองจังหวะพื้นฐาน ในจังหวะที่ 2 (15 คะแนน).....	97

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	6
ภาพประกอบ 2 ซิงเกิล สโตรก โรล .....	15
ภาพประกอบ 3 ซิงเกิล สโตรก ไฟร์ .....	15
ภาพประกอบ 4 ซิงเกิล สโตรก เซเว่น .....	16
ภาพประกอบ 5 มัลติเพิล เบาซ์ โรล .....	16
ภาพประกอบ 6 ทริพเพิล สโตรก โรล .....	16
ภาพประกอบ 7 ดับเบิล สโตรก โอเพน โรล .....	16
ภาพประกอบ 8 ไฟว์ สโตรก โรล .....	17
ภาพประกอบ 9 ซิกซ์ สโตรก โรล .....	17
ภาพประกอบ 10 เซเว่น สโตรก โรล .....	17
ภาพประกอบ 11 ไนน์ สโตรก โรล .....	18
ภาพประกอบ 12 เทน สโตรก โรล .....	18
ภาพประกอบ 13 อีเลฟเวิน สโตรก โรล .....	18
ภาพประกอบ 14 เทนทีน สโตรก โรล .....	19
ภาพประกอบ 15 ฟิฟทีน สโตรก โรล .....	19
ภาพประกอบ 16 เซเวนทีน สโตรก โรล .....	19
ภาพประกอบ 17 ซิงเกิล พาราติตเติล .....	20
ภาพประกอบ 18 ดับเบิล พาราติตเติล .....	20
ภาพประกอบ 19 ทริพเพิล พาราติตเติล .....	20
ภาพประกอบ 20 ซิงเกิล พาราติตเติล-ติตเติล .....	21
ภาพประกอบ 21 แฟรม .....	21

ภาพประกอบ 22 เฟรม แอคเซนท์.....	21
ภาพประกอบ 23 เฟรม แทพ .....	22
ภาพประกอบ 24 เฟรมมาคูลู.....	22
ภาพประกอบ 25 เฟรม พาราติตเต.....	22
ภาพประกอบ 26 ซิงเกิล เฟรมเมด มิว .....	23
ภาพประกอบ 27 เฟรม พาราติตเตล-ติตเตล .....	23
ภาพประกอบ 28 พาทา ฟลา ฟลา.....	23
ภาพประกอบ 29 สวิส อาร์มี ทริพลิต .....	24
ภาพประกอบ 30 อินเวิร์ท เฟรม แทพ .....	24
ภาพประกอบ 31 เฟรม แดรก.....	24
ภาพประกอบ 32 แดรก.....	25
ภาพประกอบ 33 ซิงเกิล แดรก แทพ .....	25
ภาพประกอบ 34 ดับเบิล แดรก แทพ .....	25
ภาพประกอบ 35 เลสเซ็น ทเวนตี-ไฟฟ์.....	26
ภาพประกอบ 36 ซิงเกิล แดรก-เอ-ติตเตล .....	26
ภาพประกอบ 37 แดรก พาราติตเตล 1 .....	26
ภาพประกอบ 38 แดรก พาราติตเตล 2 .....	27
ภาพประกอบ 39 ซิงเกิล ราทามาคูลู.....	27
ภาพประกอบ 40 ดับเบิล ราทามาคูลู.....	27
ภาพประกอบ 41 ทริพลิต ราทามาคูลู.....	28
ภาพประกอบ 42 แสดงโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาในแอปพลิเคชัน .....	47
ภาพประกอบ 43 แสดงตัวอย่างการสร้างโมเดลสามมิติ (3D) ส่วนประกอบของกล่องด้วยโปรแกรม Blender 3D.....	48

ภาพประกอบ 44 แสดงตัวอย่างการสร้างโมเดลสามมิติ (3D) ด้วยโปรแกรม Blender 3D .....	48
ภาพประกอบ 45 แสดงตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งโมเดลสามมิติลงบนมาร์คเกอร์ด้วยโปรแกรม Unity 3D .....	49
ภาพประกอบ 46 แสดงตัวอย่างหน้าจอการใช้งานในส่วนติดต่อผู้ใช้ (user interface) .....	50
ภาพประกอบ 47 ภาพตัวอย่างควิอาร์โค้ด .....	60
ภาพประกอบ 48 ภาพตัวอย่างแอปพลิเคชัน Drum .....	61
ภาพประกอบ 49 ภาพตัวอย่างหน้าแรกของแอปพลิเคชัน .....	61
ภาพประกอบ 50 ภาพตัวอย่างหน้าโฮมเพจ .....	62
ภาพประกอบ 51 ภาพตัวอย่างส่วนประกอบกล่อง .....	63
ภาพประกอบ 52 ภาพตัวอย่างจังหวะพื้นฐาน จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 .....	64
ภาพประกอบ 53 ภาพตัวอย่างการฝึกตีพร้อมกับเมทธานอม .....	65
ภาพประกอบ 54 ภาพตัวอย่างการฝึกตีพร้อมกับบทเพลง .....	66
ภาพประกอบ 55 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน .....	117
ภาพประกอบ 56 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน .....	117
ภาพประกอบ 57 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน .....	117

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

เด็กเป็นทรัพยากรที่สำคัญซึ่งมีคุณค่าในการพัฒนาประเทศ และการพัฒนาในวัยเด็กจะเป็นพื้นฐานที่มั่นคงต่อไปในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กปฐมวัยจะเป็นช่วงวัยที่มีความสำคัญสำหรับพัฒนาการของมนุษย์เพราะสิ่งที่เด็กจะได้รับจากประสบการณ์และการเรียนรู้ในช่วง 5 ปีแรกของชีวิตที่มีผลต่อการวางรากฐานที่สำคัญของพัฒนาการในทุกๆด้าน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2523 ) บรูม(Broom, 1964) ได้กล่าวไว้ว่าเด็กปฐมวัยเป็นช่วงที่มีความสำคัญต่อการวางรากฐานของพัฒนาการทุกด้าน เด็กในวัยนี้มีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้มากที่สุดพัฒนาการด้านต่างๆเจริญอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพัฒนาการด้านสติปัญญาในช่วง 4 ปีแรกเจริญถึง 50% และจะเพิ่มขึ้นอีกเป็น 80% เมื่ออายุครบ 8 ปี (Broom, 1964) นอกจากนี้ ริชเทค (Richtech, 1995) กล่าวถึงความสามารถของสมองทั้งสองซีกว่าสมองซีกซ้ายนั้นมีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้ภาษาพูด การวิเคราะห์ การจัดลำดับก่อนหลัง การควบคุมพฤติกรรมการเรียนรู้เวลาและสถานที่ เป็นการเรียนรู้ด้านภาษาศาสตร์ ส่วนสมองซีกขวามีความสามารถที่เกี่ยวกับภาษาท่าทาง ความสนุกสนานทางด้านดนตรี เรื่องของจินตนาการไหวพริบ ความคิดสร้างสรรค์ การสังเคราะห์และการคิดสิ่งใหม่ๆแปลกๆเพราะฉะนั้น การที่คนเรามีความสามารถทั้งการพูด การคิด การเรียนรู้ ทำสิ่งต่างๆได้ด้วยการทำงานของสมองทุกส่วนไม่ใช่การทำงานของสมองเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง แต่เป็นสมองทุกส่วนทำงานประสานกัน (Richtech, 1995) การพัฒนาสมองของเด็กปฐมวัยเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะเด็กในวัยนี้มีสติปัญญาดีสามารถเรียนรู้ได้เร็วและมีประสิทธิภาพ มากกว่าเด็กในวัยอื่น เมื่อเด็กมีความสมดุลระหว่างร่างกายและจิตใจ และอยู่ในบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้สมองของเขาจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เพื่อสร้างเครือข่ายระบบประสาทที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสติปัญญา (Ward, 1988)

การจัดการศึกษาระดับปฐมวัยมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการให้การบริการทางด้านการศึกษาเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อชีวิตในอนาคตของเด็กและเพื่อการพัฒนาในทุกๆด้านของบุคคลนั้นมีรากฐานมาจากการพัฒนาในวัยเด็กทั้งสิ้น ซึ่งนับตั้งแต่แรกเกิดจนอายุประมาณ 6 ปี นับเป็นช่วงอายุที่มีพัฒนาการอย่างรวดเร็วทั้งทางด้าน ร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และบุคลิกภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญเติบโตของระบบสมอง ประสบการณ์ที่เด็กในวัยนี้ได้รับนั้นจะเป็นพื้นฐานของการพัฒนาในวัยข้างหน้าต่อไป (อิารง ชูชีพ, 2546) ซึ่ง



สอดคล้องกับคำกล่าวของทอแรนต์ (Torrent, 1965) ที่ว่าควรส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่เด็กตั้งแต่เยาว์วัยได้เท่าไรก็ยิ่งจะเป็นผลดีกับเด็กมากเท่านั้น โดยเฉพาะในช่วงก่อนวัยเรียนหรือช่วงวัย 6 ขวบแรกของชีวิต จะเป็นระยะที่เด็กมีจินตนาการสูง ศักยภาพในด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็กกำลังได้รับพัฒนา (อารี พันธุ์มณี, 2547) ซึ่งการเรียนรู้จะมีอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตของเด็กในอนาคต โดยเฉพาะในสังคมโลกที่เทคโนโลยีสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การฝึกให้เด็กรู้จักแยกแยะและเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ จะช่วยให้เด็กพัฒนากระบวนการคิดได้อย่างมีเหตุผลและมีความเข้าใจในสังคมมากขึ้น

การเรียนรู้และมีประสบการณ์ทางดนตรีมีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับสมองในด้านพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเมื่อเด็กได้ปฏิบัติกิจกรรมทางด้านดนตรีอย่างสม่ำเสมอทำให้เกิดการเจริญเติบโตของสมอง ทำให้เด็กมีความคิดความอ่านและสามารถคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ได้ดีในอนาคต (ณรุทธ์ สุทธิจิตต์, 2548) สอดคล้องกับ จเร ลำอานงค์ (2550) กล่าวไว้ว่าเมื่อเราได้ฟังดนตรีนั้นจะทำให้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาทำงานพร้อมกันซึ่งเสียงดนตรีก่อให้เกิดการสร้างเส้นใยสมองเพิ่มขึ้น และดนตรียังสามารถเพิ่มความคิดที่มีเหตุผล การจินตนาการที่เป็นเหตุและผลหรือที่เรียกอีกอย่างว่าการให้เหตุผลเชิงมิติสัมพันธ์ คือเป็นการเชื่อมโยงความคิดให้เข้ากับรูปภาพ และสิ่งของต่างๆ เช่นความสามารถในการใช้การจินตนาการและสามารถถ่ายทอดสิ่งนั้นออกมาเป็นรูปภาพหรือสิ่งของที่จับต้องได้ และการใช้ทักษะการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อซึ่งเสียงดนตรีมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะวางรากฐานในการพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ จะเห็นได้ว่าดนตรีเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยพัฒนาทางร่างกายอารมณ์สติปัญญาและบุคลิกภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญเติบโตของสมองของเด็กซึ่งเป็นพื้นฐานของการพัฒนาในวัยอื่นๆ ต่อไปนอกจากนี้ ณรุทธ์ สุทธิจิตต์ (2541) ได้สรุปถึงคุณค่าของดนตรีที่มีต่อเด็กปฐมวัยว่า 1) ดนตรีสามารถช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และเสริมจินตนาการของเด็ก ดนตรีคือตัวกระตุ้นเด็กเกิดการคิดค้นทดลองและแสดงออกโดยใช้ดนตรีเป็นสื่อ 2) ดนตรีสามารถช่วยพัฒนาการให้ตอบสนองทางด้านอารมณ์ของเด็ก ซึ่งดนตรีช่วยกระตุ้นให้เด็กได้แสดงออกทางอารมณ์ 3) ดนตรีสามารถช่วยพัฒนาด้านปัญญา โดยดนตรีเป็นสื่อที่ทำให้เด็กเกิดการคิดและทำความเข้าใจในเรื่องของเสียง อีกทั้งยังสามารถช่วยพัฒนาด้านการรับรู้และการเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ 4) ดนตรีช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านภาษา เมื่อเด็กชอบการร้องเพลง การเรียนรู้ทางด้านภาษานั้นเปรียบเสมือนทักษะขั้นพื้นฐานที่เด็กจะต้องเรียนรู้และเด็กยังใช้ภาษาสำหรับสื่อและอธิบายความรู้สึกที่มีต่อดนตรี ซึ่งจะช่วยทำให้เด็กได้มีพัฒนาการทางด้านภาษามากยิ่งขึ้น 5) ดนตรีสามารถช่วยทำให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านร่างกาย เนื่องด้วยประสบการณ์ด้านดนตรีที่เกี่ยวข้องกับการร้องเพลง การเล่นเครื่อง

ดนตรี การเข้าถึงจังหวะ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการในด้านกล้ามเนื้อต่างๆมากยิ่งขึ้น 6) ดนตรีมีส่วนช่วยพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์ เนื่องจากประสบการณ์ทางดนตรีจะทำให้เด็กรู้จักและเข้าถึงความรู้สึกและความสามารถของตนเอง ซึ่งช่วยให้เด็กได้เข้าใจถึงเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของตนเองอีกด้วย 7) ดนตรีเป็นศิลปะช่วยทำให้เด็กได้มีพัฒนาการด้านสุนทรียะต่อองค์ประกอบของดนตรี เช่น ทำนองและจังหวะ การที่เด็กมีประสบการณ์ทางดนตรีจะช่วยเพิ่มความรู้สึกและความต้องการของเด็กให้เต็ม ทำให้เด็กโตเป็นผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์ มีจิตใจละเอียดอ่อน ควบคู่ไปกับความสามารถทางวิชาการด้านอื่นๆ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าดนตรีมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะในหลายด้านให้กับเด็กปฐมวัย

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์มีความสำคัญอย่างมากต่อมนุษย์ โดยได้นำมาผสมผสานเข้ากับศาสตร์แขนงต่างๆ เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เทคโนโลยีใหม่ที่ชื่อว่าออกเมนต์เด็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) หรือ AR เป็นเทคโนโลยีชนิดหนึ่งที่ได้นำมาใช้ในงานด้านต่างๆ เช่น การเรียนและการสอน การซ่อมบำรุง การหาเสียง ในการเล่นเกม การโฆษณาทางด้านวิทยาศาสตร์ การค้นหาสถานที่การท่องเที่ยวสถาปัตยกรรมเป็นต้น (จันทกานต์ สถาพรวงษา และ สกนธ์ ม่วงสุน, 2557)

เทคโนโลยีออกเมนต์เด็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) หรือ AR คือเทคโนโลยีประเภทหนึ่งซึ่งผสมความเป็นจริง (real world) เข้ากับโลกเสมือน (virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนเข้ากับภาพที่เห็นจริงๆ ในโลกความเป็นจริง (ผ่านกล้องหรืออุปกรณ์ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือแว่นตา) โดยแสดงผลภาพแบบทันที (real time) แนวคิดหลักของเทคโนโลยีออกเมนต์เด็ดเรียลลิตี้คือ เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทหนึ่งโดยผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงกับความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านระบบซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อเช่น เว็บแคม คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ชนิดอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงเหล่านั้นจะแสดงผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ หรือบนอุปกรณ์แสดงผลชนิดอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏนั้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ในรูปแบบภาพนิ่ง ภาพสามมิติ ภาพเคลื่อนไหวหรือในลักษณะของสื่อที่มีเสียงประกอบ ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ใช้งานว่าให้ออกมาเป็นแบบใด (วรรณพงษ์ เตรียมโพธิ, 2557) เทคโนโลยีออกเมนต์เด็ดเรียลลิตี้ เริ่มปรากฏขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศญี่ปุ่น โดยเริ่มต้นตั้งแต่ปี 1990 และเริ่มใช้งานอย่างแพร่หลายในปี 1997 เป็นแนวคิดผสมผสานสิ่งที่คอมพิวเตอร์แสดงผลด้วยตัวละครเสมือนกับพื้นหลังที่เป็นโลกแห่งความจริงบนพื้นฐานของหลักการแกน 3 มิติ (X-Y-Z) (อภิชาติ อนุกุลเวช และ ภูวดล บัวบางพลู, 2556) เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆได้ง่าย โดยเฉพาะ

เทคโนโลยีที่มีทั้งเสียงและภาพเคลื่อนไหวประกอบ จะทำให้เด็กเกิดความสุขและสามารถดึงดูดความสนใจอยากมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนมากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบที่นำมาใช้กับเด็กปฐมวัย ว่าสามารถทำให้เด็กเกิดความสุข มีความสนใจ ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น อีกทั้งสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบยังเป็นการเสริมจินตนาการ ให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ เพราะเด็กในช่วงวัยนี้มีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และบุคลิกภาพได้อย่างรวดเร็ว สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบจึงเปรียบเสมือนการเปิดโลกกว้างให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งใหม่มากยิ่งขึ้น

### **ความมุ่งหมายของงานวิจัย**

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบที่การทดลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

### **ความสำคัญของการวิจัย**

- 1 ได้ทราบถึงประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบที่การทดลองเบื้องต้นสำหรับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม5)
- 2 เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบมาใช้ในการเรียนการสอนดนตรีสำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป
- 3 เป็นแนวทางในการเลือกจัดกิจกรรมดนตรีที่เหมาะสมสำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป

### **ขอบเขตของการวิจัย**

ในการวิจัยเรื่อง“การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบที่การทดลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย” ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตดังนี้

#### **ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย**

ประชากรที่จะศึกษา เป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) ที่ลงเรียนตีกลองจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

#### **ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย**

- 1) ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบที่การทดลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

2) ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

#### เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- 1) สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย
- 2) แบบประเมินการตีกลองเบื้องต้น

#### สมมุติฐานในการวิจัย

สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ สำหรับเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

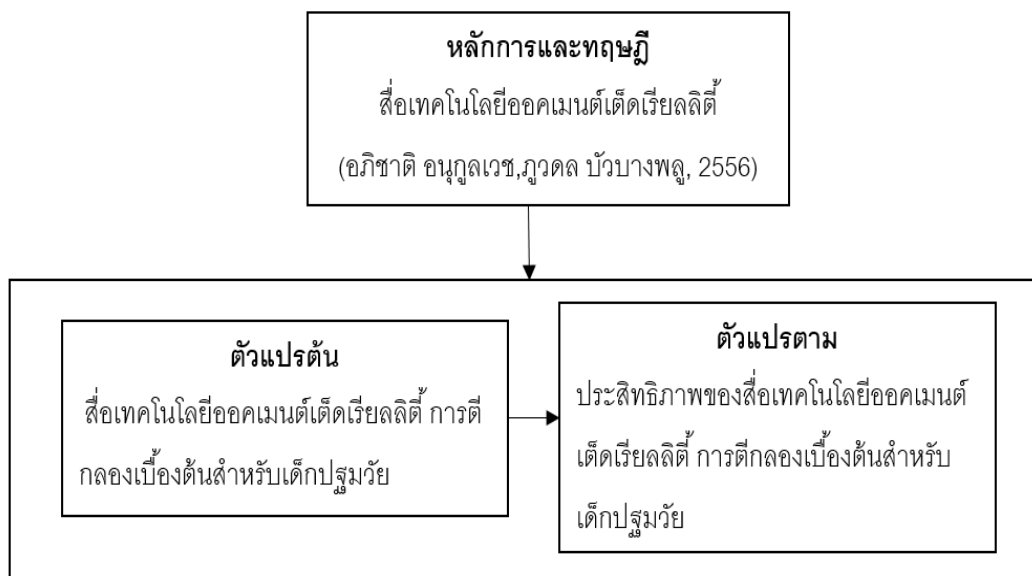
สื่อการสอนออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ หมายถึง เทคโนโลยีใหม่ ที่ผสมเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน เรื่องการตีกลองโดยผ่านทางอุปกรณ์ กล้องมือถือ สำหรับการสอนการตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ส่วนประกอบของกลอง การฝึกตีจังหวะพื้นฐาน การฝึกทักษะการตีกลองชุดพร้อมกับเมทธานอม และการฝึกตีกลองพร้อม กับบทเพลง

การตีกลองเบื้องต้น หมายถึง การบรรเลงกลองชุดที่ว่าด้วยเรื่อง การนั่ง การจับไม้ การบรรเลงวิธีการเหยียบกระเดื่องกลองใหญ่ วิธีการเหยียบกระเดื่อง ไฮ-แฮท และการตีกลองเบื้องต้น การเดี่ยวกลองหรือโซโลกอง

ประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ หมายถึง ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของ สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

เด็กปฐมวัย หมายถึง นักเรียนชั้นอนุบาล 3 ที่ลงเรียนตีกลอง ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5)

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการวิจัยในด้านต่างๆ ดังนี้

1. เด็กปฐมวัย
2. คนตรีกับเด็กปฐมวัย
3. กลองชุด
4. ออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (Augmented Reality)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. เด็กปฐมวัย

##### 1.1 ความหมายของเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยคือเด็กทารกแรกเกิดจนถึงอายุ 6 ขวบ ซึ่งอยู่ในวัยที่คุณภาพของชีวิตทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา กำลังเริ่มต้นพัฒนาอย่างเต็มที่ (Massoglia, 1977:3) (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2522) ได้ระบุเอาไว้ในรายงานผลการวิจัยดังกล่าวว่า เด็กปฐมวัย หมายถึง

1. เด็กที่อยู่ในสถานรับเลี้ยงเด็กชั่วคราว หรือที่เรียกอีกอย่างว่าศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน
2. นักเรียนในระดับชั้นอนุบาล 1 และ ระดับชั้นอนุบาล 2 ในโรงเรียนของรัฐบาลและเอกชน รวมไปถึงโรงเรียนอื่นๆ ซึ่งเปิดสอนในระดับ อนุบาล 1 และอนุบาล 2 หรือในชั้นเด็กเล็กซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโรงเรียน โดยส่วนใหญ่เด็กจะมีอายุอยู่ที่ประมาณ 3-6 ปี

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย (2546) ได้กล่าวว่า การศึกษาของเด็กปฐมวัยเป็นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 5 ปี

กุลยา ตันติผลชีวะ (2545) ให้ความหมายของเด็กปฐมวัยว่า หมายถึง เด็กอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 6 ขวบ สำหรับการกำหนดอายุเด็กปฐมวัยนั้น ประเทศไทยต่างจากประเทศอื่น โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนดให้เด็กปฐมวัยหมายถึง เด็กแรกเกิดจนถึงอายุ 8 ขวบ

จากการศึกษาความหมายของเด็กปฐมวัยผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า เด็กปฐมวัยคือ เด็กที่มีอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 6 ขวบ เป็นวัยที่เรียนรู้ผ่านพ่อแม่ คนใกล้ชิด และสิ่งแวดล้อมรอบตัว มีการพัฒนาทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ อย่างเต็มที่ การอบรมปลูกฝังและการส่งเสริมพัฒนาการในทุกด้านให้เด็กปฐมวัยได้เจริญเติบโตเต็มศักยภาพ ซึ่งช่วงอายุนี้เป็นรากฐานที่สำคัญ

สำหรับเด็ก และพร้อมจะตอบสนองความต้องการพื้นฐานที่เปลี่ยนไปแต่ละวัยได้อย่างเหมาะสม และเกิดสมดุลกันทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สติปัญญา

## 1.2 พัฒนาการของเด็กปฐมวัย

นักจิตวิทยาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงพัฒนาการกับความสามารถในการเรียนรู้ของมนุษย์ เช่น ฟรอยด์ อังถึงใน (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548; 7) บิดาแห่งจิตวิเคราะห์ เชื่อว่ามนุษย์มีจิตวิทยาติดตัวมาแต่กำเนิด บุคลิกภาพของผู้ใหญ่มักเป็นผลรวมจากประสบการณ์ที่ได้รับในช่วงวัย 5 ปีแรกของชีวิต และจากพัฒนาการด้านต่างๆในแต่ละวัย อิริคสัน เจ้าของทฤษฎีจิตนิยมสังคม เน้นความสำคัญด้านสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมด้านจิตใจ เขามีความเชื่อเช่นเดียวกับฟรอยด์ว่า วัยแรกของชีวิตเป็นวัยรากฐานเบื้องต้นที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากวัยต่อมาได้รับการต่อเติมจากรากฐานนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548)

จากแนวคิดทฤษฎีดังกล่าว เป็นแนวทางที่จำเป็นและสำคัญมากที่ครูต้องมีความรู้และความเข้าใจ ในเรื่องพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย เพราะพัฒนาการในแต่ละช่วงวัยของเด็กเป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยให้ครูจัดวางรูปแบบการเรียนรู้ให้กับเด็กได้อย่างเหมาะสม ดังรายละเอียดที่จะกล่าวถึงพัฒนาการของเด็กในแต่ละด้านของเด็กวัยอนุบาล ที่มีช่วงอายุระหว่าง 3-5 ปี ดังนี้

### 1. พัฒนาการทางร่างกาย

ฟรอยด์ อังถึงใน (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548) นักจิตวิทยาพัฒนาการชาวออสเตรียได้อธิบายถึงลักษณะเด็กวัยอนุบาลว่า เด็กผู้ชายจะเลียนแบบพ่อ เด็กผู้หญิงจะเลียนแบบแม่ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีจิตสังคมของอิริคสัน ที่อธิบายลักษณะของเด็กวัยนี้ว่า เป็นวัยที่อยากทำสิ่งต่างๆด้วยตัวเอง มีจินตนาการกว้างไกล ชอบเลียนแบบผู้ใหญ่ ชอบเล่นบทบาทสมมติ

นันทิยา น้อยจันทร์ (2548) กล่าวถึงพัฒนาการด้านร่างกายของเด็กวัยนี้ว่า มีความสามารถในการบังคับกล้ามเนื้อมัดใหญ่ คือการเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะต่างๆ ได้แก่ การเดิน การวิ่ง การกระโดด การบังคับกล้ามเนื้อมัดเล็กให้ทำงานประสานกันเช่น ตากับมือ ได้แก่ การวาดภาพ การลากเส้นตามรอยประ เป็นต้น

### 2. พัฒนาการด้านสติปัญญา

ความสามารถในการรับรู้จะส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จทางการเรียนรู้ เพียเจต์ อังถึงใน (हररषषष ढलवलषषष, 2535) นักจิตวิทยาชาวสวิส เจ้าของทฤษฎีเชาวน์ปัญญา ได้อธิบายถึงลักษณะเชาวน์ปัญญาของเด็กอนุบาลว่า ไม่สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และมีความตั้งใจที่ละอย่าง ในการตัดสินใจเพื่อทำอะไรรู้ขึ้นอยู่กับการรับรู้ ยังไม่เข้าใจเหตุผล แต่สามารถใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งต่างๆได้ สร้างจินตนาการได้

### 3. พัฒนาการด้านอารมณ์และสังคม

อารมณ์และความรู้สึกของเด็กเล็ก เป็นพัฒนาการหนึ่งของเด็กที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็ก เด็กวัยนี้อารมณ์เปลี่ยนง่าย และเป็นไปแบบกะทันหัน (สุรางค์ ใคว์ตระกูล, 2548) กล่าวถึงลักษณะอารมณ์ของเด็กที่พบโดยทั่วไปคือ ความกลัว ความโกรธ ความวิตกกังวล ความอิจฉาริษยา ซึ่งเด็กยังไม่สามารถควบคุมอารมณ์ตนเองได้ สำหรับพัฒนาการด้านสังคมนั้น (นันทิยา น้อยจันทร์, 2548) ได้กล่าวถึงลักษณะพฤติกรรมทางสังคมของเด็กวัยนี้ว่า จะแสดงพฤติกรรมต่างๆเพื่อให้ได้การยอมรับจากเพื่อน

วิณี ชิดเชิดวงศ์ (2538) กล่าวถึงพัฒนาการของเด็กวัยตอนต้นว่า คือวัยที่ต่อจากวัยทารก บางที่เรียกว่าวัยก่อนเข้าเรียน(Pre School Aged) โดยเริ่มตั้งแต่ 2 ขวบ หรือ 2 ขวบครึ่ง สิ้นสุดลงเมื่ออายุ 6 ขวบ เป็นช่วงเวลาที่เด็กกำลังเติบโต เป็นอิสระ พึ่งตัวเองได้มากขึ้นเล็กน้อย พัฒนาการส่วนใหญ่ในวัยนี้ขึ้นอยู่กับเรื่องราวการปรับตัวให้คุ้นชินกับสิ่งแวดล้อม และการเรียนรู้ พฤติกรรมทางสังคมที่เหมาะสม ระยะนี้เป็นระยะที่เด็กเรียนรู้ความคิด และความอยากรู้อยากเห็น นอกจากนี้ เด็กในวัยนี้จะมีความเป็นตัวของตัวเองและชอบปฏิเสธ อยากรช่วยเหลือตัวเอง หัวดีคือ จึงเป็นวัยที่ได้รับสมญานามว่า วัยช่างปฏิเสธ เนื่องจากเหตุผลหลายประการ เช่น

1. เพิ่งผ่านการเป็นทารก เพิ่งมีความสามารถด้านการใช้ภาษา เพิ่งรู้จักใช้ความสามารถที่เกี่ยวกับทางกาย ดังนั้นจึงต้องการแสดงความสามารถเหล่านี้

2. รู้จักติดต่อสมาคมกับบุคคลในครอบครัวมากกว่าเดิม และยังขยายไปยังเพื่อนเล่น ใกล้บ้าน การติดต่อสังสรรค์กับผู้อื่นเพิ่มขึ้นและกระตุ้นให้มีความต้องการที่จะเป็นตัวของตัวเองมากยิ่งขึ้น

ซึ่งก็สอดคล้องกับ (สุชา จันทรเอม, 2541) ที่กล่าวว่านอกจากวัยนี้จะถูกเรียกว่า วัยช่างปฏิเสธแล้ว ยังมีผู้เรียกวัยนี้แตกต่างกัน ดังนี้

1. เป็นวัยก่อให้เกิดปัญหา (Problem Age or Troublesome Age) เพราะวัยนี้มีพฤติกรรมที่เป็นปัญหานอกเหนือจากปัญหาการดูแลทางร่างกาย เช่น ต้องการเป็นตัวของตัวเอง ต้องการเป็นอิสระ ต้องการทำอะไรที่บางครั้งเกินขอบเขตที่จะช่วยตัวเองได้

2. เป็นวัยชอบเล่นของเล่น (The Toy Age) เด็กวัยนี้ชอบเล่นของเล่นมาก ความสนใจจะลดลงหลังจากเข้าโรงเรียน

3. เป็นวัยชอบสำรวจ (The Exploratory Age) เด็กวัยนี้มีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งที่อยู่รอบตัวว่ามีอะไรบ้าง จะบังคับมันอย่างไร ถ้าถูกเข้าเราจะรู้สึกอย่างไร และจะมีส่วนเกี่ยวข้องได้อย่างไร เด็กวัยนี้จึงชอบถาม จึงเรียกได้ว่าเป็นวัยชอบถาม (The Questioning Age)



4. เป็นวัยแห่งการเลียนแบบ (Imitation Age) เด็กวัยนี้ชอบเลียนแบบคนที่โตกว่า เช่น คำพูด กิริยา ท่าทาง ของผู้ใหญ่

5. เป็นวัยสร้างสรรค์ (Creative Age) สังเกตได้จากความคิดสร้างสรรค์ของเด็กที่กำลังเล่นอยู่

จากการศึกษาเรื่องพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่า เด็กวัยนี้เป็นวัยที่เริ่มเรียนรู้การปรับตัวเข้ากับสังคมและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ผ่านสิ่งแวดล้อมรอบตัว เช่น พ่อแม่ คนใกล้ชิด สิ่งแวดล้อมภายนอก เป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านบุคลิกภาพมากที่สุด และเป็นวัยที่ควรดูแลเอาใจใส่เพื่อวางรากฐานเบื้องต้นที่สำคัญในการใช้ชีวิตในช่วงวัยต่อไป

### 1.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

นักจิตวิทยาและนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

กุลยา ตันติผลชีวะ (2545) กล่าวถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยว่า เด็กแรกเกิดจนถึงวัยเตาะแตะ การเรียนรู้ส่วนใหญ่มาจากการสัมผัส เด็กสนใจทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัว เป็นวัยใคร่รู้ใคร่เห็น ต้องการแสดงออกด้วยตนเอง เด็กเรียนรู้จากการสัมผัสทั้งตัวไม่ใช่แค่หัว แต่ไม่สามารถเรียนรู้จากการพูดหรือสื่อสารผ่านภาษาเหมือนเด็กโต ดังนั้นการจัดการศึกษาสำหรับวัยเตาะแตะจึงอยู่ในรูปของกิจกรรมที่เด็กได้หยิบจับ สัมผัส สังเกต และรับรู้ความรู้สึกด้วยตัวของตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับ (ฉวีวรรณ จึงเจริญ, 2528) ที่ได้กล่าวว่า เด็กจะเรียนรู้ได้โดยการรับรู้ผ่านทางระบบประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ

1. การเรียนรู้โดยใช้สายตา การใช้กล้ามเนื้อในส่วนข้อมือ เด็กสามารถทำได้โดยโดยลากเส้น การฝึกจำภาพที่มองเห็น และเรียงเหตุการณ์ตามลำดับก่อนหลัง

2. การเรียนรู้จากการได้ยินและได้ฟัง ซึ่งเด็กสามารถรับรู้ได้ถึงที่มาของเสียง สามารถแยกแยะระหว่างความเหมือนและความแตกต่างของเสียงได้ เข้าใจคำสั่งและสามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้

3. การเรียนรู้ผ่านการใช้มโนทัศน์ทางกระบวนการคิด ความเป็นไป ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ จำแนกประเภท ความสามารถในการคิดหาเหตุผล ความสามารถในการเรียงลำดับ ความสามารถในการให้เหตุผล

4. การเรียนรู้โดยใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย ด้วยวิธีการสัมผัสสิ่งต่างๆ การเรียนรู้โดยการเคลื่อนไหวอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เช่น ในส่วนของกล้ามเนื้อและลำตัว

5. การเรียนรู้โดยวิธีการใช้ประสาทสัมผัสในด้านการรับรส เช่นการ ชิมรส และการดมกลิ่น

นอกจากนั้น (กุลยา ตันติผลชีวะ, 2545) กล่าวว่า เด็กในวัยนี้เป็นวัยที่มีการเรียนรู้ผ่านการสังเกตและจดจำ สามารถสะสมประสบการณ์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยวิธีการสัมผัส การจดจำจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว การจำจากประสบการณ์การในการเล่นของเด็ก ซึ่งวิธีการสอนและฝึกที่ถูกต้องจะเป็นตัวเสริมพัฒนาการของเด็กได้เต็มศักยภาพ

จากการศึกษา พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เด็กปฐมวัยส่วนใหญ่เกิดการเรียนรู้จากการสัมผัสสิ่งของต่างๆ เช่น ของเล่น การสัมผัสจากพ่อแม่ การมองเห็นสิ่งต่างๆ รอบตัว เช่น สี รูปทรงต่างๆ และเรียนรู้สิ่งต่างๆ ผ่านการสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัว

## 2. ดนตรีกับเด็กปฐมวัย

### 2.1 พัฒนาการด้านดนตรีของเด็กปฐมวัย

ลักษณะของพัฒนาการของเด็กจะควบคู่ไปกับพัฒนาการด้านดนตรีโดยธรรมชาติ จำแนกเป็นพัฒนาการตามทักษะต่างๆ ทางดนตรีของเด็กอายุ 4-5 ปี ดังนี้

1. ทักษะการฟัง ของเด็กอายุ 4-5 ปี มีพัฒนาการที่ใกล้เคียงกัน เพราะเด็กช่วงอายุนี้เริ่มใช้ภาษามากขึ้น เป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุดต่อการพัฒนาด้านภาษาและดนตรี เช่น เมื่อเด็กได้ยินเสียงพูดจะพยายามจดจำ เช่นเดียวกัน เมื่อเด็กได้ยินเสียงเพลงก็จะพยายามจดจำเสียงต่างๆ จากเพลง (John, 2004) และรับรู้ว่าเป็นเพลงร้องเดี่ยว หรือเพลงประสานเสียง (สมชาย อมรรักษ์, 2542)

2. ทักษะการร้อง ของเด็กอายุ 4 ปี (Davidson, 1981) และ (Simaons, 1989) อ้างถึงใน (John, 2004) อธิบายว่า สามารถร้องเพลงต่างๆ ไปตามลำดับโดยเริ่มจากการพูดที่ละคำ จากนั้นเริ่มพูดอย่างเป็นจังหวะเป็นประโยค และเป็นทำนอง ซึ่งเสียงพูดของเด็กจะมีช่วงเสียงเริ่มจากเสียง ที (B3) ต่ำกว่า โด กลาง (Middle C) ไปจนถึงเสียง เอฟชาร์ป (F#4) สำหรับเด็กอายุ 5 ปี Titze (1992) และ Wilson (1987) อ้างถึงใน (John, 2004) อธิบายถึงช่วงเสียงเด็กว่าเริ่มจากเสียง ลา (A3) ต่ำกว่า โด กลาง (Middle C) ไปจนถึงเสียง เร (D4) เด็กสามารถร้องเพลงในช่วงนี้ได้โดยตรงระดับเสียง ซึ่งพัฒนาการด้านการร้องของเด็กจะสูงขึ้นตามลำดับพัฒนาการทางร่างกาย

3. ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกาย เด็กอายุ 4 ปี สามารถทำรูปแบบจังหวะ โดยการตบมือ หรือเล่นตบแปด สามารถเคาะทำตามจังหวะเคาะได้ (Campbell และ Kassner, 2002) (Jansma และ French, 1994) อ้างถึงใน (John, 2004) อธิบายว่า ความเร็วจังหวะ (Tempo) ที่เด็กสามารถเดินตามจังหวะเคาะได้อยู่ที่ 130-140 ครั้งต่อนาที และเด็กอายุ 5 ขวบสามารถจับลูกบอลหรืออุปกรณ์อื่น และสามารถเต้นรำพื้นเมืองง่ายๆ ได้

4. ทักษะการคิดสร้างสรรค์ เด็กอายุ 4 ปี ชอบทดลองทำเสียงต่างๆ ด้วยตัวเองโดยใช้เครื่องดนตรี หรือใช้เสียงของตัวเอง (John, 2004)

5. ทักษะการเล่นดนตรี เด็กสามารถบังคับไม้เพื่อใช้ตีระนาดได้ (John, 2004) และสามารถเล่นดนตรีในรูปแบบต่างๆ สั้นๆ แบบซ้ำทวนได้ (Campbell และ Kassner, 2002)

6. ทักษะการอ่านและเขียนโน้ต เด็กสามารถแสดงความสามารถในการบันทึกโน้ตโดยใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ต่างๆ แทนเสียง และจังหวะที่ได้ยิน (John, 2004)

จากการศึกษา พัฒนาการด้านดนตรีกับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เด็กปฐมวัยเริ่มมีทักษะด้านการฟังสามารถจดจำได้เร็ว เป็นวัยที่เหมาะสมที่จะพัฒนาด้านภาษาและดนตรีมากที่สุด สามารถร้องเพลงต่างๆ ไปได้ตามทักษะการพูดของแต่ละคน สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ตามจังหวะดนตรี

## 2.2 ประโยชน์ของดนตรีที่มีต่อเด็กปฐมวัย

Campbell และ Kassner (2002) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของดนตรีที่มีต่อเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์ของเด็ก จากการได้แสดงความรู้สึกของตนเอง จากการร้องและการเต้นตามจังหวะของเพลง

2. ช่วยส่งเสริมให้เด็กมีสุนทรียศาสตร์ มีความสุข คือ เมื่อเด็กฟังดนตรีที่มีความไพเราะจะช่วยให้เด็กรู้สึกมีความสุข โดยไม่ต้องบรรยายเป็นคำพูด

3. ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ซึ่งในปัจจุบันสื่อดนตรีมีมากมาย หลากหลายรูปแบบ เช่น บทเพลงจากภาพยนตร์ รายการทีวี จากซีดีต่างๆ เหล่านี้มีอยู่ในชีวิตประจำวัน

4. ส่งเสริมพัฒนาการด้านการติดต่อสื่อสาร เช่น เด็กๆ มักจะนำเพลงที่เรียนไปถ่ายทอดโดยการร้อง หรือทำท่าทางประกอบ เพื่อให้คนในครอบครัว หรือบุคคลที่รู้จักในชุมชนได้เข้าใจว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง

5. ส่งเสริมความรู้เรื่องวัฒนธรรมในท้องถิ่น จากเนื้อร้อง และเสียงดนตรี เด็กจะได้เรียนรู้ว่าเพลงนั้นมาจากไหน เป็นของท้องถิ่นใด

6. ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย จากการเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะต่างๆ ตามจังหวะของเพลงที่ได้ยิน

7. ส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคมนิสัย เด็กจะได้เรียนรู้มารยาททางสังคม การปฏิบัติตัวในการอยู่ร่วมกับเพื่อน และผู้ใหญ่ ผ่านการร้องเพลงและการท่องคำคล้องจอง

8. ส่งเสริมความรู้เรื่องของศาสนา และประเพณีต่างๆ ในสังคม จากเนื้อหาของบทเพลงที่นำมาจากเพลงที่เป็นเอกลักษณ์ของชาติ หรือเพลงที่มีเนื้อหาเหตุการณ์สำคัญ หรือเทศกาลต่างๆ

9. ส่งเสริมให้เด็กรู้จักและอนุรักษ์ดนตรีที่มีในท้องถิ่นของตน

10. ส่งเสริมให้เด็กรู้จักความเป็นสมาชิก เป็นกลุ่มเดียวกัน เช่น เพลงประจำสถาบัน นำให้เด็กรู้ว่าเด็กเรียนอยู่ที่เดียวกัน

จากการศึกษา ประโยชน์ของดนตรีที่มีต่อเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ดนตรีนั้นมีความสำคัญในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย โดยจะสอดแทรกผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ของเด็ก และดนตรียังมีส่วนช่วยในการส่งเสริมพัฒนาการด้านต่างๆของเด็ก เช่น อารมณ์ การเข้าสังคม รวมถึงพัฒนาการด้านร่างกายอีกด้วย

### 3. กลองชุด

#### 3.1 ความหมายของกลองชุด

กลองชุด คือ การนำเอากลองหลายชนิดขึ้น และฉาบมารวมกัน โดยใช้ผู้บรรเลงเพียงคนเดียว (Leonard, 2536)

กลองชุด เป็นชื่อเรียกในภาษาไทย หมายถึง กลองหลายใบ ภาษาอังกฤษใช้ Team drum, Jazz drum, Drum set, หรือ Drum kit ทั้ง 4 ชื่อมีความหมายเหมือนกัน คือ การบรรเลงกลองพร้อมกันครั้งละหลายใบด้วยคนเพียงหนึ่งคน (สมศักดิ์ สร้อยระย้า, 2538)

กลองชุด เป็นเครื่องดนตรีพื้นฐานอย่างหนึ่งสำหรับคนเล่นกลอง เป็นการนำเครื่องดนตรีประเภทเคาะตีหลายชนิด เช่น กลองใหญ่ กลองเล็ก กลองทอมทอม และฉาบ มาเล่นรวมกันโดยใช้ผู้เล่นเพียงคนเดียว ใช้มือและเท้าในการบรรเลง สามารถจัดตำแหน่งของกลองได้ตามความถนัดของผู้เล่น (Smith, 2546)

จากการศึกษา กลองชุด ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กลองชุด หมายถึง การนำเอากลองหลายชนิด และฉาบมารวมกัน โดยใช้มือและเท้าในการบรรเลงด้วยผู้บรรเลงเพียงคนเดียว ผู้บรรเลงสามารถจัดตำแหน่งกลองได้ตามความต้องการของผู้เล่น

#### 3.2 ส่วนประกอบของกลองชุด

พันธวัจน์ นาวิก (2553) ได้ศึกษาเรื่องชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการตั้งเสียงกลองชุด ได้เสนอส่วนประกอบกลองชุดไว้ 5 อย่าง คือ

1. กลองกระเดื่อง (Bass drum)
2. กลองสแนร์ (Snare)
3. กลองทอม ทอม (Tom tom)
4. กลองฟลอร์ทอม (Floor tom)
5. แทมโบรีน (Tamborine), คาวเบล (Cowbell) หรือ วูดบล็อก (Woodblock)

สิทธิพงศ์ สินธุปี (2557) ได้ศึกษาการวิเคราะห์การด้นสดสลับเปลี่ยนของ แจ็ค ดี จอห์นเน็ต (Jack DeJohnette) ได้เสนอส่วนประกอบกลองชุดไว้ดังนี้

1. กลองใหญ่
2. กลองสแนร์
3. ฉาบ (Cymbals)
4. ไฮแฮท (Hi hat)
5. ทอม ทอม
6. ฟลอร์ทอม

สรวิต แยมลักษณะเลิศ (2557) ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์การบรรเลงกลองโดยใช้แด้ ของ เคลย์ตัน คาเมรอน (Clayton Cameron) ได้เสนอว่า กลองชุดมาตรฐานโดยทั่วไป ประกอบด้วย กลองใหญ่ 1 ใบ กลองสแนร์ 1 ใบ กลองทอมใหญ่หรือฟลอร์ทอม 1 ใบ กลอง ทอม ทอม 2 ใบ ฉาบใหญ่ 1 ใบ ฉาบเล็ก 1 ใบ และ ไฮแฮท 1 คู่ สำหรับการติดตั้งกลองชุด ผู้บรรเลง สามารถเลือกขนาดและจำนวนกลองที่นำมาใช้ได้อย่างอิสระ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแนวคิดที่เล่นและ เสียงที่มีมือกลองต้องการ (Kernfeld, 1996)

จากการศึกษาส่วนประกอบกลองชุด ผู้วิจัยสรุปได้ว่า กลองชุดประกอบด้วย กลอง กระเดื่อง กลองสแนร์ กลองทอม ทอม ฉาบ ไฮแฮท มาประกอบรวมกันเป็นกลองชุด ทั้งนี้ผู้บรรเลง สามารถเลือกประเภทกลอง ขนาดกลอง และจำนวนกลอง ได้ตามความต้องการและความถนัด ของผู้บรรเลง

### 3.3 เทคนิคพื้นฐานในการบรรเลงกลองชุด

เทเลอร์(Taylor, 2548) ได้นำเสนอการฝึกปฏิบัติกลองชุดไว้ว่า ผู้เล่นกลองต้องฝึก ลูกมือพื้นฐาน รูปแบบจังหวะ และการเติมลูกส่ง เพื่อให้การเล่นกลองสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับ หลักสูตรการสอนกลองของสถาบันดนตรี Rock School ของประเทศอังกฤษ ที่กล่าวไว้ว่า การฝึก กลอง ผู้เล่นกลองจะต้องเรียนรู้การปฏิบัติกลองชุดขั้นพื้นฐาน เริ่มจากการปฏิบัติมือกับกลองสแนร์ อย่างง่ายๆและซ้ำๆ จากนั้นให้ฝึกการตีรูปแบบจังหวะผสมกันระหว่าง ไฮแฮท กลองสแนร์ และ กลองกระเดื่อง และเพิ่มด้วยการเติมลูกส่ง(Rock School, 2549)

#### 3.3.1 เทคนิคการฝึกปฏิบัติกลองชุดเบื้องต้น

รูปแบบมือในการฝึกกลอง การปฏิบัติมือพื้นฐานเป็นสิ่งสำคัญของผู้เล่นเครื่องเคาะตี ทั้งหมด สิ่งแรกที่คนเล่นกลองควรคำนึงถึงคือการฝึกลูกมือกับแป้นซ้อม (pad) ตำแหน่งและ รูปแบบการตีเป็นสิ่งสำคัญ การฝึกลูกมือจะทำให้ควบคุมกล้ามเนื้อและเสียงได้ ดังนั้น ผู้เล่นกลอง

ควรฝึกลูกมือมาตรฐานเพื่อพัฒนาการเล่นของตนเอง (สรวิต แยมลักษณะเลิศ, 2557) ได้เสนอแนวทางการฝึกมือเอาไว้ว่า ผู้เล่นกลองควรฝึกมือเบื้องต้นที่สำคัญ 2 แบบคือ

1. การตีแบบ Single stroke มีวิธีการเล่น คือ ใช้มือขวาและมือซ้ายตีข้างละหนึ่งครั้ง สลับกันไปเรื่อยๆ
2. การตีแบบ Double stroke มีวิธีการเล่น คือ การตีด้วยมือข้างละสองครั้ง สลับกันไปเรื่อยๆ

สิทธิพงษ์ สินธุปี (2557) ได้กล่าวถึงความสำคัญของ Rudiment คือรูปแบบมือในการฝึกบรรเลงกลองเบื้องต้นที่ผู้ฝึกต้องเรียนรู้และปฏิบัติ เพื่อให้มือซ้ายและมือขวามีความสัมพันธ์กัน เมื่อฝึกจนเกิดความชำนาญจะทำให้การบรรเลงบทเพลงง่ายและดีขึ้น

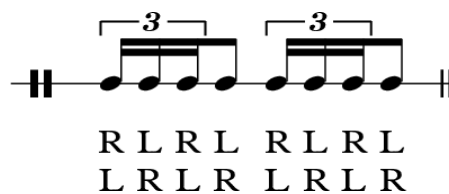
### รูปแบบมือในการฝึกกลองมี 40 รูปแบบ ดังนี้

1. ซิงเกิล สโตรก โรล (Single Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสลับกับมือซ้ายโดยตลอด



ภาพประกอบ 2 ซิงเกิล สโตรก โรล

2. ซิงเกิล สโตรก โฟร์ (Single Stroke Four) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสลับกับมือซ้ายสี่ครั้ง



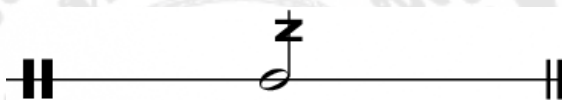
ภาพประกอบ 3 ซิงเกิล สโตรก โฟร์

3. ซิงเกิล สโตรก เซเว่น (Single Stroke Seven) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสลับกับมือซ้ายเจ็ดครั้ง



ภาพประกอบ 4 ซิงเกิล สโตรก เซเว่น

4. มัลติเพิล เบาซ์ โรล (Multiple Bounce Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสลับกับมือซ้ายด้วยการรัวตลอด



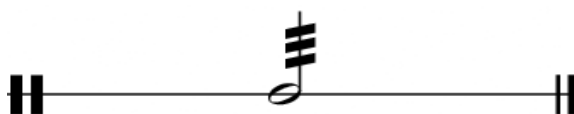
ภาพประกอบ 5 มัลติเพิล เบาซ์ โรล

5. ทริเพิล สโตรก โรล (Triple Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสามครั้งและมือซ้ายสามครั้งสลับกันโดยตลอด



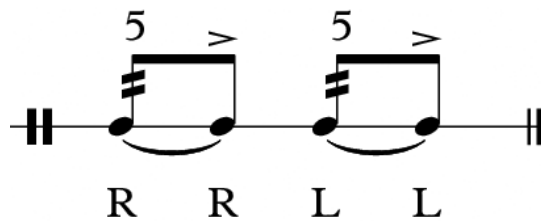
ภาพประกอบ 6 ทริเพิล สโตรก โรล

6. ดับเบิล สโตรก โอเพน โรล (Double Stroke Open Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้งและมือซ้ายด้วยการรัวโดยตลอด



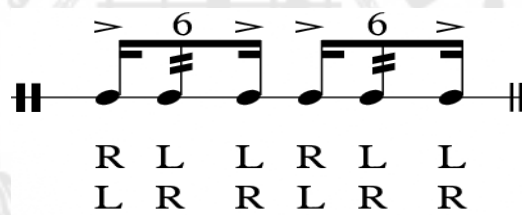
ภาพประกอบ 7 ดับเบิล สโตรก โอเพน โรล

7. ไฟว์ สโตรก โรล (Five Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้งต่อด้วยมือซ้ายสองครั้ง และมือขวาอีกหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



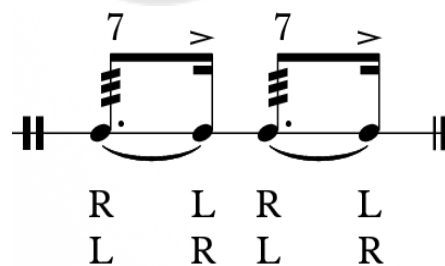
ภาพประกอบ 8 ไฟว์ สโตรก โรล

8. ซิกซ์ สโตรก โรล (Six Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียงต่อด้วยมือซ้ายสองครั้งมือขวาสองครั้ง และมือซ้ายด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 9 ซิกซ์ สโตรก โรล

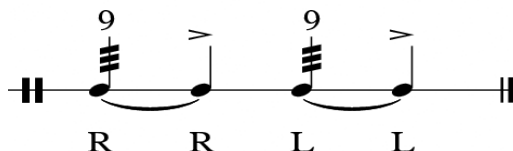
9. เซเวน สโตรก โรล (Seven Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง และมือซ้ายอีกหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 10 เซเวน สโตรก โรล

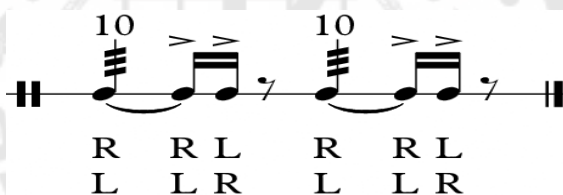


10. ไนน์ สโตรก โรล (Nine Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้งมือซ้ายสองครั้ง และมือขวาอีกครั้งหนึ่งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 11 ไนน์ สโตรก โรล

11. เทน สโตรก โรล (Ten Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้งมือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้งและมือขวาหนึ่งครั้งต่อด้วยมือซ้ายอีกครั้งหนึ่งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



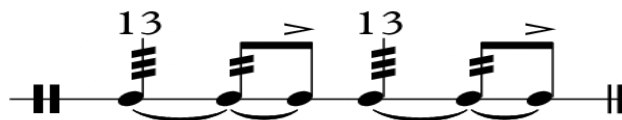
ภาพประกอบ 12 เทน สโตรก โรล

12. อีเลฟเวิน สโตรก โรล (Eleven Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้งมือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง และมือซ้ายอีกครั้งหนึ่งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



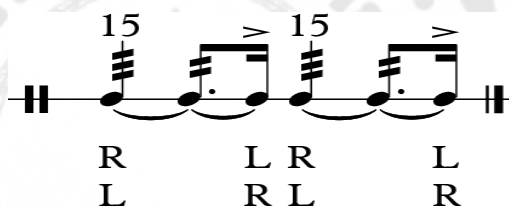
ภาพประกอบ 13 อีเลฟเวิน สโตรก โรล

13. เธนทีน สโตรก โรล (Thirteen Stroke Roll) คือการบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง และมือขวาอีกหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



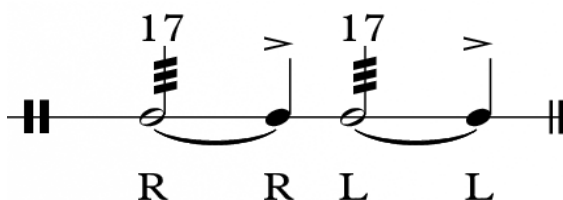
ภาพประกอบ 14 เธนทีน สโตรก โรล

14. ฟิฟทีน สโตรก โรล (Fifteen Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง และมือซ้ายอีกหนึ่งครั้ง ด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 15 ฟิฟทีน สโตรก โรล

15. เซเวนทีน สโตรก โรล (Seventeen Stroke Roll) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง มือขวาสองครั้ง มือซ้ายสองครั้ง และมือซ้ายอีกหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 16 เซเวนทีน สโตรก โรล

16. ซิงเกิล พาราติดเดิล (Single Paradiddle) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง ด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาสองครั้ง



ภาพประกอบ 17 ซิงเกิล พาราติดเดิล

17. ดับเบิล พาราติดเดิล (Double Paradiddle) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง ด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาหนึ่งครั้ง มือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาสองครั้ง



ภาพประกอบ 18 ดับเบิล พาราติดเดิล

18. ทริเพิล พาราติดเดิล (Triple Paradiddle) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง ด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาหนึ่งครั้ง มือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาหนึ่งครั้ง มือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาสองครั้ง



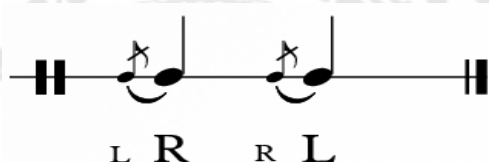
ภาพประกอบ 19 ทริเพิล พาราติดเดิล

19. ซิงเกิล พาราดีดเดิล-ดิดเดิล (Single Paradiddle-diddle) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาสองครั้ง และมือซ้ายหนึ่งครั้ง



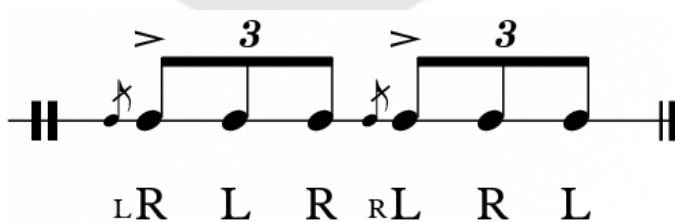
ภาพประกอบ 20 ซิงเกิล พาราดีดเดิล-ดิดเดิล

20. แฟรม (Flam) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกัน



ภาพประกอบ 21 แฟรม

21. แฟรม แอคเซนท์ (Flam Accent) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกันด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาอีกหนึ่งครั้ง



ภาพประกอบ 22 แฟรม แอคเซนท์

22. แฟรม เทพ (Flam Tap) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกันด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือขวาหนึ่งครั้งและบรรเลงด้วยมือขวาก่อนและตามด้วยมือซ้ายเกือบพร้อมกันด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมืออีกหนึ่งครั้ง



ภาพประกอบ 23 แฟรม เทพ

23. แฟรมมาคู (Flamacue) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง มือขวาหนึ่งครั้ง มือซ้ายหนึ่งครั้ง และบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกัน



ภาพประกอบ 24 แฟรมมาคู

24. แฟรม พาราดีดเดิล (Flam Paradiddle) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกันด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาสองครั้ง



ภาพประกอบ 25 แฟรม พาราดีดเดิล

25. ซิงเกิล แฟรมเมด มิล (Single Flammed Mill) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกันด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง มือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาอีกหนึ่งครั้ง



ภาพประกอบ 26 ซิงเกิล แฟรมเมด มิล

26. แฟรม พาราดีดเดิล-ดิดเดิล (Flam Paradiddle-diddle) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกันด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาสองครั้งและมือซ้ายสองครั้ง



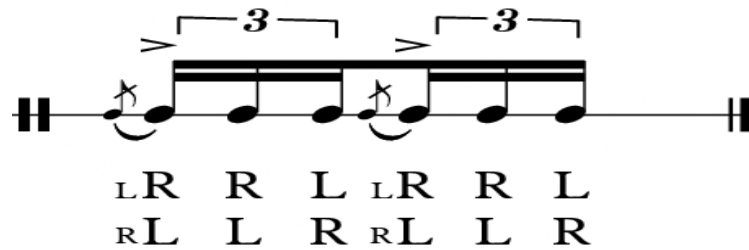
ภาพประกอบ 27 แฟรม พาราดีดเดิล-ดิดเดิล

27. พาตา ฟลา ฟลา (Pata Fla Fla) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาหนึ่งครั้ง และบรรเลงด้วยมือขวาก่อนและตามด้วยมือซ้ายเกือบพร้อมกัน



ภาพประกอบ 28 พาตา ฟลา ฟลา

28. สวิส อาร์มี ทริพลิต (Swiss Army Triplet) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง และมือซ้ายหนึ่งครั้ง



ภาพประกอบ 29 สวิส อาร์มี ทริพลิต

29. อินเวิร์ท แฟรม แทพ (Inverted Flam Tap) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง และบรรเลงด้วยมือขวาก่อนและตามด้วยมือซ้ายเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง



ภาพประกอบ 30 อินเวิร์ท แฟรม แทพ

30. แฟรม แดรก (Flam Drag) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนและตามด้วยมือขวาเกือบพร้อมกันต่อด้วยมือซ้ายสองครั้ง และบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง



ภาพประกอบ 31 แฟรม แดรก

31. แดรก (Drag) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกัน



ภาพประกอบ 32 แดรก

32. ซิงเกิล แดรก แทพ (Single Drag Tap) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 33 ซิงเกิล แดรก แทพ

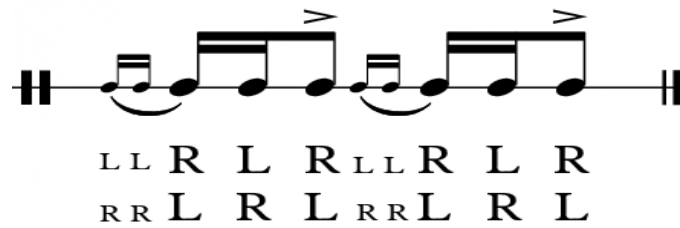
33. ดับเบิล แดรก แทพ (Double Drag Tap) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกันสองรอบ ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 34 ดับเบิล แดรก แทพ



34. เลสเซ็น ทเวนตี - ไฟฟ์ (Lesson Twenty-Five) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาอีกหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 35 เลสเซ็น ทเวนตี-ไฟฟ์

35. ซิงเกิล แดรก-เอ-ดิดเดิล (Single Drag-A-Diddle) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาสองครั้ง ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้งและมือขวาอีกสองครั้ง



ภาพประกอบ 36 ซิงเกิล แดรก-เอ-ดิดเดิล

36. แดรก พาราดีดเดิล 1 (Drag Paradiddle 1) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยการบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกัน มือซ้ายหนึ่งครั้ง และมือขวาสองครั้ง



ภาพประกอบ 37 แดรก พาราดีดเดิล 1

37. แดรก พาราดีดเดิล 2 (Drag Paradiddle 2) คือ การบรรเลงด้วยมือขวาหนึ่งครั้ง ด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง ต่อด้วยการบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกันสองรอบ มือซ้ายหนึ่งครั้งและมือขวาสองครั้ง



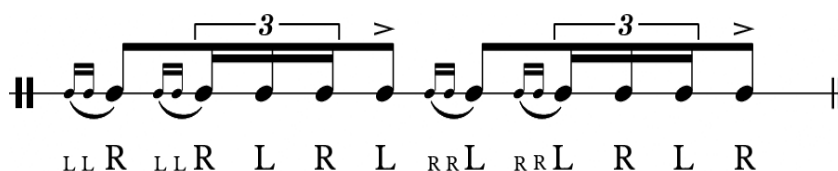
ภาพประกอบ 38 แดรก พาราดีดเดิล 2

38. ซิงเกิล ราทามาคุ (Single Ratamacue) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้ง และตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกัน ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาหนึ่งครั้ง และมือซ้ายหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



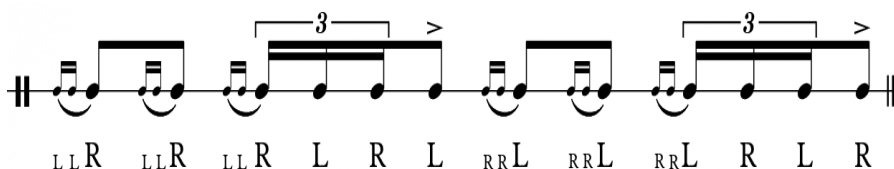
ภาพประกอบ 39 ซิงเกิล ราทามาคุ

39. ดับเบิล ราทามาคุ (Double Ratamacue) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกันสองรอบ ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาหนึ่งครั้ง และมือซ้ายหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



ภาพประกอบ 40 ดับเบิล ราทามาคุ

40. ทริฟเฟิล ราทามาคุ (Triple Ratamacue) คือ การบรรเลงด้วยมือซ้ายก่อนสองครั้งและตามด้วยมือขวาหนึ่งครั้งเกือบพร้อมกันสามารถรอบ ต่อด้วยมือซ้ายหนึ่งครั้ง มือขวาหนึ่งครั้ง และมือซ้ายหนึ่งครั้งด้วยการบรรเลงการเน้นเสียง



#### ภาพประกอบ 41 ทริฟเฟิล ราทามาคุ

จากการศึกษาเทคนิคพื้นฐานในการบรรเลงกลองชุด ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผู้เล่นควรเริ่มจากการฝึกปฏิบัติมือพื้นฐาน เพราะการฝึกมือจะทำให้ผู้เล่นกลองสามารถควบคุมกล้ามเนื้อและเสียงได้ และนอกจากนี้การฝึกมือทำให้มือซ้ายกับมือขวาเล่นได้สัมพันธ์กัน ฝึกบ่อยๆ ทำให้เกิดความชำนาญมากขึ้นและบรรเลงได้ดีขึ้น

#### 4. ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality )

##### 4.1 ความหมายของ ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality )

อิสิริยะ ไพรีพ่ายฤทธิ์ (2553) อ้างถึงใน (จันทกานต์ สถาพรจนา และ สกนธ์ ม่วงสุน , 2557) กล่าวว่า เป็นเทคโนโลยีอย่างหนึ่งมาแรงในช่วงปี 2552 และน่าจับตามองอย่างมากในปี 2553 คือเทคโนโลยี Augmented Reality หรือเรียกย่อๆว่า AR ซึ่งเป็นวิทยาการแขนงหนึ่งที่ผสมผสานความเป็นจริง (Real world) เข้ากับโลกเสมือน (Virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปบนภาพที่เห็นจริงในโลกความเป็นจริง (ผ่านกล้องหรืออุปกรณ์ต่างๆ เช่น แว่นตา) โดยแสดงผลภาพแบบเรียลไทม์ เทคโนโลยีลักษณะนี้มีใช้กันบ้างแล้วในวงการต่างๆ เช่น จอภาพยนตร์แบบ IMAX ที่ต้องใส่แว่นตาชนิดพิเศษจึงจะเห็นภาพสามมิติล่องลอยอยู่ในอวกาศ

ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality ) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน ทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุซึ่งลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) LocationBased ใช้งานผ่าน Smart Phone 2) Marker หรือ Image-Based AR ส่วนใหญ่ใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ ด้วยการเขียนโค้ดรหัสในการทำงานเพื่อให้เกิดเป็นวัตถุในรูปแบบต่างๆ ลักษณะของเทคโนโลยี ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) คือการพัฒนาโดยผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอกอมพิวเตอร์ Projector หรือโทรศัพท์ มีลักษณะเป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว และสื่อที่มีเสียงประกอบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

กับการออกแบบสื่อว่าให้ออกมาแบบใด (ลดาวรรณ สระทองหมาย, 2556) นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการอีกหลายท่านได้ให้ความหมายของ ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) ไว้ดังนี้

อภิชาติ อนุกุลเวช และ ภูวดล บัวบางพลู (2556) ได้ให้ความหมายว่า AR หรือคำว่า Augmented Reality อ่านว่า ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เป็นการนำภาพกราฟฟิกของคอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่เป็น 3 มิติ 2 มิติ และวิดีโอมาซ้อนทับกับฉากหลังที่เป็นภาพในเวลาจริง (อดิศักดิ์ มหาวรรณ, 2556) ได้ให้ความหมายว่า AR หรือ Augmented Reality คือเทคโนโลยีสมัยปี 2010 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือน ผ่านทางอุปกรณ์กล้องมือถือ Computer ร่วมกับการใช้ Software ต่างๆ ซึ่งภาพที่เห็นในจอภาพจะเป็นภาพ 3 มิติซึ่งมีมุมมอง 360 องศา

Think Technology Ltd (2562) ได้ให้ความหมายว่า ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ Augmented Reality หรือ AR ว่าเป็น การนำวัตถุ ไฟลวีดีทัศน์ ไฟล์เสียง หรือสิ่งอื่นที่เราสร้างขึ้นมานำมาซ้อนเข้ากับโลกแห่งความจริง ซึ่งสิ่งที่เรานำเข้ามาจำเป็นต้องมองผ่านอุปกรณ์ เช่น Web cam camera ของ Smartphone หรือ Tablet เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านั้นจะทำหน้าที่ได้ขึ้นอยู่กับว่าอยากให้ผู้ใช้งานเห็นสิ่งนี้แล้วจะเกิดสิ่งใดตามมา

Marisa Selanon (2556) ได้ให้ความหมายว่า AR คือ Interactive Media เป็นรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสื่ออื่นๆได้เหมือนสิ่งนั้นมีอยู่จริง หรืออีกในหนึ่ง AR คือการสร้างโลกเสมือนจริงขึ้นมาโดยผู้ใช้สามารถใช้มือถือหรือแท็บเล็ตในการสแกน Portal Media ไม่ว่าจะ เป็นสมุด รูปภาพ หรือวีดีโอ เพื่อที่จะให้สื่อที่สแกนสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้

Nokeydokey (2555) เทคโนโลยี Augmented Reality หรือ AR คือเทคโนโลยีผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือนผ่านทางอุปกรณ์ต่างๆ จุดเริ่มต้นของ AR คือทีวี ซึ่งเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดสำหรับการอธิบายความเป็น Augmented Reality ทำให้ข้อมูลซึ่งไม่สามารถอธิบายบนรูปภาพเกิดขึ้นได้ในโลกจริงและสิ่งสำคัญของ AR คือ ลักษณะของสมาร์ทโฟน ได้เปลี่ยนการติดต่อสื่อสารครั้งใหญ่ คือเราอ่านอีเมลระหว่างเดินทาง ใช้เฟสบุ๊ก และ Location based services การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของอุปกรณ์เหล่านี้ทำให้เกิดขอบเขตใหม่ของ Augmented Reality ไม่สามารถที่จะนำทีวีหรือพีซีไปได้ทุกที่ อย่างน้อยต้องเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้สะดวก เช่น สมาร์ทโฟน ซึ่งไม่สามารถปฏิเสธที่จะสนใจสิ่งรอบข้างบนโลกนี้ได้โดยผ่านอุปกรณ์เหล่านี้ โดย AR มักพบบนสมาร์ทโฟนมากกว่าพีซี ซึ่งสมาร์ทโฟนมักอยู่ที่มีและมักถือด้วยเสมอ

ซึ่งกล้องเปรียบเสมือนกับดวงตาที่ทำให้สามารถเห็นโลกทั้งใบ ซึ่งไม่สามารถที่จะถ่ายทอดผ่านทางจอประสาทตาได้ทั้งหมด แต่สามารถถ่ายทอดผ่านจอของสมาร์ทโฟนได้

วิศัลย์ ประสงค์สุข (2555) ได้ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีที่ใช้ในการซ้อนภาพ 3 มิติ เข้ากับภาพจากสถานการณ์จริง แต่คำอธิบายเชิงหลักการ Ronald T. Azuma ซึ่งขณะนั้น (ปี ค.ศ.1997) ทำงานอยู่ที่ Hughes Research Laboratories นิยามไว้ใน A survey of Augmented Reality ว่าประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบคือ

1. Combines Real and Virtual (ผสมผสานระหว่างภาพจำลองและภาพจริงเข้าด้วยกัน)
2. Interactive in Real Time (สามารถตอบสนองได้ทันที)
3. Registered in 3-D (แสดงผลเป็น 3 มิติ)

จากการศึกษาออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้เป็นเทคโนโลยีอย่างหนึ่งที่ได้นำเอาโลกแห่งความจริงผสานเข้ากับโลกเสมือน โดยการซ้อนภาพสามมิติในโลกเสมือนไปบนภาพที่เห็นจริงในโลกความเป็นจริงผ่านอุปกรณ์ เช่น กล้อง

#### 4.2 หลักการทำงานของออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality)

เทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ สามารถใช้จัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับมีประสบการณ์มีความหมายลึกซึ้งมากขึ้นโดยการเชื่อมโยงเนื้อหาที่ได้เรียนรู้กับสถานที่หรือวัตถุที่เฉพาะเจาะจงสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนรู้ด้วยภาพสามมิติโดยการผนวกเข้ากับการเรียนรู้แบบสำรวจด้วยเทคโนโลยีมือถือและอุปกรณ์สมัยใหม่ ที่ทำให้การเรียนรู้สามารถจะกว้างขวางมากยิ่งขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงให้เกิดการเรียนรู้สู่ภายนอกห้องเรียนมากขึ้น และในบางกรณีเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ สามารถผนวกเข้ากับรูปแบบการเรียนรู้อื่นๆ เข้าไป เช่น การนำมาใช้กับเกม การศึกษานำมาใช้กับกิจกรรมส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและนำมาใช้การเรียนรู้แบบทำทายเป็นต้น (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554) มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายถึงหลักการการทำงานของเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ ไว้ดังนี้

อภิชาติ อนุกุลเวช และ ภูวดล บัวบางพลู (2556) อธิบายถึงหลักการการทำงานของเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) ไว้ดังนี้

1. AR-Marker เป็นส่วนที่กำหนดมุมมองและกำหนดตำแหน่งในการจัดวางวัตถุเสมือนให้กับคอมพิวเตอร์
2. กล้อง Webcam หรือ กล้องแสดงภาพจริงและทำการจับภาพของ AR-Marker เพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล

3. คอมพิวเตอร์ที่จะบรรจุโปรแกรมเพื่อทำการวิเคราะห์หา AR-Marker จากนั้นนำวัตถุเสมือนที่ได้ระบุไว้ตรงกับ AR-Marker

4. หน้าจอแสดงผล ทำหน้าที่แสดงผลสิ่งแวดล้อมในเวลาจริงและวัตถุเสมือนที่คอมพิวเตอร์ได้วางไว้ขึ้นมาแสดง

Marisa Selanon (2556) กล่าวว่า การที่จะใช้งาน AR ได้นั้น ต้องประกอบไปด้วย

1. Smart Devices เช่น iphone or ipad
2. AR Application เช่น Aurasma or Blippa
3. Platform คือสิ่งที่เราจะสแกน

วิศัลย์ ประสงค์สุข (2555) กล่าวว่า Augmented Reality สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทที่สามารถใช้งานบนอุปกรณ์พกพา เช่น Application ในระบบปฏิบัติการ IOS และ ระบบปฏิบัติการ Android หรืออื่นๆ ที่ให้ผู้ใช้สำหรับค้นหาสถานที่ด้วยวิธีการเปิดกล้องและหมุนตัวตามเพื่อค้นหาสถานที่ที่ต้องการ เป็นต้น

2. ประเภทที่สามารถใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้กล้องเว็บแคมอ่านสัญลักษณ์ เพื่อนำเข้าไปประมวลผลและแสดงผลภาพกราฟฟิกออกมาผ่านทางหน้าจอ

จากการศึกษาหลักการทํางานของเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า หลักการทํางานของเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ประกอบด้วย 1) ส่วนที่กำหนดมุมมอง 2) กล้องแสดงภาพจริง 3) คอมพิวเตอร์บรรจุโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์หา AR-Maker 4) หน้าจอแสดงผล

#### 4.3 ประโยชน์ของ ออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality)

เนื่องจากเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำเทคโนโลยีภาพเสมือนผสมผสานโลกจริง ดังนั้นการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนร่วมกับเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้มาจัดการเรียนรู้ จึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดยจะช่วยทำให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพใกล้เคียงกับความเป็นจริง รวมทั้งนักศึกษาสามารถทำการศึกษด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาสถานที่ และยังสามารถทบทวนซ้ำได้ตลอดเวลาที่ต้องการ ซึ่งเป็นแนวทางในการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิผลมากที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีอาศัยองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นฐานในการพัฒนา จะทำให้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ในหลักสูตรอื่นหรือ

กลุ่มผู้เรียนอื่นๆ ได้ต่อไปตั้ง (วิศัลย์ ประสงค์สุข, 2555) กล่าวว่า ปัจจุบัน Augmented Reality มีประโยชน์มากมายหลายด้าน สุดแต่แต่ผู้ใช้จะสามารถจินตนาการได้ อย่างเช่น

1. ใช้เป็นเครื่องมือด้านการศึกษา
2. ใช้ในการซ่อมบำรุงต่างๆ
3. ใช้ในการหาเสียง
4. ใช้ในการเล่นเกมส์
5. ใช้ในการขายสินค้า
6. ใช้ในการค้นหาสถานที่

นอกจากนี้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาโดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพนั้น เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอน โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่ใช้ในการเข้าถึงหรือเชื่อมต่อระบบเพื่อใช้งานเครือข่ายระดับโลกอย่างอินเทอร์เน็ต และใช้โทรศัพท์บนพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่สำคัญ โดยการจัดให้มีการเรียนรู้ในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริงมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้เกิดการตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งมีการจับกลุ่มกันทางอินเทอร์เน็ตเพื่อแบ่งปันสิ่งที่มีความสนใจร่วมกัน รวมทั้งแบ่งปันความชำนาญและทักษะความสามารถด้านต่างๆร่วมกัน เมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศก้าวหน้ามากขึ้น รูปแบบการเรียนรู้แบบเสมือนจริงก็ปรับเปลี่ยนไปหลากหลายรูปแบบโดยเฉพาะที่เรียกว่าเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality Technology) (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554)

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ออกเมนต์เตดเรียลลิตีมีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านการศึกษา นำมาพัฒนาการเรียนการสอนและช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังนำกลับมาใช้ซ้ำได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ใช้ประโยชน์ในด้านการขายสินค้า เล่นเกมส์ เป็นต้น

#### 4.4 การสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี (Augmented Reality)

พจนศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์ (2560) หลักการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตีประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน

1. ขั้นตอนการสร้าง Marker การออกแบบ Marker สำหรับใช้ในเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ออกแบบ Marker ด้านหน้าโดยการเลือกรูปภาพที่มีความหมายตรงกับคำศัพท์เพื่อให้เด็กปฐมวัยมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้นและการเลือกใช้สีพื้นหลังที่มีความสดใสเหมาะกับเด็กปฐมวัย

2. ขั้นตอนการสร้างโมเดล โดยผู้ศึกษาได้สร้างโมเดลในรูปแบบ 3 มิติ ที่มีการเคลื่อนไหว

3. การเขียนโปรแกรม พัฒนาแอปพลิเคชัน AR Word ตามรูปแบบการพัฒนา Waterfall โมเดล 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) Requirement ความต้องการของแอปพลิเคชัน AR Word สามารถแบ่งการทำงานของโปรแกรมออกเป็น การแสดงโมเดลที่สัมพันธ์กับคำศัพท์พร้อมทั้งมีเสียงบรรยาย แอปพลิเคชันต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นได้ ซึ่งแอปพลิเคชันสามารถถ่ายรูปและแชร์ภาพถ่ายได้

2) Design นำความต้องการในขั้นตอน Requirement วิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันและออกแบบ User Interface

3) Implementation ผู้ศึกษาได้ทำการเขียนโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้โดยการเขียนแอปพลิเคชัน AR Word นี้ ได้ใช้ภาษา C ในการพัฒนา

4) Verification นำแอปพลิเคชัน AR Word ทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด

5) Maintenance ปรับแก้แอปพลิเคชัน AR Word เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์และนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

จากการศึกษา การสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า มีขั้นตอนการสร้างหลักๆ 3 ขั้นตอนคือ 1)การออกแบบ 2)การสร้างโมเดล 3)การเขียนโปรแกรม

#### 4.5 การใช้เทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (Augmented Reality) ในการเรียนการสอน

นวัตกรรมทางการเรียนการสอนคือสิ่งใหม่ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ แนวคิด รูปแบบ วิธีการ และกระบวนการ สื่อต่างๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา (ไพบูลย์ แคนวัง, 2558) การเรียนรู้ผ่านหนังสือเสริมด้วยสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ คือการนำสื่อคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอภาพเสมือนจริงให้ควบคู่กับหนังสือ ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นับว่าเป็นพัฒนาการของหนังสือที่เชื่อมโยงข้อความหรือรูปภาพเข้ากับภาพเสมือนจริง โดยนำรหัสสัญลักษณ์ Marker มาใช้เพื่อบันทึกข้อมูลของภาพทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ทำให้หนังสือเสริมด้วยสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ เป็นหนังสือที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้หลายมุมมองและใกล้เคียงความเป็นจริงมากขึ้น (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2554) โดยจะแสดงภาพเสมือนจริงผ่านหน้าจอของอุปกรณ์เทคโนโลยี เช่น แท็บเล็ต และ มือถือ เป็นต้น ทั้งนี้การนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (AR: Augmented Reality) มาใช้ในการเรียนการสอนเป็นการส่งเสริมประสบการณ์ที่แปลกใหม่และสร้างความ



สนุกสนานควบคู่ไปกับการเรียนรู้ (ณัฐกานต์ ภาคพรต, ปณิตา วรรณพิรุณ, และ ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2558)

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการศึกษาและการพัฒนาสื่อการเรียนรู้อยู่ด้วยสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ ยกตัวอย่างเช่น (ณัฐกานต์ ภาคพรต และคนอื่น ๆ, 2558) ศึกษาถึงผลการพัฒนาทางความฉลาดด้านอารมณ์ โดยการเรียนรู้และการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ตามหลักการการศึกษามันนิ่ง โดยเปรียบเทียบผลด้านการพัฒนาอ็ควของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ พบว่านักเรียนที่เรียนตามไอดูอ็ควโมเดล มีการพัฒนาอ็ควตามลำดับเวลาแตกต่างจากนักเรียนที่เรียนตามการเรียนการสอนแบบปกติ โดยอ็ควของนักเรียนที่เรียนตามไอดูอ็ควโมเดลมีการพัฒนาสูงขึ้น สัมพันธ์กับระยะเวลาในการเรียนการสอน ส่วนอ็ควของนักเรียนที่เรียนแบบปกติมีพัฒนาการเป็นแนวระนาบตามระยะเวลาในการเรียนการสอน

จากการศึกษา ออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (Augmented Reality) ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (Augmented reality) เป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่งที่ผสมความเป็นจริง (real world) เข้ากับโลกเสมือน (virtual world) โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปบนภาพที่เห็นจริงๆในโลกความเป็นจริง (ผ่านกล้องหรืออุปกรณ์ อื่นๆ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือแว่นตา) โดยแสดงผลภาพแบบทันที (real time) เพื่อให้สื่อเหล่านั้นสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ โดยผู้ใช้จะเห็นภาพซึ่งเป็น Object ในรูปแบบที่เป็น 2D 3D หรือ Video มาทับซ้อนเข้ากับฉากหลังของสื่อเหล่านั้นผ่านจอของคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือแว่นตาพิเศษ

## 5. ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์

### 5.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533) ได้กล่าวถึงการประเมินสื่อการเรียนการสอนไว้ว่าเป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพ และหาคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน โดยเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถาม ในลักษณะเดียวกับการวิจัย การประเมินสื่อจึงจัดได้ว่าเป็นการวิจัยอีกรูปแบบหนึ่งที่เรียกว่า การวิจัยประเมิน (Evaluation Research) ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพสื่อ ไว้ดังนี้

เชษฐา กิจระการ ( 2544 ) ได้กล่าวถึง ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนว่า หมายถึงความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดไว้ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (อ้างถึงใน นวลละออง ทองยูน, 2554,น.26) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพสื่อการสอนซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า “Developmental Testing” หมายถึง การนำสื่อการสอนไปใช้เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปสอนจริงและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนมีเหตุผลหลายประการ คือ เป็นการประกันคุณภาพของสื่อการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง สามารถสร้างสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2546) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) บทเรียนโปรแกรม เอกสารประกอบการเรียน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ที่ทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E1/E2=80/80$  ,  $E1/E2=85/85$ ,  $E1/E2=90/90$  เป็นต้น

จากการศึกษาความหมายของการหาประสิทธิภาพสามารถสรุปความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ว่าเป็นการนำสื่อการสอนทดลองใช้และนำไปปรับปรุง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา การนำไปใช้ ซึ่งกระบวนการนี้เป็นการประกันคุณภาพของสื่อการสอนว่าเมื่อนำมาใช้แล้วจะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดไว้ได้

## 5.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526) ได้กล่าวไว้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพ ของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพการประเมินออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือการประเมินผลต่อเนื่องของพฤติกรรมย่อยๆของผู้เรียนจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การทำรายงานของกลุ่ม การทำรายงานบุคคล งานที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน เรียกว่า พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือการประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียน จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้อยู่ในระดับที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยจากคะแนนการทำงานและการทำกิจกรรมต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียน ทั้งหมด E1/E2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรมวงศ์, 2526)

ในการกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ผู้สอนควรพิจารณาจากเนื้อหาที่เป็นความรู้อและความจำมักจะตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้ง เช่น 75/75 เป็นต้น

สูตรการคำนวณหาประสิทธิภาพ มีสองแบบ คือ

$$\text{สูตรที่ 1 E1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

โดย	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของกระบวนการ
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียน

$$\text{สูตรที่ 2 E2} \quad E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

โดย	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพ์
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของกระบวนการ
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียน

เมื่อได้ค่า  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็นผลของการคำนวณค่าร้อยละผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยของกิจกรรมระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดต่อค่าร้อยละผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยกิจกรรมหลังเรียนหรือแบบทดสอบ การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน กำหนดให้ยอมรับค่าแปรปรวนในระดับ 2.5 ถึง 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 %

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2554) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อยู่ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ หากชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้วชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปเสนอผู้เรียนได้ และให้ผลคุ้มค่าแก่การลงทุนในการผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดย (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2554) ได้ตั้งเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ 2 แบบดังนี้

1. กระบวนการเชิงพินิจ กระบวนการนี้เป็นการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่า ในการดำเนินการเป็นการใช้คณะบุคคลผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าเป็นการประเมินองค์ประกอบ ผลจากการคำนวณโดยใช้สูตรจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน จะนำมาปรับค่าให้มีเพียงการยอมรับหรือไม่ยอมรับเท่านั้น

2. กระบวนการเชิงประจักษ์ วิธีการนี้เป็นการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพด้วยการนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายหรือผู้เรียนโดยตรง แล้วนำผลที่ได้ซึ่งเป็นค่าเชิงปริมาณเป็นตัวชี้คุณภาพสื่อการสอน ประสิทธิภาพที่วัดออกมานี้ จะพิจารณาจากประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนและประสิทธิภาพของผลลัพ์ โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนและการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน หรือผลลัพ์โดยแสดงค่าตัวเลขเป็น 2 ตัว เช่น 80/80 85/85 90/90 เป็นต้น ซึ่งมีความหมายดังนี้

90/90 ตัวเลขแรกคือเปอร์เซ็นต์ของคะแนน ผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็น ประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขหลังคือ เปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ ถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

จากการศึกษาเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อการสอนของนักการศึกษาสรุปได้ว่า เกณฑ์ ประสิทธิภาพคือ ระดับประสิทธิภาพของสื่อการสอน ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่ง ประสิทธิภาพนี้จะพิจารณาประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน (E1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ เนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำสื่อการสอนเป็นความรู้ความจำ ซึ่งผู้วิจัยได้ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพคือ 80/80

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สรวิศ แยมลักษณะเลิศ (2557) นำเสนองานวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การบรรเลงกลอง โดยใช้แป้นของ เคลย์ตัน คาเมรอน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการบรรเลงกลองโดยใช้แป้นของผู้ บรรเลงกลองแจ๊ส ชื่อว่าเคลย์ตัน คาเมรอน (Clayton Cameron) จากวิดีโอที่ชื่อว่า The living Art of Brushes จำนวน 2 บทเพลง ได้แก่ Billie's Bounce และ Seven Steps to Heaven โดยผู้ ศึกษาได้ทำการศึกษาทั้งในด้านชีวประวัติอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบรรเลง โดยใช้แป้นรูปแบบ ต่างๆในการบรรเลงกลองโดยใช้แป้นของ เคลย์ตัน คาเมรอน และการบรรเลงกลองโดยใช้แป้นของ เคลย์ตัน คาเมรอน ในทั้ง 2 บทเพลง โดยได้แบ่งองค์ความรู้ของการบรรเลงกลองโดยใช้แป้น เป็น 3 ลำดับ คือลำดับแรก ด้านความเข้าใจในการละเอียดของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบรรเลงโดยใช้แป้น อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการบรรเลงกลองโดยใช้แป้นนั้นมีหลายส่วนประกอบกัน และการเลือก อุปกรณ์ที่เหมาะสม จะทำให้การบรรเลงมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นลำดับที่สอง ด้านรูปแบบและ เทคนิคพิเศษของการบรรเลงกลองโดยใช้แป้น ผู้ศึกษาทำการศึกษาจากการบรรเลงกลองโดยใช้แป้น ของ เคลย์ตัน คาเมรอน เป็นหลัก และนำรูปแบบและเทคนิคพิเศษที่เกี่ยวข้องมารวบรวม รวมถึง แนะนำวิธีการบรรเลงในรูปแบบและเทคนิคพิเศษนั้นๆลำดับที่สาม ด้านการวิเคราะห์การบรรเลง กลองโดยใช้แป้นของ เคลย์ตัน คาเมรอน ในบทเพลงทั้ง 2 บทเพลง ศึกษาการนำรูปแบบและเทคนิค พิเศษของการบรรเลงกลองโดยใช้แป้นมาใช้ในบทเพลงซึ่งการนำมาใช้จะมีการเล่นร่วมกับค่าตัวโน้ต (Note value) ต่างๆที่หลากหลาย ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ใช้ประสบการณ์ และวิจรณ์ญาณในการวิเคราะห์ตามหลักทฤษฎีดนตรี และสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับการบรรเลงกลอง โดยใช้แป้นเพื่อก่อเกิดประโยชน์ต่อการฝึกซ้อม และเป็นแนวทางสู่การนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

พรทิพย์ ปรียวาทิต และ วิชัย นภาพงศ์ (2559) นำเสนองานวิจัยเรื่อง ผลของการใช้ บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๒ วัดตานีนรสโมสร มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาคำศัพท์ Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๒ วัดตานีนรสโมสร สังกัดเทศบาลเมืองปัตตานี จำนวน 66 คน ซึ่งผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ (1) การพัฒนาคำศัพท์ Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๒ วัดตานีนรสโมสร สังกัดเทศบาลเมือง ปัตตานีมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.97/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (2) การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนพื้นฐานหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00

อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ และ สรเดช ครุฑจั่น (2560) นำเสนองานวิจัยเรื่อง การ พัฒนาสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง 2 มิติ แบบมีปฏิสัมพันธ์เรื่อง ปรัชญาการณของโลก และเทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาสื่อ การสอนแบบเสมือนจริง 2 มิติแบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (2) หาประสิทธิภาพของสื่อการสอน (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน (4) หาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อสื่อการสอนที่ พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 ภาคเรียนที่ 1/2560 โรงเรียนวัดอ้อมน้อย จำนวน 32 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใน ครั้งนี้ประกอบด้วย สื่อการสอนแบบเสมือนจริง 2 มิติ แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน แบบทดสอบวัด ประสิทธิภาพของสื่อการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และ แบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า สื่อการสอนแบบเสมือนจริง 2 มิติแบบมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.52/84.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือสูงกว่า 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสื่อการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

พิชชุดา น่วมอนงบุญ (2561) นำเสนองานวิจัยเรื่องการพัฒนาหนังสือคำศัพท์กริยา 3 ช่อง ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนผลงานโลกจริง เรื่อง The Magic AR Book "Irregular Verbs" ของ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมวนรดิศวิทยาควม รัชมังคลาภิเษก มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง

และพัฒนาหนังสือ The Magic AR Book “Irregular Verbs” ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้หนังสือ The Magic AR Book “Irregular Verbs” และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสือ The Magic AR Book “Irregular Verbs” ตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมนรดิศวิทยาคม รัชมิ่งคลาภิเษก แขวงและเขตบางบอน กรุงเทพมหานคร จำนวน 34 คน ที่เรียนรายวิชา ภาษาอังกฤษพื้นฐาน อ23101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ผลการศึกษา พบว่า (1) หนังสือ The Magic AR Book “Irregular Verbs” มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.83/77.05 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสือ The Magic AR Book “Irregular Verbs” อยู่ในระดับมาก

รุ่งเกียรติ สิริวงษ์สุวรรณ, เฉลิมศักดิ์ พิภุศลศรี, พงษ์พิทยา สัพโส, และ โกวิท ษัณศิริ (2561) นำเสนองานวิจัยเรื่อง เทคนิคการถ่ายทอดกลองชุดแจ๊ส เพื่อสร้างชุดการสอนในสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเทคนิคการถ่ายทอดการสอนกลองชุดแจ๊ส ของอาจารย์ประจำในด้านสาขาดนตรีแจ๊ส หรือแขนงสาขาดนตรีแจ๊สในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ว่า เทคนิคการถ่ายทอด สามารถกล่าวโดยสรุป (1) อาจารย์ทุกท่านส่วนใหญ่จะสอนแบบตัวต่อตัว และแบบกลุ่มในวิชารวมวง จะเป็นช่วงเปิดโอกาสให้อาจารย์ทุกท่านได้ใช้เทคนิคการถ่ายทอดวิธีสอน ด้านปฏิบัติการบรรเลงกลองชุดแจ๊สในรูปแบบของตนเอง (2) การสอนคล้ายกันบางอย่าง ในเรื่องเนื้อหาสอนเป็นทิศทางคล้ายกัน บางเรื่องต่างกันที่เวลาที่ใช้สอนแต่ละเรื่องใช้เวลาต่างกันเช่นการตี Snare และการ Comping, Snare Pattern Swing, Com ping เทคนิคเหยียบ Bass Drum , อ่านโน้ตเพลง Jazz และบรรเลงบทเพลง Jazz รูปแบบการสอนนี้อาจารย์ส่วนใหญ่อาจจะปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับความสามารถ ความต้องการของนักเรียน และสภาพปัญหาของนักเรียนแต่ละคน รวมทั้งอาจมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนตามสภาพสถานที่เรียน (3) สื่อ อุปกรณ์ หนังสือเรียนยังไม่มีเล่มไหนที่เอาไว้ใช้เรียนเป็นเล่มหลัก มีการใช้หนังสือหลายเล่มมารวมกันใช้ในการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับนักศึกษาแตกต่างกัน และมีการเขียนแบบฝึกหัดการฝึกซ้อมขึ้นมาเองจากประสบการณ์ของอาจารย์โดยตรง (4) การวัดผลและประเมินผลมีการสอบเก็บคะแนนตลอด เรื่องการสอบบทเพลง การสอบเก็บคะแนนตามแบบฝึกหัดต่างๆ และการแสดงดนตรีตามสถานที่ต่างๆ ด้านการดำเนินการสร้างชุดการสอน ได้ผ่านการตรวจสอบประเมินชุดการสอนจากผู้เชี่ยวชาญเป็นไปอย่างเหมาะสมเรียบร้อย เป็นไปตามขั้นตอน ก่อนทำการทดลองใช้ชุดการสอนกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงในการวิจัยนี้ คือนักศึกษาดนตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 10 คน ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของการใช้ชุด

การสอนผลคือมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้และ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของรูปแบบก่อนการฝึกและหลังการฝึกปฏิบัติ พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกปฏิบัติสูงกว่าก่อนฝึกปฏิบัติ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์เริ่มเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมากขึ้น เห็นได้จากนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านได้นำเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์เข้ามาใช้สำหรับพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือพัฒนาพัฒนาการในการเรียนของนักเรียน หรือพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้ แต่ในขณะเดียวกันยังไม่ปรากฏการใช้เทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์ในกลุ่มรายวิชาดนตรี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเด็กในวัยปฐมวัย ซึ่งเป็นวัยที่มีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องสร้างแรงจูงใจในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อการเรียนรู้ที่อยู่ในรูปแบบสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์ จะสามารถทำให้เด็กเกิดความสนใจ และกระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กในวัยปฐมวัยได้เป็นอย่างดี เพราะฉะนั้นผมจึงได้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์ที่การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัยขึ้นมา



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การหาประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่จะศึกษา เป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) ที่ลงเรียนติ๊กลองจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

#### 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 2.1 สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การติ๊กลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

การสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการติ๊กลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล3 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของการติ๊กลองชุดเบื้องต้น เพื่อกำหนดกรอบและขอบเขตเนื้อหาการติ๊กลองที่เหมาะสมกับเด็กในระดับปฐมวัย
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี เพื่อนำมากำหนดกรอบและขอบเขตในการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการติ๊กลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย
3. สร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการติ๊กลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย
4. ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการติ๊กลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการติ๊กลองจำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยี จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบและประเมินว่าถูกต้องเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนการติ๊กลองเบื้องต้น

5. นำสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบโต้การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย มาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมมากขึ้น ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

## 2.2 แบบประเมินการติกลงเบื้องต้น

1. ศึกษาเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้การติกลงเบื้องต้น และเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินการติกลงเบื้องต้น

2. กำหนดรูปแบบ หัวข้อและเกณฑ์การประเมินในแบบประเมินการติกลงเบื้องต้น และสร้างหัวข้อประเมินตามลักษณะและรูปแบบที่กำหนดไว้

3. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง (Content and Construct validity) ของแบบประเมินการติกลงเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรี จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและการวัดการประเมิน จำนวน 1 คน ทำการประเมินหัวข้อในแบบประเมินการติกลงเบื้องต้นเป็นรายชื่อ และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency) ของผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และเลือกหัวข้อที่มีดัชนีความสอดคล้อง มีค่ามากกว่า 0.6 เพื่อใช้เป็นหัวข้อในแบบประเมินการติกลงเบื้องต้น

4. ปรับปรุงแบบประเมินการติกลงเบื้องต้นให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

## 3.การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) ที่ลงเรียนติกลง จำนวน 10 คน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบโต้การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (ครั้งที่ 1)

2. ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบโต้การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (ครั้งที่ 2)

3. ดำเนินการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบโต้การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยมีระยะเวลา 8 สัปดาห์

4. วัดทักษะการติกลงเบื้องต้น ด้วยแบบประเมินการติกลงเบื้องต้น

5. วิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผล

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

หาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบที่การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (E1/E2 Efficiency หรือ 80/80 Efficiency)

#### 5. สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

##### 5.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

5.1.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบที่การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย ของผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2556: 224) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Standard Deviation (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2556: 228) ซึ่งมีสูตรดังนี้

คะแนนเฉลี่ย (Mean)

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

โดย

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนของคะแนนในกลุ่ม

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$SD = \frac{\sqrt{\sum X^2 - (\sum X)^2}}{n(n-1)}$$

โดย

$SD$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  แทน ค่าคะแนน

$n$  แทน จำนวนคะแนนในแต่ละกลุ่ม

$\sum x$  แทน ความถี่ของข้อมูลแต่ละชั้น

5.1.2 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบประเมินการตีกลองเบื้องต้น โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency) (ประสาธ เถียงเฉลิม. 2556: 190) ซึ่งมีสูตรดังนี้

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

โดย  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

## 5.2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.1 หาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (E1/E2 Efficiency หรือ 80/80 Efficiency) (ประสาธ เถียงเฉลิม. 2556: 214) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

โดย  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของกระบวนการ  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียน

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานวิจัย

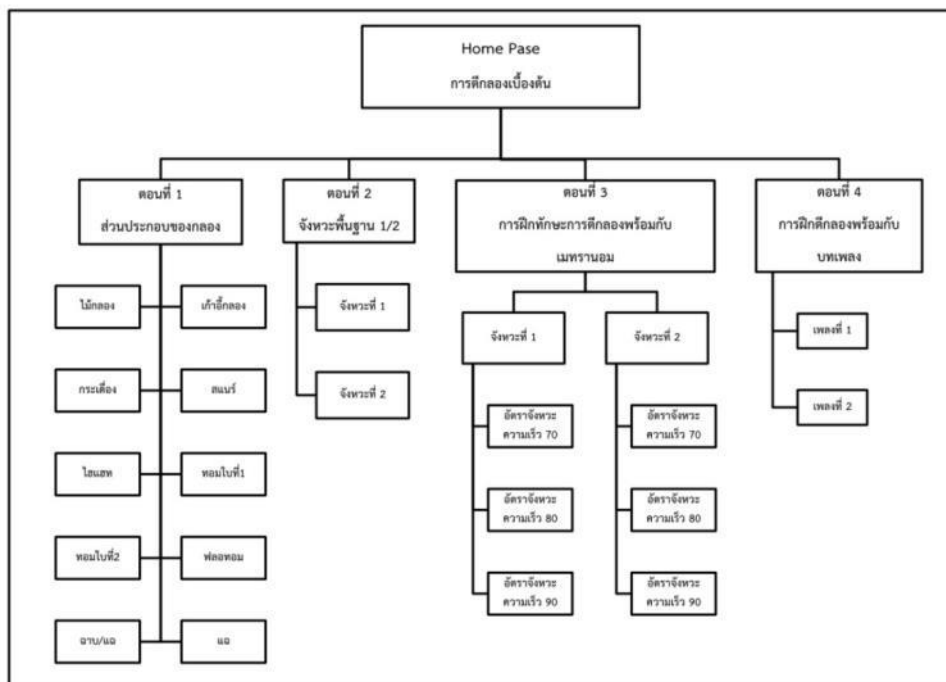
การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การติกลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) ในการศึกษาและค้นคว้างานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยดังนี้

- 1) การสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย
- 2) ผลประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 3) ผลประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย
- 4) การใช้สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

#### 1.การสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

เครื่องมือทดลองที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การติกลงเบื้องต้น ซึ่งมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลและแนวทางในการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR)
2. วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) โดยผู้วิจัยได้แบ่งหน่วยการเรียนรู้สำหรับการติกลงออกเป็น 4 หน่วย คือ 1) ส่วนประกอบของกลองชุด 2) การฝึกติกลงจังหวะพื้นฐาน 3) การฝึกทักษะการติกลงพร้อมกับ เมทรานอม (Metronome) และ 4) การฝึกติกลงพร้อมกับบทเพลง
3. ออกแบบโครงสร้างระบบและองค์ประกอบการทำงานต่างๆ ของแอปพลิเคชัน โดยกำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาดังภาพประกอบ 42



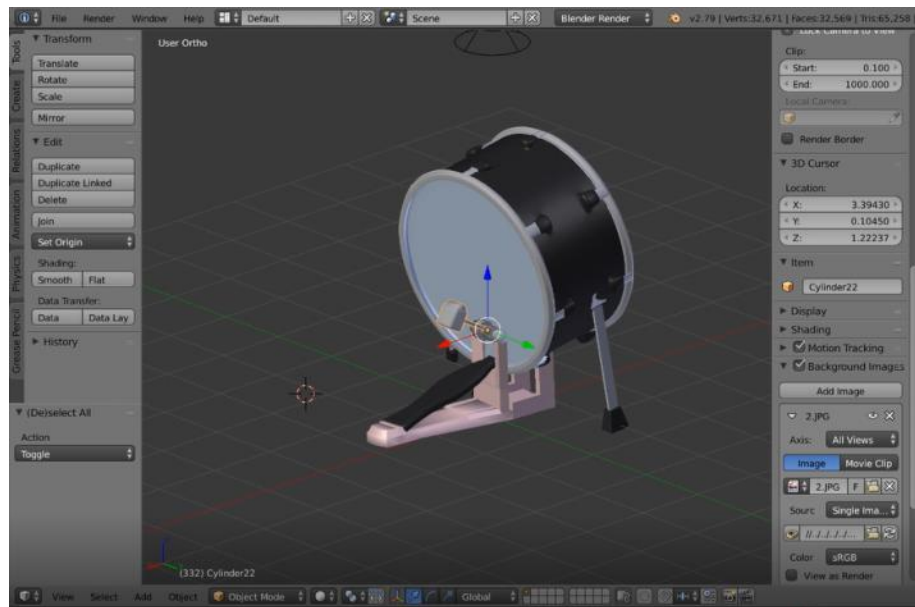
ภาพประกอบ 42 แสดงโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาในแอปพลิเคชัน

4. ดำเนินการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์ (AR) การติกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ออกแบบมาร์กเกอร์ (Marker) เพื่อใช้เป็นสัญลักษณ์สำหรับเปรียบเทียบกับสิ่งที่จัดเก็บในฐานข้อมูล (Marker Database) โดยมาร์กเกอร์ที่ใช้ในสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัยประกอบไปด้วย ภาพส่วนประกอบของกลอง และภาพกลองชุด เมื่อกล้องสแกนภาพผ่านแอปพลิเคชันก็จะแสดงวัตถุเสมือนจริงในรูปแบบสามมิติพร้อมแอนิเมชันจังหวะต่างๆ ตามบทเรียน

2) สร้างโมเดลสามมิติ (3D) และทำแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Blender 3D โดยผู้วิจัยได้พัฒนาให้โมเดลของกลองมีความใกล้เคียงกับวัตถุจริงมากที่สุดซึ่งประกอบไปด้วย

2.1) โมเดลส่วนประกอบของกลอง ได้แก่ ไม้กลอง แก้วกลอง กระเดื่อง สแนร์ ไฮแฮท ทอมโบ้ที่ 1 ทอมโบ้ที่ 2 ฟลอร์ทอม ฉาบ/ฉาบ และแฉ



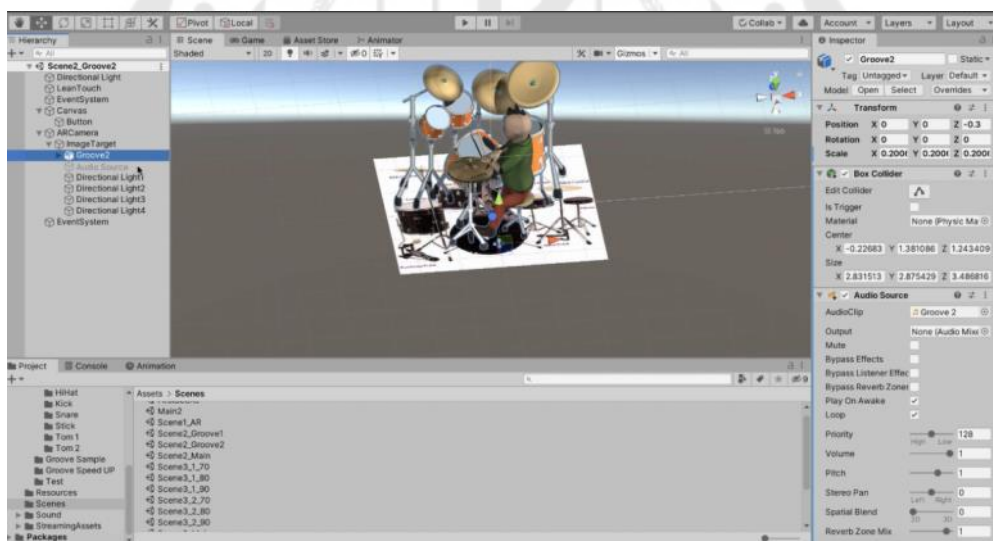
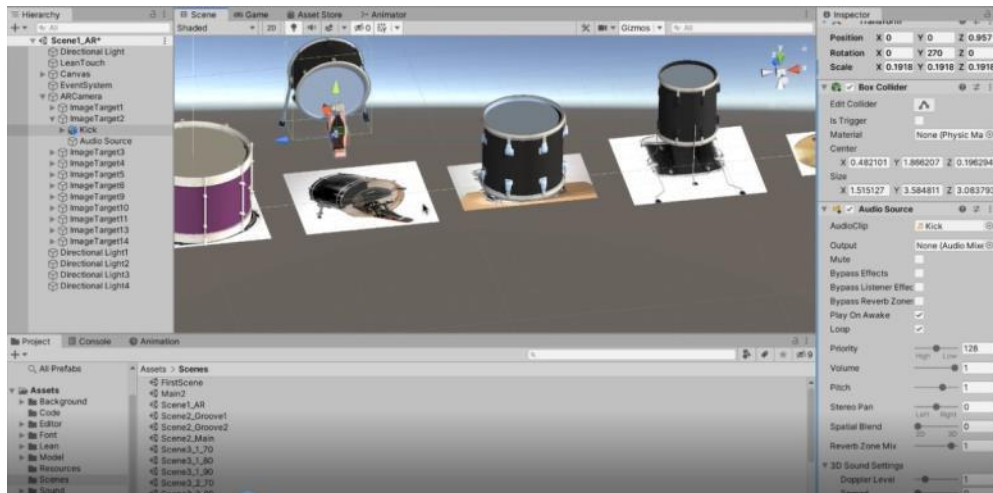
ภาพประกอบ 43 แสดงตัวอย่างการสร้างโมเดลสามมิติ (3D) ส่วนประกอบของกลองด้วยโปรแกรม Blender 3D

2.2) โมเดลกลองชุดและแอนิเมชันประกอบจังหวะต่าง ๆ ตามบทเรียนประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การฝึกตีกลองจังหวะพื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรอนอม (Metronome) และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง



ภาพประกอบ 44 แสดงตัวอย่างการสร้างโมเดลสามมิติ (3D) ด้วยโปรแกรม Blender 3D

3) สร้าง AR บนโปรแกรม Unity 3D โดยนำภาพที่ได้จากการออกแบบมาร์คเกอร์ (Marker) ไปทำการหาลักษณะเด่นบน Vuforia จากนั้นนำเข้าโมเดลสามมิติ (3D) และแอนิเมชัน เพื่อกำหนดตำแหน่งลงบนมาร์คเกอร์ (Marker)



ภาพประกอบ 45 แสดงตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งโมเดลสามมิติลงบนมาร์คเกอร์ด้วยโปรแกรม

Unity 3D

4) สร้างแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Unity 3D ในส่วนของการติดต่อผู้ใช้ (user interface) ตามโครงสร้างการออกแบบระบบ ให้รองรับการใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ IOS และ Android





ภาพประกอบ 46 แสดงตัวอย่างหน้าจอการใช้งานในส่วนติดต่อผู้ใช้ (user interface)

5) จัดทำหนังสือเพื่อรวบรวมมาร์กเกอร์ (Marker) ประกอบการใช้งานแอปพลิเคชัน

5. หลังจากการพัฒนาแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบ และนำแอปพลิเคชันให้ผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ใช้งานระบบที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งาน เพื่อปรับปรุงแก้ไขการทำงานของระบบให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ก่อนการหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง

6. ดำเนินการสร้างแบบประเมินการตีกลอง

6.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของการตีกลองชุดเบื้องต้นเพื่อกำหนดกรอบและขอบเขตเนื้อหาการตีกลองที่เหมาะสมกับเด็กในระดับปฐมวัย

6.2 ดำเนินการสร้างแบบประเมินการตีกลองที่ประกอบไปด้วย 4 หัวข้อดังนี้ 1) ส่วนประกอบของกลอง จำนวน 10 คะแนน 2) การฝึกตีกลองจังหวะพื้นฐานในจังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 จำนวน 30 คะแนน 3) การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรอนอม (Metronome) ในจังหวะที่ 1 และ จังหวะที่ 2 จำนวน 20 คะแนน 4) การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง เพลงที่ 1 และ เพลงที่ 2 จำนวน 20 คะแนน

7. ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการตีกลองจำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยี จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณา

ตรวจสอบและประเมินว่าถูกต้องเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนการติ๊กองเบื้องต้น โดยการประเมินในลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึงเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึงเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึงเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึงเหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545: 103)

เกณฑ์การประเมินแผนจัดการเรียนรู้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึงเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึงเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึงเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึงเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึงเหมาะสมน้อยที่สุด

8. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและโครงสร้าง (Content and Construct validity) ของแบบประเมินการติ๊กองเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรี จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและการวัดการประเมิน จำนวน 1 คน ทำการประเมินหัวข้อในแบบประเมินการติ๊กองเบื้องต้นเป็นรายข้อ และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency) ของผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และเลือกหัวข้อที่มีดัชนีความสอดคล้อง มีค่ามากกว่า 0.6 เพื่อใช้เป็นหัวข้อในแบบประเมินการติ๊กองเบื้องต้น

9. ปรับปรุงสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้การติ๊กองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย และแบบประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (AR) การติ๊กองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

## 2.การประเมินคุณภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (AR) การติ๊กองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยจากผู้เชี่ยวชาญ

1. ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (AR) การติ๊กองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์จากคะแนนของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (AR) การติ๊กองเบื้องต้น ดังตาราง 1-3

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D	
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.66	0.57	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหา	4.33	1.15	มาก
3. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4.66	0.57	มากที่สุด
<b>ผลรวม</b>	<b>4.55</b>	<b>0.72</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 1 แสดงว่า ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าในด้านเนื้อหา ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด เมื่อประเมินในแต่ละข้อพบว่า ในเรื่องเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ส่วนความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหาผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านคุณภาพสื่อ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D	
<b>ด้านคุณภาพของสื่อ</b>			
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	4.66	0.57	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4.66	0.57	มากที่สุด
3. ความชัดเจนของเสียงประกอบ	4.66	0.57	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของภาพประกอบ	4.66	0.57	มากที่สุด
5. ความคมชัดของภาพประกอบ	4.33	0.57	มาก
6. ความเหมาะสมกราฟฟิกหน้าจอ	4.33	0.57	มาก
7. ความเหมาะสมขององค์ประกอบหน้าจอ	4.33	1.15	มาก
<b>บทเรียน</b>			
8. การเชื่อมโยงกับส่วนต่างๆ มีความ	4.66	0.57	มากที่สุด
<b>สะดวก</b>			
9. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.66	0.57	มากที่สุด
<b>ผลรวม</b>	<b>4.55</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>

ตาราง 2 แสดง ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าในด้านคุณภาพของสื่อ ผลการประเมินอยู่ใน  
ในระดับเหมาะสมมากที่สุด เมื่อประเมินในแต่ละข้อพบว่า ในเรื่องความเหมาะสมของการใช้สีพื้น  
หลัง ความเหมาะสมของเสียงประกอบ ความชัดเจนของเสียงประกอบ ความเหมาะสมของ  
ภาพประกอบ การเชื่อมโยงกับส่วนต่างๆ มีความสะดวกและความเหมาะสมของเทคนิคการ  
นำเสนอ ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ส่วนความคมชัดของภาพประกอบ ความ  
เหมาะสมของกราฟฟิกหน้าจอและความเหมาะสมขององค์ประกอบหน้าจอบทเรียนผลการประเมิน  
อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การตีกลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านคุณภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D	
<b>ด้านภาพรวม</b>			
1. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย	5	0	มากที่สุด
2. โปรแกรมน่าสนใจและน่าดึงดูดต่อการเรียนรู้	4.33	0.57	มาก
3. โปรแกรมมีความเหมาะสมกับวัย	4.66	0.57	มากที่สุด
4. โปรแกรมมีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่ได้	4.66	0.57	มากที่สุด
5. โปรแกรมมีความไวต่อการสแกนตัว Marker	5	0	มากที่สุด
<b>ผลรวม</b>	<b>4.73</b>	<b>0.31</b>	<b>มากที่สุด</b>

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การตีกลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าในด้านภาพรวม ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด เมื่อประเมินในแต่ละข้อพบว่า ในเรื่องโปรแกรมใช้งานได้ง่าย โปรแกรมมีความเหมาะสมกับวัย โปรแกรมมีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่ได้และโปรแกรมมีความไวต่อการสแกนตัว Marker ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ส่วนโปรแกรมน่าสนใจและน่าดึงดูดต่อการเรียนรู้ ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

2. ผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินการตีกลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตาราง 4 ผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินการตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		
ข้อที่ 1	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 2	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 3	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 7	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 8	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 10	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 11	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 12	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 13	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 15	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 16	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 18	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 19	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 20	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 21	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 22	1	1	0	0.67	ใช้ได้

ตาราง 4 (ต่อ)

ข้อที่ 23	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 24	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 25	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 26	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 27	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 28	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 29	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 30	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 31	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 32	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 33	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 34	1	1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 35	1	1	0	0.67	ใช้ได้

ตาราง 4 แสดงผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินการติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่าแบบประเมินการติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัยข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 35 มีค่า IOC อยู่ที่ 0.67 – 1 แสดงว่าแบบประเมินการติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัยสามารถใช้ได้ทุกข้อ

### 3. การหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

ผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (E1/E2 Efficiency หรือ 80/80 Efficiency) ของนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) จำนวน 10 คน ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (ครั้งที่ 1)

2. ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (ครั้งที่ 2)

3. ดำเนินการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยมีระยะเวลา 8 สัปดาห์

3.1 ผลการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ดังตาราง 5 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านต่างๆ เช่น ภาพของMarker ความคมชัดของภาพประกอบ เสียงประกอบ สีของพื้นหลัง ปริมาณของเนื้อหา เป็นต้น โดยผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 1 แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง

ตาราง 5 ผลการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย ครั้งที่ 1

ข้อบกพร่อง	การแก้ไขของผู้วิจัย
1. ภาพของ Marker มีขนาดเล็กเกินไป	1. ปรับขนาดภาพของ Marker ให้ใหญ่ขึ้น
2. ความคมชัดของภาพประกอบน้อยเกินไป	2. เพิ่มความคมชัดของภาพประกอบ
3. เสียงประกอบของแอนิเมชันเบาเกินไป	3. เพิ่มเสียงประกอบของแอนิเมชัน
4. สีของพื้นหลังไม่ดึงดูดความสนใจ	4. เปลี่ยนสีของพื้นหลังให้มีความน่าสนใจมากขึ้น
5. ปริมาณของเนื้อหาน้อยเกินไป	5. เพิ่มปริมาณของเนื้อหาให้มากขึ้น

3.2 ผลสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ดังตาราง 6 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านต่างๆ เช่น โปรแกรมมีความไวต่อการสแกน Marker การใช้งานของโปรแกรม และภาพแอนิเมชันในโปรแกรม เป็นต้น โดยผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2 แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง



ตาราง 6 ผลการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติกลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย ครั้งที่ 2

ข้อบกพร่อง	การแก้ไขของผู้วิจัย
1. โปรแกรมมีความไวต่อการสแกน Marker ที่ไม่เสถียร	1. แก้ไขให้โปรแกรมมีความเสถียรต่อการสแกน Marker
2. โปรแกรมใช้งานยาก	2. แก้ไขให้โปรแกรมใช้งานได้ง่ายขึ้น
3. ภาพแอนิเมชันในโปรแกรมไม่เหมาะสม	3. แก้ไขภาพแอนิเมชันในโปรแกรมให้มีความเหมาะสม

3.3 ผลประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติกลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยมีระยะเวลา 8 สัปดาห์ ดังตาราง 7 - 8

### 3.3.1 ผลรวมของกระบวนการ (E1)

ตาราง 7 ผลรวมของกระบวนการ (E1)

จำนวนเด็ก (N =10)	แบบฝึกหัดท้ายบท				คะแนนรวม (20)
	ตอนที่ 1 (5)	ตอนที่ 2 (5)	ตอนที่ 3 (5)	ตอนที่ 4 (5)	
1	4	5	5	4	18
2	4	4	4	5	17
3	4	5	5	5	19
4	5	4	3	3	15
5	4	5	4	4	17
6	5	5	5	5	20
7	4	5	5	4	18
8	5	5	4	4	18
9	5	5	5	4	19
10	5	4	4	4	17
<b>รวม</b>	45	47	44	42	178
<b>ค่าเฉลี่ย (ต่อข้อ)</b>	4.5	4.7	4.4	4.2	17.8
<b>ผลประสิทธิภาพของกระบวนการ</b>					<b>89</b>

ตาราง 7 แสดงผลรวมของกระบวนการพบว่า นักเรียนทำแบบฝึกหัดทำยบที่ได้คะแนนอยู่ระหว่าง 15 – 20 คะแนน โดยนักเรียนคนที่ 6 ทำคะแนนรวมสูงสุด คือ 20 คะแนน และนักเรียนคนที่ 4 ทำคะแนนรวมต่ำสุด 15 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ย 17.8 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.40 โดยมีผลประสิทธิภาพของกระบวนการที่ 89

### 3.3.2 ผลรวมของผลลัพธ์ (E2)

ตาราง 8 ผลรวมของผลลัพธ์ (E2)

จำนวน เด็ก (N =10)	แบบฝึกหัด							คะแนนรวม (80)
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 4	ตอนที่ 5	ตอนที่ 6	ตอนที่ 7	
	(10)	(15)	(15)	(10)	(10)	(10)	(10)	
1	9	14	14	9	9	9	9	72
2	8	12	12	9	9	8	8	66
3	8	13	13	8	9	8	8	67
4	8	14	14	8	8	7	7	72
5	10	14	14	8	8	9	9	66
6	8	12	12	8	8	9	9	66
7	9	13	13	9	9	9	9	71
8	8	12	12	7	8	8	8	63
9	10	14	14	10	10	9	9	76
10	9	13	12	9	9	10	9	71
<b>รวม</b>	87	131	130	85	87	86	85	691
<b>ค่าเฉลี่ย (ต่อข้อ)</b>	8.7	13.1	13	8.5	8.7	8.6	8.5	69.1
<b>ผลประสิทธิภาพของผลลัพธ์</b>								<b>86.38</b>

ตาราง 7 แสดงผลรวมของผลลัพธ์พบว่า นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้คะแนนอยู่ระหว่าง 63 – 72 คะแนน โดยนักเรียนคนที่ 9 ทำคะแนนรวมสูงสุด คือ 76 คะแนน และนักเรียนคนที่ 8 ทำคะแนนรวมต่ำสุด คือ 63 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ย 69.1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.07 โดยมีผลประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ 86.38

### 3.3.3 ผลประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลอง

ตาราง 9 ผลประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การติกลง

ประสิทธิภาพของกระบวนการ				ประสิทธิภาพของผลลัพธ์				E1/E2
คะแนนรวม	$\bar{X}$	S.D	E1	คะแนนรวม	$\bar{X}$	S.D	E2	89/86.38
20	17.8	1.40	89	80	69.1	4.07	86.38	

จากตาราง 9 แสดงผลประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การติกลง พบว่า มีผลของประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทคิดเป็นค่าเฉลี่ย 17.8 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.40 ส่งผลให้ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการที่ 89 และมีผลของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 69.1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.07 ส่งผลให้ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการที่ 86.38 สรุปได้ว่าสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89/86.38 สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ 80/80

#### 4. สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

การใช้สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็ก สามารถใช้ได้ทั้ง สมาร์ทโฟน ไอแพด และแท็บเล็ต มีทั้งระบบปฏิบัติการ IOS และระบบปฏิบัติการ Android มีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

4.1 สแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน สำหรับสมาร์ทโฟน ไอแพด และแท็บเล็ต



ภาพประกอบ 47 ภาพตัวอย่างคิวอาร์โค้ด

#### 4.2 ดาวนโหลดและติดตั้งแอปพลิเคชัน Drum แล้วกดเข้าไปในแอปพลิเคชัน



ภาพประกอบ 48 ภาพตัวอย่างแอปพลิเคชัน Drum

#### 4.3 หน้าแรกของแอปพลิเคชันจะปรากฏ ตามภาพประกอบ 49 โดยประกอบไปด้วย 2 เมนูดังนี้

1. เมนู ดาวนโหลด มาร์กเกอร์ (Marker) เป็นเมนูสำหรับการดาวนโหลดภาพสัญลักษณ์ในการสแกน
2. เมนู ตกลง เป็นเมนูสำหรับเข้าสู่บทเรียน



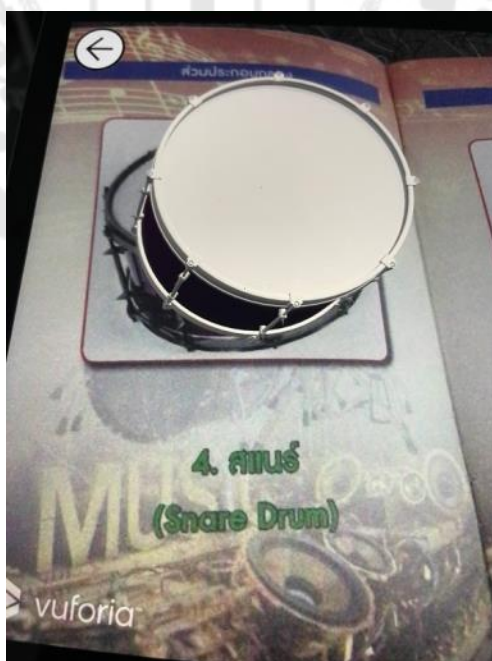
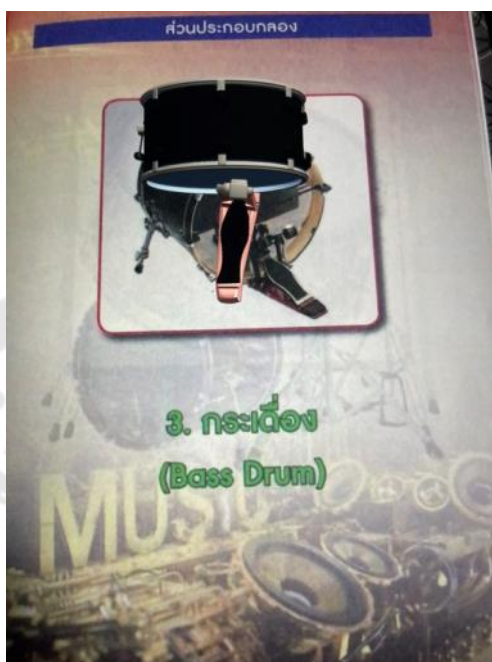
ภาพประกอบ 49 ภาพตัวอย่างหน้าแรกของแอปพลิเคชัน

4.4 เมื่อกด ตกลง เสร็จแล้ว จะปรากฏ หน้าโฮมเพจ จะประกอบไปด้วย 4 เมนูหลักตาม  
หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้



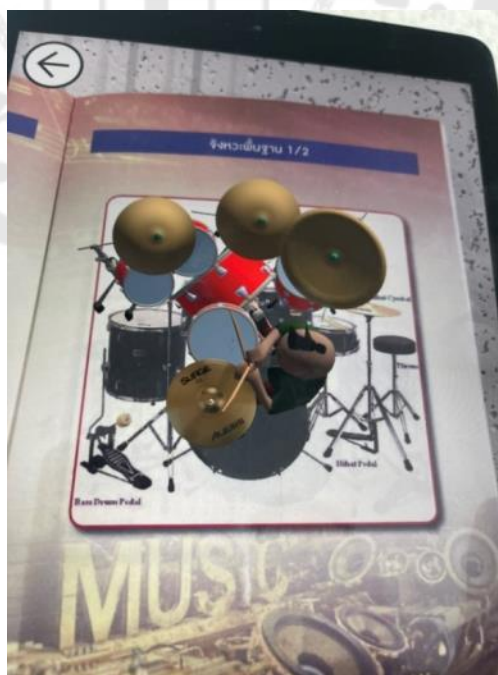
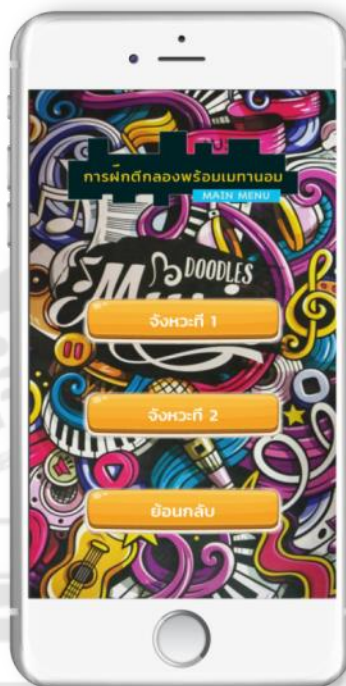
ภาพประกอบ 50 ภาพตัวอย่างหน้าโฮมเพจ

1. ส่วนประกอบกล่องสร้างโมเดลและแอนิเมชันจำนวน 10 ชิ้น คือ 1)โมเดลไม้กลอง 2)โมเดลเก้าอี้กลอง 3)โมเดลกระเดื่อง 4)โมเดลสแนร์ 5)โมเดลไฮแฮท 6)โมเดลทอมโบ้ที่ 1 7)โมเดลทอมโบ้ที่ 2 8)โมเดลฟลอร์ทอม 9)โมเดลฉาบหรือแฉ 10)โมเดลแฉ



ภาพประกอบ 51 ภาพตัวอย่างส่วนประกอบกล่อง

2. จังหวะพื้นฐาน จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 สร้างโมเดลและแอนิเมชันจำนวน 2 ชิ้น คือ 1) โมเดลและแอนิเมชันพร้อมกับเสียงประกอบของจังหวะพื้นฐานจังหวะที่ 1 2) โมเดลและแอนิเมชันพร้อมกับเสียงประกอบของจังหวะพื้นฐานจังหวะที่ 2



ภาพประกอบ 52 ภาพตัวอย่างจังหวะพื้นฐาน จังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2

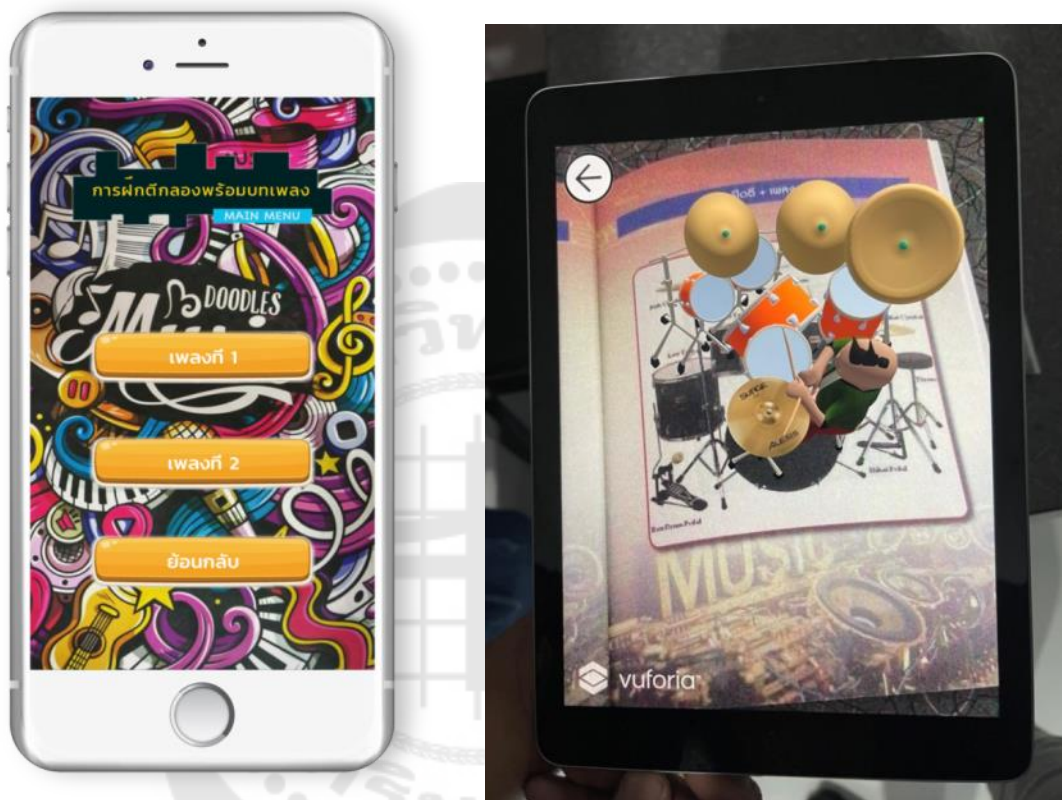
3. ฝึกตีพร้อมกับเมทธานอม สร้างโมเดลและแอนิเมชันจำนวน 6 ชิ้น คือ 1) โมเดลและแอนิเมชันพร้อมเสียงประกอบ ของจังหวะที่ 1 พร้อมกับอัตราจังหวะความเร็ว 70, 80, 90 จำนวน 3 ชิ้น 2) โมเดลและแอนิเมชันพร้อมเสียงประกอบของจังหวะที่ 2 พร้อมกับอัตราจังหวะความเร็ว 70, 80, 90 จำนวน 3 ชิ้น



ภาพประกอบ 53 ภาพตัวอย่างการฝึกตีพร้อมกับเมทธานอม



4. ฝึกตีพร้อมกับบทเพลง สร้างโมเดลและแอนิเมชันจำนวน 2 ชิ้น คือ 1) โมเดลและแอนิเมชันพร้อมกับแอนิเมชันและเสียงประกอบของฝึกตีพร้อมกับบทเพลง เพลงที่ 1 2) โมเดลและแอนิเมชันพร้อมกับแอนิเมชันและเสียงประกอบของฝึกตีพร้อมกับบทเพลง เพลงที่ 2



ภาพประกอบ 54 ภาพตัวอย่างการฝึกตีพร้อมกับบทเพลง

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ  
กอลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) มีจุดประสงค์เพื่อสร้าง  
และหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ กอลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย  
ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ กอลงเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย

#### ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ  
กอลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย” ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตดังนี้

##### ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่จะศึกษา เป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาล  
เด่นหล้า (พระราม 5) ที่ลงเรียนติ กอลงจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

##### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้  
ตอบเรียลไทม์การติ กอลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5)

- 1) แบบประเมินสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์ (AR) การติ กอลงเบื้องต้นสำหรับ  
เด็กปฐมวัย
- 2) แบบประเมินการติ กอลงเบื้องต้น

##### วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียน  
อนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) จำนวน 10 คน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ  
กอลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (ครั้งที่ 1)

2. ดำเนินการสอบถามความเหมาะสมของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (ครั้งที่ 2)
3. ดำเนินการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยมีระยะเวลา 8 สัปดาห์
4. วัดทักษะการตีกลองเบื้องต้น ด้วยแบบประเมินการตีกลองเบื้องต้น
5. วิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผล

### สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) ผู้วิจัยสรุปผลดังนี้

1. ผลการประเมินสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าในด้านเนื้อหา ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.55 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.72 รวมไปถึงด้านคุณภาพของสื่อ ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.55 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.57 และในด้านภาพรวม ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งมาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.73 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.31
2. ผลประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR) การตีกลอง สำหรับเด็กปฐมวัย อยู่ในระดับ 89/86.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ 80/80

### การอภิปรายผล

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม 5) ผู้วิจัยมีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังนี้

จากการสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่า สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 89/86.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้เพราะในการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย นั้น ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากกระบวนการทำงานที่เป็นระบบถูกต้องตามลำดับขั้นตอน โดยกำหนด

ขอบเขตเนื้อหาของบทเรียนตามหลักทฤษฎีการตีกลองเบื้องต้น ซึ่งสอดคล้องกับ Taylor (2548) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติกลองชุดไว้ว่า ผู้เล่นกลองต้องฝึกลูกมือพื้นฐาน รูปแบบจังหวะ และการเติมลูกส่ง เพื่อให้การเล่นกลองสมบูรณ์ ในการฝึกกลองนั้นผู้เล่นกลองจะต้องเรียนรู้การปฏิบัติกลองชุดขั้นพื้นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบหน่วยการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติการตีกลองเบื้องต้น โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและวัยของผู้เรียนเป็นหลัก นำเสนอเนื้อหาตามลำดับความยากง่ายของบทเรียน สำหรับการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้น เป็นการนำเทคโนโลยีมาผสมผสานระหว่างโลกแห่งความจริงเข้ากับโลกเสมือน โดยการสแกนผ่านกล้องสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ทำให้ภาพที่เห็นผ่านหน้าจอกลายเป็นวัตถุลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริงในรูปแบบสามมิติ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างตามหลักทฤษฎี ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การสร้างและออกแบบ Marker สำหรับใช้ในสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยเลือกใช้ภาพที่ตรงกับความหมายของวัตถุเป็นสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย ใช้สีสดใสตามทฤษฎีสีที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 2) การสร้างโมเดลสามมิติ (3D) และทำแอนิเมชันด้วยโปรแกรม Blender 3D ผู้วิจัยได้ออกแบบโมเดลของกลองและตัวละครให้มีความใกล้เคียงวัตถุจริงมากที่สุด สร้างแอนิเมชันการเคลื่อนไหวของตัวละครประกอบจังหวะในอัตราความเร็วต่าง ๆ ตามบทเรียน และ 3) การสร้าง AR และสร้างแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Unity 3D ตามโครงสร้างการออกแบบระบบ โดยผู้วิจัยได้สร้างแอปพลิเคชันให้รองรับการใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ IOS และ Android ซึ่งกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับการนำเสนอทฤษฎีการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ของ พงษ์ศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนันทน์ (2560) โดยการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ขั้นนั้นได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัย ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านคุณภาพของสื่อ ตลอดจนผู้วิจัยได้ทำการหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านต่างๆ โดยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขคุณภาพให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์มากที่สุด ก่อนที่จะนำไปทดสอบในการเรียนการสอนการตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี้ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนการตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย ถูกสร้างให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย เพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ จากมองเห็นภาพใกล้เคียงกับความเป็นจริง ทำให้การเรียนรู้เข้าใจได้ง่าย สร้างความสนุกสนาน เสริมสร้างจินตนาการ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ฉวีวรรณ จึงเจริญ (2528) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ของเด็กวัยนี้โดยการเรียนรู้ผ่านทางประสาททั้ง 5 คือ 1) การเรียนรู้โดยการใช้นิ้วสัมผัส การใช้กล้ามเนื้อในส่วนข้อมือ เด็กสามารถทำ

ได้โดยลากเส้น การฝึกจำภาพที่มองเห็น และเรียงเหตุการณ์ตามลำดับก่อนหลัง 2) การเรียนรู้จากการได้ยินและได้ฟัง ซึ่งเด็กสามารถรับรู้ได้ถึงที่มาของเสียง สามารถแยกแยะระหว่างความเหมือนและความแตกต่างของเสียงได้ เข้าใจคำสั่งและสามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้ 3) การเรียนรู้ผ่านการใช้หมโนทัศน์ทางกระบวนการคิด ความเป็นไป ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ จำแนกประเภท ความสามารถในการคิดหาเหตุผล ความสามารถในการเรียงลำดับ ความสามารถในการให้เหตุผล 4) การเรียนรู้โดยใช้อวัยวะส่วนต่างๆของร่างกาย ด้วยวิธีการสัมผัสสิ่งต่างๆ การเรียนรู้โดยการเคลื่อนไหวอวัยวะต่างๆในร่างกาย เช่น ในส่วนของกล้ามเนื้อและลำตัว 5) การเรียนรู้โดยวิธีการใช้ประสาทสัมผัสในด้านการรับรส เช่น การชิมรส และการดมกลิ่น นอกจากการเรียนรู้ตามพฤติกรรมที่เหมาะสมกับวัยในด้านเนื้อหาและการฝึกปฏิบัติแล้ว บทเรียนยังประกอบไปด้วยการเรียนรู้ผ่านการทำแบบฝึกหัดเพื่อการวัดและการประเมินผลระดับความเข้าใจของผู้เรียน โดยสื่อเทคโนโลยี ออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ๊กลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความต้องการทั้งจากภายในและภายนอกห้องเรียน ถือเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้เฉพาะบุคคลที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งเรียนรู้ ฝึกฝน ทำซ้ำ จนเกิดความชำนาญ

การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆ อย่างครบถ้วนทั้งการแสดงออก เสริมสร้างความมั่นใจ ตลอดจนการพัฒนาศักยภาพทางด้านอารมณ์ของผู้เรียน การฝึกติ๊กลงจุดเป็นการฝึกแยกประสาทของมือและเท้าออกจากกัน ซึ่งเป็นความสามารถที่ต้องอาศัยการฝึกฝนและการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง จึงจะสามารถพัฒนาทักษะให้กลายเป็นผู้เล่นที่เก่งได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สิทธิพงษ์ ลินธิ์ปี (2557) ได้กล่าวถึงความสำคัญของรูปแบบมือในการบรรเลงกลองเบื้องต้น ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ เพื่อให้มือซ้ายและมือขวามีความสัมพันธ์กัน เมื่อฝึกฝนจนเกิดความชำนาญจะทำให้การบรรเลงบทเพลงได้ง่ายและดียิ่งขึ้น ดังนั้น การใช้สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ๊กลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นสื่อการสอนในการเรียนติ๊กลง สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ง่ายขึ้นและยังสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอด ทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพทำให้เกิดความรู้ความ

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1.1 ก่อนการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลไทม์การติ๊กลงเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้สอนควรมีการตรวจสอบการทำงานและความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น สมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต เพราะหากอุปกรณ์ที่ใช้มีปัญหา อาจทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ของนักเรียน

1.2 ในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการที่ทดลองตามแผนการสอนอย่างเคร่งครัด

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องวางแผนจัดการเวลาในการเรียนการสอนให้เหมาะสม เนื่องจากบางกิจกรรมอาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติการนาน

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1. ควรมีการสร้างสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เตดเรียลลิตี ที่กำหนดให้ผู้เรียนเป็นหนึ่งในตัวละครของบทเรียน สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ แทนตัวละครของบทเรียนได้ เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้

2.2. ควรเพิ่มกิจกรรมที่สร้างความน่าสนใจให้แก่บทเรียน เช่น การเพิ่มเกมส์สำหรับวัดระดับความเข้าใจของผู้เรียน

2.3. การสร้างเมนูของบทเรียนเป็นสัญลักษณ์ไอคอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ง่ายยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม

- Campbell, P. S., และ Kassner, C. S. (2002). *Music in Childhood From Preschool through the Elementary Grades*. Dubuque: IA: Quebecor World Book Services.
- John, W. F. (2004). *The Musically lives of Young children*. New Jersey: NJ: Lehigh Press.
- Kernfeld, B. (1996). *The New Grove Dictionary of Jazz*. New York.
- Marisa Selanon. (2556). Augmented Reality : ทางเลือกใหม่ของสื่อโฆษณา. สืบค้นจาก <https://socialmediastategistonline.wordpress.com/2013/07/08/augmented-reality-%>
- Nokeydokey. (2555). AR คือ สืบค้นจาก <https://www.augmented-reality-update.com>
- Think Technology Ltd. (2562). Augmented Reality คืออะไร ?. สืบค้นจาก <http://www.think.co.th/ar/augmented-reality-ar/>
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2554). นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กุลยา ตันติผลชีวะ. (2545). รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา. กรุงเทพฯ: เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2522). การจัดบริการศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน สำนักงาน สำนักนายกรัฐมนตรี (8). กรุงเทพฯ: เยาว์ณการพิมพ์.
- จันทกานต์ สถาพรจนา, และ สกนธ์ ม่วงสุน. (2557). การออกแบบและพัฒนาหนังสือเรียนที่ใช้เทคโนโลยี ออกเมนต์โต้ตอบที่นำเสนอมภาพประกอบแบบสามมิติ. สืบค้นจาก <https://repository.rmutr.ac.th/bitstream/handle/123456789/497/Fulltext.pdf>
- ฉวีวรรณ จึงเจริญ. (2528). การใช้สื่ออุปกรณ์ของเล่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเด็กระดับก่อนวัยปฐมศึกษา เอกสารนิตยสารการศึกษา ฉบับที่ 277. กรุงเทพฯ: กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ.
- ฉวีวรรณ จึงเจริญ. (2528). เข้าใจเด็กก่อนวัยเรียน การใช้สื่ออุปกรณ์ของเล่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ระดับก่อนปฐมศึกษา เล่ม 3 มูลนิธิชมรมไทยอิสราเอล. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยอักษร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2526). เทคโนโลยีและการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- ณรุทธ์ สุทธิจิตต์. (2541). จิตวิทยาการสอนดนตรี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ณัฐกานต์ ภาคพรต, ปณิตา วรณพิรุณ, และ ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2558). ผลการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงตามหลักการการศึกษามันเทจ ในการประชุมวิชาการระดับชาติ โสต – เทคโนโลยีฯ สัมพันธ์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 29 กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นันทิยา น้อยจันทร์. (2548). การประเมินผลพัฒนาการเด็กปฐมวัย. นครปฐม: นิตินัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น จัดพิมพ์.
- เผชิญ กิจระการ. ( 2544 ). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2). วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7, 44-52.
- พจน์ศิริพันธ์ ลิ้มปิ่นนทร์. (2560, กรกฎาคม – ธันวาคม). เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมส่งเสริมความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษ. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม 4(2).
- พรทิพย์ บริยวาทิต, และ วิชัย นภาพงศ์. (2559). ผลของการใช้บทเรียน Augmented Reality Code เรื่องคำศัพท์ภาษาจีน พื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดตานีนรสมิธร วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 27(1), 9-17. สืบค้นจาก <https://journal.oas.psu.ac.th/index.php/asj/article/view/823>
- ไพบูลย์ แคนวัง. (2558). นวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอน. จาก <http://noompai boon.blogspot.com/2015/09/blog-post.html>.
- รุ่งเกียรติ สิริวงษ์สุวรรณ, เฉลิมศักดิ์ พิกุลศรี, พงษ์พิทยา สัพโส, และ โกวิท ชาญศิริ. (2561, กรกฎาคม - ธันวาคม). เทคนิคการถ่ายทอดกล่องชุดแจ๊ส เพื่อสร้างชุดการสอนในสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 10(2), 47-58. สืบค้นจาก [www.tci-thaijo.org](http://www.tci-thaijo.org)
- ลดาวรรณ สระทองหมาย. (2556). Augmented Reality (เทคโนโลยีเสมือนจริง). สืบค้นจาก <http://ladawan24nong.blogspot.com/2013/08/virtual-classroom.html>
- วิณี ชิดเชิดวงศ์. (2538). การศึกษาเด็ก. กรุงเทพฯ: ศิลปบรรณาการ.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2554). การเรียนรู้ผ่านโลกเสมือนจริง สืบค้นจาก <http://www.edu.nu.ac.th/th/>
- วิศัลย์ ประสงค์สุข. (2555). ทำความรู้จักกับ Augmented Reality. สืบค้นจาก <https://www.eta.or.th/files/1/files/augmented-reality.pdf>
- สรวิศ แยมลักษณะเลิศ. (2557). การวิเคราะห์การบรรเลงกลองโดยใช้แฮนด์ของ เคลย์ตัน คาเมรอน. (ปริญาดุริยางคศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.



สิทธิพงษ์ สินธุ์ปี. (2557). : การวิเคราะห์การต้นสดสลับเปลี่ยนของ แจ็ค ดิจอห์นเน็ต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร กรุงเทพฯ.

สุรางค์ ใ้วตระกูล. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. (สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

หรรษา นิลวิเชียร. (2535). ปฐมวัยศึกษา หลักสูตร และแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย. (2546). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

อดิศักดิ์ มหาวรรณ. (2556). AR หรือ Augmented Reality คือ? . สืบค้นจาก <http://edu-technology.blogspot.com/2013/05/ar-augmented-reality.html>

อภิชาติ อนุกุลเวช, และ ภูวดล บัวบางพลู. (2556). การผลิตสื่อดิจิทัลแบบเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยี AR บนสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตด้วยโปรแกรม Aurasma. สืบค้นจาก [http://www.uni.net.th/register\\_system/wunca/DocSys/upload/17/005BuildAR\\_2013\\_1.p](http://www.uni.net.th/register_system/wunca/DocSys/upload/17/005BuildAR_2013_1.p)

อิสริยะ ไพรีพายฤทธิ. (2553). Augmented Reality เมื่อโลกเสมือนมาบรรจบกับความจริง สืบค้นจาก <https://www.isriya.com/node/3109/augmented-reality>

อุไรวรรณ ศรีไชยเลิศ, และ สรเดช คุรุทัจจน. (2560). การพัฒนาสื่อการสอนด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง 2 มิติแบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ปรัชญาการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย



หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยของข้อเสนอการวิจัย  
เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยและไบนินยอม

หมายเลขข้อเสนอการวิจัย SWUEC-G- 295/2563E

ข้อเสนอการวิจัยนี้และเอกสารประกอบของข้อเสนอการวิจัยตามรายการแสดงด้านล่าง ได้รับการพิจารณาจาก คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒแล้ว คณะกรรมการฯ มีความเห็นว่าข้อเสนอการวิจัยที่จะดำเนินการมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและ ข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามข้อเสนอการวิจัยนี้ได้

ชื่อโครงการวิจัยเรื่อง: การสร้างและหาประสิทธิภาพพลีเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปการติกลงเบื้องต้น สำหรับ เด็กปฐมวัย

ชื่อผู้วิจัยหลัก: นาย จตุรงค์ ผ่องใส

สังกัด: คณะศิลปกรรมศาสตร์

เอกสารที่รับรอง: 1. แบบเสนอโครงการวิจัย  
2. โครงการวิจัย  
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย  
4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

เอกสารที่พิจารณาพบทวน

1. แบบเสนอโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 30 พฤศจิกายน 2563
2. โครงร่างการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 30 พฤศจิกายน 2563
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 30 พฤศจิกายน 2563
4. หนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	ฉบับที่ 2 วัน/เดือน/ปี 30 พฤศจิกายน 2563

(ลงชื่อ).....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หันตแพทย์หญิงณงา เอี่ยมเจริญกุล)

กรรมการและเลขานุการคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

(ลงชื่อ).....

(แพทย์หญิงสุวิพร ภัทรสุวรรณ)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

หมายเลขรับรอง : SWUEC/E/G-295/2563

วันที่ให้การรับรอง : 30/11/2563

วันหมดอายุใบรับรอง : 30/11/2564



ภาคผนวก ข  
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ



## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 15644

ที่ อว 8718.1/1931

วันที่ 25 กันยายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

เนื่องด้วย นายจตุรงค์ ผ่องใส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาศิลปศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกแบบโต้ตอบเชิงสติการติกลงเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย" โดยมี อาจารย์ ดร.มานิก ทรัพย์สิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.ปวีตน์ชัย สุวรรณคังคะ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือเอกเปียโน ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป และสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 084 398 8949

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายจตุรงค์ ผ่องใส และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล  
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 15644

ที่ อว 8718.1/1931

วันที่ 25 กันยายน 2563

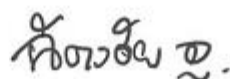
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายจตุรงค์ ผ่องใส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาศิลปศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาโท เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกแบบตัดเย็บผลิตภัณฑ์กลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย" โดยมี อาจารย์ ดร.มานิก ทวีพานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือเอกเปียโน ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป และสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 084 398 8949

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายจตุรงค์ ผ่องใส และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้



(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล  
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ อว 8718/1932



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ  
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

25 กันยายน 2563

เรื่อง ขออนุมัติขอรับใบประกาศนียบัตรผู้สำเร็จการศึกษา

เรียน คณะบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

เนื่องด้วย นายจตุรงค์ ผ่องใส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาศิลปศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญาบัตร เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกแบบตัดเย็บผลิตภัณฑ์ถักทอเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย" โดยมี อาจารย์ ดร.ฉานิก หวังพานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตร

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์อภิรักษ์ รักนิ่ม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ เอกกลางชุด ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขออนุมัติขอรับใบประกาศนียบัตรผู้สำเร็จการศึกษาให้ นายจตุรงค์ ผ่องใส และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล  
รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 084 398 8949





## แผนการสอน 1

**หัวข้อ:** ส่วนประกอบของกลองชุด

**วัตถุประสงค์:**

1. เพื่อให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจถึงส่วนประกอบต่างๆของกลองชุด
2. นักเรียนสามารถบอกถึงส่วนประกอบของกลองชุดได้

**คำสำคัญ:** ส่วนประกอบของกลองชุด

**วัสดุ อุปกรณ์และการจัดการห้องเรียน:** สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือไอแพด หนังสือMarker  
กลองชุด และไม้กลอง

**เนื้อหาสาระ:** อุปกรณ์ของกลองชุด ประกอบไปด้วย กระเดื่อง ไฮแฮท สแนร์ ไม้กลอง ทอมเบทที่1  
ทอมเบทที่2 ฟลอร์ทอม ฉาบ แก้วกลอง เป็นต้น

**กระบวนการสอน:**

ช่วงเวลา (นาที) **ขั้นนำ** – แนะนำส่วนประกอบของกลองโดยใช้สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลิตี้การตีกลอง  
120 นาที **เบื้องต้น**สำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบของอุปกรณ์แต่ละชนิด  
**ขั้นดำเนินการ** – อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของกลอง และวิธีใช้ โดยใช้สื่อเทคโนโลยีออก  
เมนต์เต็ดเรียลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีภาพเคลื่อนไหวและเสียง  
ประกอบของอุปกรณ์แต่ละชนิด และสาธิตการตีส่วนประกอบต่างๆของกลองโดยใช้กลองจริง  
**ขั้นสรุป** – สรุปเกี่ยวกับส่วนประกอบของกลอง และประเมินหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของ  
สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ:** นักเรียนสามารถได้รู้และเข้าใจถึงส่วนประกอบต่างๆของกลองชุดได้

## แผนการสอน 2

หัวข้อ: การตีจังหวะพื้นฐาน 2 จังหวะ

วัตถุประสงค์:

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจถึงจังหวะพื้นฐานทั้ง 2 จังหวะ
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถตีกลองได้ในจังหวะพื้นฐานทั้ง 2 จังหวะ

คำสำคัญ: จังหวะพื้นฐาน

วัสดุ อุปกรณ์และการจัดการห้องเรียน: สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือไอแพด หนังสือMarker กลองชุด และไม้กลอง

ความรู้ที่ต้องมี: นักเรียนจะต้องรู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ของกลอง

เนื้อหาสาระ:

- จังหวะที่ 1

Moderate

- จังหวะที่ 2

Moderate

**กระบวนการสอน:**

ช่วงเวลา (นาที) 300 นาที

ขั้นนำ – สาธิตการนั่ง การจับไม้ การวางมือในการตีกลองและสาธิตการตีจังหวะทั้ง 2 จังหวะ โดยเริ่มต้นจากช้าๆ โดยใช้สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัยควบคู่ไปด้วย

ขั้นดำเนินการ – นักเรียนทดลองการนั่ง การจับไม้ การวางมือในการตีกลองและการตีจังหวะทั้ง 2 จังหวะให้มีความต่อเนื่อง โดยเริ่มต้นจากช้าๆ โดยใช้สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัยควบคู่ไปด้วย

ขั้นสรุป – นักเรียนสามารถตีกลองและมีความต่อเนื่องได้ทั้ง 2 จังหวะและประเมินหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ:** นักเรียนสามารถตีกลองได้ในจังหวะพื้นฐานทั้ง 2 จังหวะได้

### แผนการสอน 3

หัวข้อ: การฝึกทักษะการตีกลอง 2 จังหวะพร้อมกับเมโทรโนม

วัตถุประสงค์:

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจถึงจังหวะความเร็วของเมโทรโนม
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถตีกลองทั้ง 2 จังหวะพร้อมกับเมโทรโนมได้

คำสำคัญ:

1. ทักษะการตีกลอง
2. เมโทรโนม

วัสดุ อุปกรณ์และการจัดการห้องเรียน: สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือไอแพด หนังสือMarker กลองชุด และไม้กลอง

ความรู้ที่ต้องมี: นักเรียนต้องเข้าใจและสามารถตีกลองได้ในจังหวะพื้นฐานทั้ง 2 จังหวะได้

เนื้อหาสาระ:

- จังหวะที่ 1

Moderate

โดยใช้อัตราจังหวะความเร็ว 70,80,90

## - จังหวะที่ 2



โดยใช้อัตราจังหวะความเร็ว 70,80,90

### กระบวนการสอน:

ช่วงเวลา (นาที)    **ขั้นนำ** – สาธิตการตีกลองทั้ง 2 จังหวะโดยใช้อัตราจังหวะความเร็ว 70,80,90 ให้มีความ  
300 นาที    ต่อเนื่องโดยใช้สื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัยควบคู่ไปด้วย  
**ขั้นดำเนินการ** – นักเรียนทดลองการตีกลองทั้ง 2 จังหวะโดยใช้อัตราจังหวะความเร็ว  
70,80,90 ให้มีความต่อเนื่องโดยใช้สื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็ก  
ปฐมวัยควบคู่ไปด้วย  
**ขั้นสรุป** – นักเรียนสามารถตีกลอง 2 จังหวะโดยใช้อัตราจังหวะความเร็ว 70,80,90 ให้มี  
ความต่อเนื่องได้ และประเมินหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การ  
ตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ:** นักเรียนสามารถตีกลองทั้ง 2 จังหวะพร้อมกับเมโทรโนมได้

## แผนการสอน 4

หัวข้อ: การฝึกตีพร้อมทั้งเพลง (Backing Track)

วัตถุประสงค์:

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถรู้ถึงจังหวะของเพลง (Backing Track)
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถตีกลองพร้อมทั้งเพลง (Backing Track) ได้

คำสำคัญ: Backing Track

วัสดุ อุปกรณ์และการจัดการห้องเรียน: สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือไอแพด หนังสือMarker กลองชุด และไม้กลอง

ความรู้ที่ต้องมี: นักเรียนสามารถตีกลองทั้ง 2 จังหวะพร้อมทั้งเมโทรโนมได้

เนื้อหาสาระ:

- Backing Track 1

## Backing track 1

Chords: Eb Cm Gm F

The musical score for Backing Track 1 is written in E-flat major (two flats) and 4/4 time. It consists of four staves. The first staff shows the chord progression: Eb, Cm, Gm, and F. The second staff is a guitar part with a rhythmic pattern of eighth notes. The third staff is a vocal line with a simple melody. The fourth staff is a bass line with a steady eighth-note pattern.

- Backing Track 2

## Backing track 2

Chords: Dm % % %

The musical score for Backing Track 2 is written in D minor (one flat) and 4/4 time. It consists of four staves. The first staff shows the chord progression: Dm, followed by three bars marked with a percentage sign (%). The second staff is a guitar part with a rhythmic pattern of eighth notes. The third staff is a vocal line with a simple melody. The fourth staff is a bass line with a steady eighth-note pattern.



**กระบวนการสอน:**

ช่วงเวลา (นาที)    240 นาที

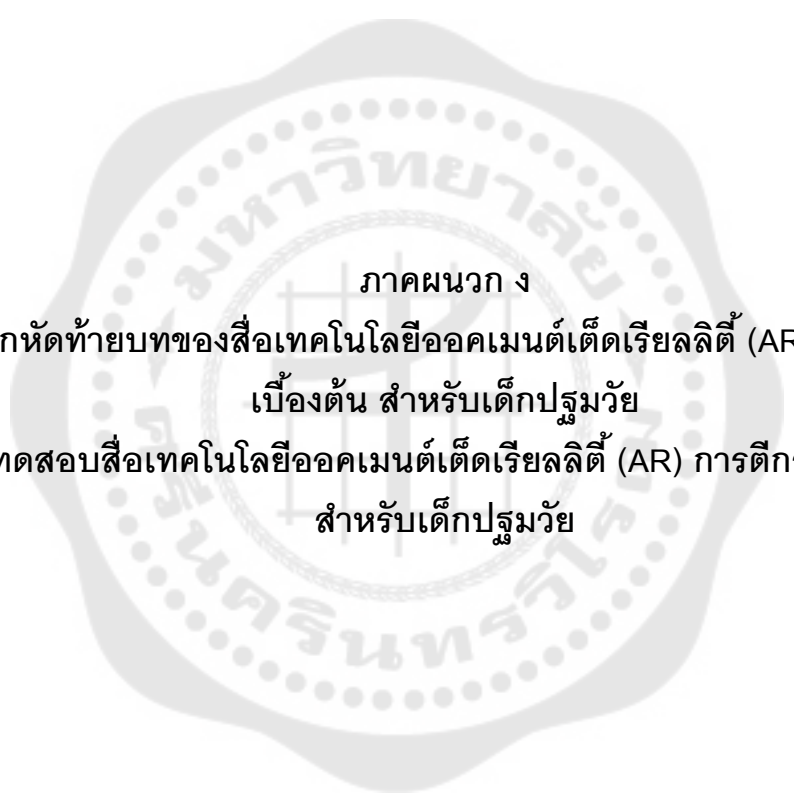
ขั้นนำ - สาธิตการตีกลองทั้ง2 จังหวะพร้อมกับ Backing Track ในสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้  
 การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

ขั้นดำเนินการ - นักเรียนทดลองตีกลองทั้ง2 จังหวะพร้อมกับ Backing Track ในสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

ขั้นสรุป - นักเรียนสามารถตีกลองทั้ง2 จังหวะพร้อมกับ Backing Track ในสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย และประเมินหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ของสื่อออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้การตีกลองเบื้องต้นสำหรับเด็กปฐมวัย

**ผลที่คาดว่าจะได้รับ:** นักเรียนสามารถตีกลองพร้อมกับเพลง (Backing Track) ได้





ภาคผนวก ง  
แบบฝึกหัดท้ายบทของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี (AR) การติกลง  
เบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย  
แบบทดสอบสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี (AR) การติกลงเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย

## แบบฝึกหัดท้ายบทของสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี้ (AR)

### การตีกลองเบื้องต้น สำหรับเด็กปฐมวัย

#### ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของกลอง (5 คะแนน)

ข้อที่	คำถาม	คะแนน	
		1	0
1	การตีกลอง ต้องนั่งตีหรือยืนตี		
2	องค์ประกอบของกลองประกอบด้วยอะไรบ้าง ให้ตอบมา)3 ชิ้น(		
3	ส่วนประกอบชิ้นไหน ใหญ่ที่สุด		
4	มีฉาบทั้งหมดกี่ใบ		
5	ทำนึ่งตีกลองที่ถูกต้อง		
ผลรวม			

#### ตอนที่ 2 การฝึกตีกลองจังหวะพื้นฐานในจังหวะที่ 1 และจังหวะที่ 2 (5 คะแนน)

ข้อที่	คำถาม	คะแนน	
		1	0
1	ทดลองตีกลองในจังหวะที่ 1		
2	ทดลองตีกลองในจังหวะที่ 2		
3	ทำนึ่ง		
4	การจับไม้กลอง		
5	สมาธิในการตีกลอง		
ผลรวม			

ตอนที่ 3 การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรานอม (Metronome) ในจังหวะที่ 1 และ จังหวะที่ 2 (5 คะแนน)

ข้อที่	คำถาม	คะแนน	
		1	0
1	ตีกลองในจังหวะที่ 1 พร้อมกับเมทรานอม อัตราจังหวะความเร็ว 70		
2	ตีกลองในจังหวะที่ 2 พร้อมกับเมทรานอม อัตราจังหวะความเร็ว 80		
3	ตีกลองในจังหวะที่ 2 พร้อมกับเมทรานอม อัตราจังหวะความเร็ว 90		
4	ทำนั่ง		
5	การจับไม้กลอง		
ผลรวม			

ตอนที่ 4 การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง ในเพลงที่ 1 และเพลงที่ 2 (5 คะแนน)

ข้อที่	คำถาม	คะแนน	
		1	0
1	ตีกลองพร้อมกับบทเพลงที่ 1 จำนวน 5 Bars		
2	ตีกลองพร้อมกับบทเพลงที่ 2 จำนวน 5 Bars		
3	อธิบายความรู้สึกในการตีกลอง ในบทเพลงที่ 1		
4	อธิบายความรู้สึกในการตีกลอง ในบทเพลงที่ 2		
5	อธิบายความแตกต่าง ในการตีกลองทั้ง 2 บท เพลง		
ผลรวม			

แบบทดสอบสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบเรียลลิตี (AR) การตีกลองเบื้องต้น สำหรับ  
เด็กปฐมวัย

ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของกลอง (10 คะแนน)



.....

.....

ตอนที่ 2 การฝึกตีกลองจังหวะพื้นฐาน ในจังหวะที่ 1 (15 คะแนน)

ข้อ	เรื่อง	คะแนน			เกณฑ์การให้คะแนน
		2	1	0	
1	ความคล่องแคล่วของมือ				2 = มือมีความคล่องแคล่วและถูกต้อง 1 = มือมีความคล่องแคล่วแต่มีผิดในบางจังหวะ 0 = มือไม่มีความคล่องแคล่ว
2	การแยกประสาทของมือ เท้า				2 = แยกประสาทมือและเท้าได้ถูกต้องทั้งหมด 1 = แยกประสาทมือและเท้าผิดในบางครั้ง 0 = แยกประสาทมือและเท้าผิดทั้งหมด
3	ทำนั่งในส่วนของหลัง				2 = นั่งหลังเหยียดตรงได้ถูกต้อง 1 = นั่งหลังเหยียดตรงสลับหลังงอบ้าง 0 = นั่งหลังงอ
4	ทำนั่งในส่วนของเท้า				2 = เท้าวางตรงตามตำแหน่งได้ถูกต้อง 1 = เท้าข้างใดข้างหนึ่งวางผิดตำแหน่ง 0 = เท้าวางผิดตำแหน่งทั้ง 2 ข้าง
5	ทำนั่งในส่วนของสะโพก				2 = นั่งได้เต็มเก้าอี้ 1 = นั่งได้เต็มเก้าอี้และปลายของเก้าอี้สลับกัน 0 = นั่งปลายของเก้าอี้

6	การจับไม้กลอง			<p>1 = จับไม้กลองอยู่ในตำแหน่งที่กำหนด</p> <p>0 = จับไม้กลองเกินจากตำแหน่งที่กำหนด</p>
7	ความเข้าใจในจังหวะ (Pattern)			<p>2 = สามารถตีได้ตามจังหวะได้ถูกต้อง</p> <p>1 = สามารถตีได้ตามจังหวะได้ถูกต้องและผิดบ้างในบางครั้ง</p> <p>0 = ตีไม่ตรงตามจังหวะ</p>
8	สมาธิในการตีกลอง			<p>2 = มีสมาธิจดจ่อกับการตีกลองตลอดเวลา</p> <p>1 = ไม่ค่อยมีสมาธิ</p> <p>0 = ไม่มีสมาธิในการตีกลอง</p>

ตอนที่ 10 การฝึกตีกลองจังหวะพื้นฐาน ในจังหวะที่ 2 (15 คะแนน)

ข้อ	เรื่อง	คะแนน			เกณฑ์การให้คะแนน
		2	1	0	
1	ความคล่องแคล่วของมือ				2 = มือมีความคล่องแคล่วและถูกต้อง 1 = มือมีความคล่องแคล่วแต่มีผิดในบางจังหวะ 0 = มือไม่มีความคล่องแคล่ว
2	การแยกประสาทของมือ เท้า				2 = แยกประสาทมือและเท้าได้ถูกต้องทั้งหมด 1 = แยกประสาทมือและเท้าผิดในบางครั้ง 0 = แยกประสาทมือและเท้าผิดทั้งหมด
3	ทำนั่งในส่วนของหลัง				2 = นั่งหลังเหยียดตรงได้ถูกต้อง 1 = นั่งหลังเหยียดตรงสลับหลังงอบ้าง 0 = นั่งหลังงอ
4	ทำนั่งในส่วนของเท้า				2 = เท้าวางตรงตามตำแหน่งได้ถูกต้อง 1 = เท้าข้างใดข้างหนึ่งวางผิดตำแหน่ง 0 = เท้าวางผิดตำแหน่งทั้ง 2 ข้าง
5	ทำนั่งในส่วนของสะโพก				2 = นั่งได้เต็มเก้าอี้ 1 = นั่งได้เต็มเก้าอี้และปลายของเก้าอี้สลับกัน 0 = นั่งปลายของเก้าอี้



6	การจับไม้กลอง			<p>1 = จับไม้กลองอยู่ในตำแหน่งที่กำหนด</p> <p>0 = จับไม้กลองเกินจากตำแหน่งที่กำหนด</p>
7	ความเข้าใจในจังหวะ (Pattern)			<p>2 = สามารถตีได้ตามจังหวะได้ถูกต้อง</p> <p>1 = สามารถตีได้ตามจังหวะได้ถูกต้องและผิดบ้างในบางครั้ง</p> <p>0 = ตีไม่ตรงตามจังหวะ</p>
8	สมาธิในการตีกลอง			<p>2 = มีสมาธิจดจ่อกับการตีกลองตลอดเวลา</p> <p>1 = ไม่ค่อยมีสมาธิ</p> <p>0 = ไม่มีสมาธิในการตีกลอง</p>

ตอนที่ 4 การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรอนอม (Metronome) ในจังหวะที่ 1 (10 คะแนน)

ข้อ	เรื่อง	คะแนน				เกณฑ์การให้คะแนน
		3	2	1	0	
1	ตีตรงตามอัตราความเร็ว 70					<p>3 = ตีตรงตามอัตราความเร็วได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดทั้งหมด</p>
2	ตีตรงตามอัตราความเร็ว 80					<p>3 = ตีตรงตามอัตราความเร็วได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดทั้งหมด</p>

3	ตีตรงตามอัตราความเร็ว 90				<p>3 = ตีตรงตามอัตราความเร็วได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดทั้งหมด</p>
4	สมาธิในการตีกลอง				<p>1 = มีสมาธิจดจ่อกับการตีกลองตลอดเวลา</p> <p>0 = ไม่มีสมาธิในการตีกลอง</p>

ตอนที่ 5 การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรอนอม (Metronome) ในจังหวะที่ 2 (10 คะแนน)

ข้อ	เรื่อง	คะแนน				เกณฑ์การให้คะแนน
		3	2	1	0	
1	ตีตรงตามอัตราความเร็ว 70					<p>3 = ตีตรงตามอัตราความเร็วได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดทั้งหมด</p>
2	ตีตรงตามอัตราความเร็ว 80					<p>3 = ตีตรงตามอัตราความเร็วได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดทั้งหมด</p>

3	ตีตรงตามอัตราความเร็ว 90				<p>3 = ตีตรงตามอัตราความเร็วได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ตีตรงตามอัตราความเร็วผิดทั้งหมด</p>
4	สมาธิในการตีกลอง				<p>1 = มีสมาธิจดจ่อกับการตีกลองตลอดเวลา</p> <p>0 = ไม่มีสมาธิในการตีกลอง</p>

## ตอนที่ 6 การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง เพลงที่ 1 (10 คะแนน)

ข้อ	เรื่อง	คะแนน				เกณฑ์การให้คะแนน
		3	2	1	0	
1	ความสม่ำเสมอของจังหวะ					<p>3 = ดีได้ตรงตามจังหวะของเพลงได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ดีได้ตรงตามจังหวะของเพลงและมีผิดพลาดบ้างเล็กน้อย</p> <p>1 = ดีได้ตรงตามจังหวะของเพลงและมีผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ดีไม่ตรงตามจังหวะของเพลง</p>
2	เสียงที่ได้ออกมา (Sound)					<p>3 = เสียงมีความชัดเจนดีมาก</p> <p>2 = เสียงมีความชัดเจนดีและมีผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = เสียงยังไม่ค่อยชัดเจน</p> <p>0 = เสียงยังไม่มีมีความชัดเจน</p>

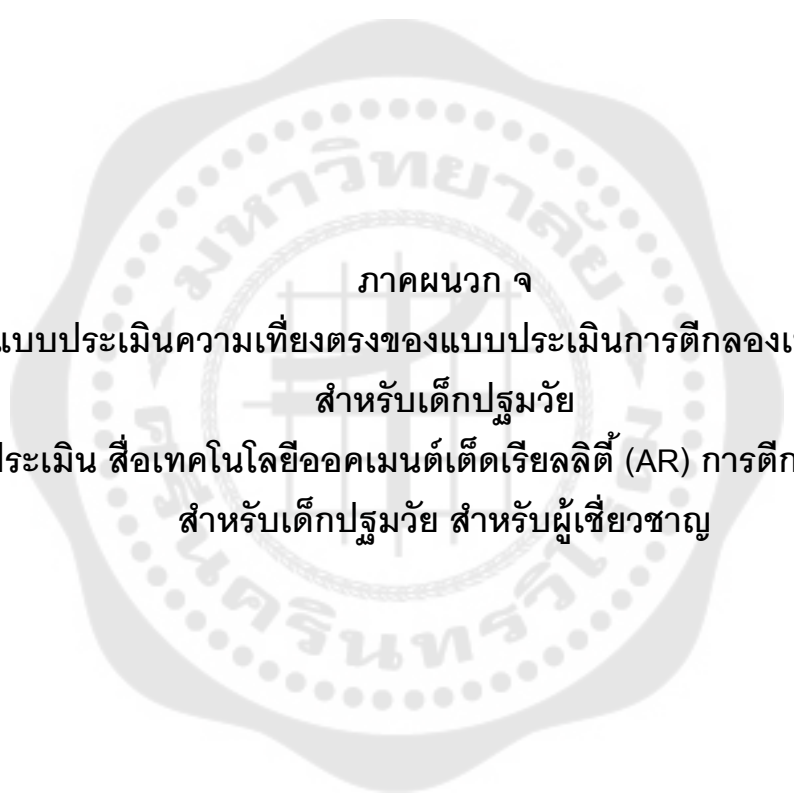
3	ความคล่องแคล่วของมือ				<p>2 = มือมีความคล่องแคล่วและถูกต้อง</p> <p>1 = มือมีความคล่องแคล่วแต่มีผิดในบางจังหวะ</p> <p>0 = มือไม่มีความคล่องแคล่ว</p>
4	การตีความของบทเพลง เข้าใจในอัตราจังหวะและ เข้าใจในการนำ pattern มาใช้ในบทเพลง				<p>1 = มีความเข้าใจในบทเพลงได้ถูกต้อง</p> <p>0 = ไม่มีความเข้าใจในบทเพลง</p>
5	การใช้ฉาบ				<p>1 = ตีฉาบได้ตรงจุดและถูกต้อง</p> <p>0 = ตีฉาบไม่ถูกต้อง</p>

## ตอนที่ 7 การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง เพลงที่ 2 (10 คะแนน)

ข้อ	เรื่อง	คะแนน				เกณฑ์การให้คะแนน
		3	2	1	0	
1	ความสม่ำเสมอของจังหวะ					<p>3 = ดีได้ตรงตามจังหวะของเพลงได้ถูกต้องทั้งหมด</p> <p>2 = ดีได้ตรงตามจังหวะของเพลงและมีผิดพลาดบ้างเล็กน้อย</p> <p>1 = ดีได้ตรงตามจังหวะของเพลงและมีผิดพลาดปานกลาง</p> <p>0 = ดีไม่ตรงตามจังหวะของเพลง</p>
2	เสียงที่ได้ออกมา (Sound)					<p>3 = เสียงมีความชัดเจนดีมาก</p> <p>2 = เสียงมีความชัดเจนดีและมีผิดพลาดเล็กน้อย</p> <p>1 = เสียงยังไม่ค่อยชัดเจน</p> <p>0 = เสียงยังไม่มีมีความชัดเจน</p>



3	ความคล่องแคล่วของมือ				<p>2 = มือมีความคล่องแคล่วและถูกต้อง</p> <p>1 = มือมีความคล่องแคล่วแต่มีผิดในบางจังหวะ</p> <p>0 = มือไม่มีความคล่องแคล่ว</p>
4	การตีความของบทเพลง เข้าใจในอัตราจังหวะและ เข้าใจในการนำ (Pattern) มา ใช้ในบทเพลง				<p>1 = มีความเข้าใจในบทเพลงได้ถูกต้อง</p> <p>0 = ไม่มีความเข้าใจในบทเพลง</p>
5	การใช้ฉาบ				<p>1 = ตีฉาบได้ตรงจุดและถูกต้อง</p> <p>0 = ตีฉาบไม่ถูกต้อง</p>



ภาคผนวก จ  
แบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินการติกลงเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย  
แบบประเมิน สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การติกลงเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

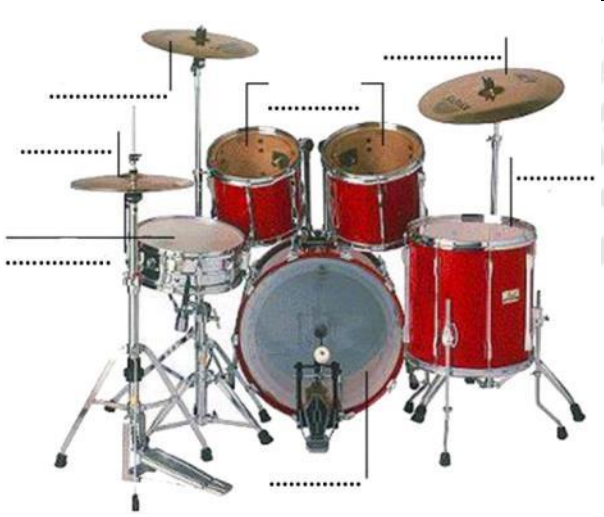

**แบบประเมินความเที่ยงตรงของแบบประเมินการตีกลองเบื้องต้น  
สำหรับเด็กปฐมวัย**

**คำชี้แจง :** ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อแบบทดสอบ โดยใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ลง  
ในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณา  
ปรับปรุงต่อไป

ระดับ +1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นมีความเหมาะสม

ระดับ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจในข้อคำถามนั้น

ระดับ -1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่เหมาะสม ควรปรับปรุง

รายการข้อความความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
	+1	0	-1	
<b>ตอนที่ 1 ส่วนประกอบของกลอง</b>				
				
<b>ตอนที่ 2 การฝึกตีจังหวะพื้นฐาน</b>				
<b>การฝึกตีจังหวะพื้นฐาน ในจังหวะที่ 1</b> <p style="text-align: center;">Moderate</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4    1 2 3 4    1 2 3 4    1 2 3 4</p> 				

รายการข้อความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
	+1	0	-1	
1. ความคล่องแคล่วของมือ				
2. การแยกประสาทของมือและเท้า				
3. ทำน้ิ่งในส่วนของหลัง				
4. ทำน้ิ่งในส่วนของเท้า				
5. ทำน้ิ่งในส่วนของสะโพก				
6. การจับไม้กลอง				
7. ความเข้าใจในจังหวะ(Pattern)				
8. สมารถในการตีกลอง				
<b>การฝึกตีจังหวะพื้นฐาน ในจังหวะที่ 2</b> 				
1. ความคล่องแคล่วของมือ				
2. การแยกประสาทของมือและเท้า				
3. ทำน้ิ่งในส่วนของหลัง				
4. ทำน้ิ่งในส่วนของเท้า				
5. ทำน้ิ่งในส่วนของสะโพก				
6. การจับไม้กลอง				
7. ความเข้าใจในจังหวะ(Pattern)				
8. สมารถในการตีกลอง				
<b>ตอนที่ 3 การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรานอม (Metronome)</b>				
การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรานอม (Metronome) ในจังหวะที่1				

รายการข้อความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
	+1	0	-1	
<p>Moderate</p>				
1. ตีได้ตรงตามอัตราจังหวะความเร็ว 70				
2. ตีได้ตรงตามอัตราจังหวะความเร็ว 80				
3. ตีได้ตรงตามอัตราจังหวะความเร็ว 90				
4. สมารถในการตีกลอง				
<p>การฝึกทักษะการตีกลองพร้อมกับเมทรานอม (Metronome) ในจังหวะที่ 2</p> <p>Moderate</p>				
1. ตีได้ตรงตามอัตราจังหวะความเร็ว 70				
2. ตีได้ตรงตามอัตราจังหวะความเร็ว 80				
3. ตีได้ตรงตามอัตราจังหวะความเร็ว 90				
4. สมารถในการตีกลอง				
<p>ตอนที่ 4 การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง</p>				
<p>การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง เพลงที่ 1</p>				

รายการข้อความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
	+1	0	-1	
<h2>Backing track 1</h2> 				
1. ความสม่ำเสมอของจังหวะ				
2. เสียงที่ได้ออกมา(Sound)				
3. ความคล่องแคล่วของมือ				
4. การตีความของบทเพลง เข้าใจในอัตราจังหวะและ เข้าใจในการนำ Pattern มาใช้				
5. การใช้ฉาบ				
การฝึกตีกลองพร้อมกับบทเพลง เพลงที่ 2				

รายการข้อความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	ไม่เหมาะสม	
	+1	0	-1	
<h2 style="margin: 0;">Backing track 2</h2> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <span>Dm</span> <span>%</span> <span>%</span> <span>%</span> </div>				
1. ความสม่ำเสมอของจังหวะ				
2. เสียงที่ได้ออกมา(Sound)				
3. ความคล่องแคล่วของมือ				
4. การตีความของบทเพลง เข้าใจในอัตราจังหวะและ เข้าใจในการนำ Pattern มาใช้				
5. การใช้ฉาบ				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผู้เชี่ยวชาญ





## แบบประเมิน สื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR)

### การติกลงเบ้องต้น สำนหรับเด็กปฐมวัย

#### สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตี (AR) การติกลงเบ้องต้น สำนหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นสื่อเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการติกลงเบ้องต้น สำนหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์เต็ดเรียลลิตีการติกลงเบ้องต้น สำนหรับเด็กปฐมวัย โรงเรียนอนุบาลเด่นหล้า (พระราม5)

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องทางขวามือที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ถ้ามีข้อแก้ไข กรุณาเติมข้อความลงในข้อเสนอแนะอื่นๆ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2. ความเหมาะสมในการจัดเรียงลำดับเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา					
<b>ด้านคุณภาพของสื่อ</b>					
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง					
2. ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
3. ความชัดเจนของเสียงประกอบ					
4. ความเหมาะสมของภาพประกอบ					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
5. ความคมชัดของภาพประกอบ					
6. ความเหมาะสมของกราฟิกหน้าจอ .					
7. ความเหมาะสมขององค์ประกอบหน้าจอบทเรียน					
8. การเชื่อมโยงกับส่วนต่างๆ มีความสะดวก					
9. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
<b>ด้านภาพรวม</b>					
1. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย					
2. โปรแกรมน่าสนใจและน่าดึงดูดต่อการเรียนรู้					
3. โปรแกรมมีความเหมาะสมกับวัย					
4. โปรแกรมมีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่ได้					
5. โปรแกรมมีความไวต่อการสแกนตัว Marker					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ผู้เชี่ยวชาญ



ภาคผนวก จ  
ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 55 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 56 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 57 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายจตุรงค์ ผ่องใส
วัน เดือน ปี เกิด	18 กุมภาพันธ์ 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดสงขลา
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จาก โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดสงขลา พ.ศ. 2557 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา ดุริยางคศาสตร์สากล จากมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา พ.ศ. 2564 สำเร็จการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปศึกษา แขนงวิชา ดนตรีศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 42/3 หมู่ 7 ตำบลกระดังงา อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90190