



การพัฒนาสื่อวีซีดียาสุดพ่นสำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริง

เสริม

โดย

นางสาวศรินรัตน์ โตบาร์มีกุล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาสื่อวีซีดียาสูดพ่นสำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยี  
ความเป็นจริงเสริม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2565  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

DEVELOPMENT OF AUGMENTED REALITY MEDIA FOR INHALER USAGE IN  
PATIENTS WITH ASTHMA AND CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for Master of Pharmacy HEALTH INFORMATICS  
Silpakorn University  
Academic Year 2022  
Copyright of Silpakorn University



630820027 : สารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

คำสำคัญ : เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม, ยาสูดพ่นชนิดMDI, โรคหอบหืด, โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

นางสาว ศรีนรัตน์ โตบาร์มีกุล: การพัฒนาสื่อวิธีใช้ยาสูดพ่นสำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรวง รุ่งประกายพรรณ

วัตถุประสงค์: เพื่อพัฒนาสื่อให้ความรู้เรื่องยาสำหรับผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของสื่อ และความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

วิธีการ: ผู้วิจัยพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วย ADDIE Model ด้วยโปรแกรม Unity3D และ Vuforia Engine สื่อประกอบด้วยความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด MDI 8 หัวข้อ ผู้ใช้สามารถสแกนกล่องยาสูดพ่นชนิด MDI ผ่านกล้องของสมาร์ทโฟนเพื่อเข้าถึงสื่อให้ความรู้ สื่อได้รับการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4 คน การประเมินประสิทธิผลของสื่อทำโดยผู้วิจัยประเมินความถูกต้องของขั้นตอนการใช้ยาและความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด MDI ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย 2 กลุ่มที่แบ่งกลุ่มด้วยการสุ่มแยกกลุ่ม เป็นกลุ่มที่ได้รับคำแนะนำเรื่องการใช้อาสาสมัคร 11 คน และกลุ่มที่ได้รับคำแนะนำจากเภสัชกร การประเมินทำทันทีหลังการดูสื่อหรือได้รับคำแนะนำ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยกลุ่มที่ได้ดูสื่อเป็นผู้ประเมินความพึงพอใจต่อสื่อ

ผลการวิจัย: สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยรวมคิดเป็นร้อยละ 85 ส่วนในด้านประสิทธิผล กลุ่มที่ใช้สื่อมีคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจวิธีและขั้นตอนการพ่นยาสูดพ่นชนิด MDI  $11.33 \pm 1.44$  จากคะแนนเต็ม 13 คะแนน ซึ่งไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับคำแนะนำจากเภสัชกร ( $11.60 \pm 0.67$ ) กลุ่มที่ใช้สื่อมีค่าเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI  $8.87 \pm 1.07$  จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับคำแนะนำจากเภสัชกร ( $8.30 \pm 1.06$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อสื่อเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $4.50 \pm 0.12$  จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน) โดยมีความพึงพอใจสูงสุดด้านความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่น ( $4.67 \pm 0.61$ )

สรุป: สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับให้ความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด MDI ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อให้ความรู้แก่ผู้ป่วยโรคหอบหืดและปอดอุดกั้นเรื้อรังได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในการใช้งาน ผลการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ในการสร้างสื่อให้ความรู้เรื่องยาและสุขภาพอื่นต่อไป



630820027 : Major HEALTH INFORMATICS

Keyword : augmented reality technology, MDI inhaler, asthma, chronic obstructive pulmonary disease

MISS Sarinrat TOBARAMEEKUL : Development of augmented reality media for inhaler usage in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease Thesis advisor : Assistant Professor Suang Rungpragayphan, Ph.D.

Objective: To develop the media for providing knowledge for patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease using augmented reality technology, evaluate the efficiency and effectiveness of the media, and assess users' satisfaction.

Methods: The researcher developed augmented reality media using the ADDIE Model using the Unity3D and the Vuforia Engine. The media consisted of 8 domains of knowledge on MDI. Users could scan MDI packages with smartphone camera to access the media. The media was evaluated for its effectiveness by four experts in information technology. Investigators determined media effectiveness by assessing the correctness of MDI use and MDI knowledge of two randomly allocated groups of participants, i.e., the group receiving instruction on MDI use through the media (media group) and the group receiving advices from a pharmacist (pharmacist group). Assessment was made immediately after viewing the media or receiving advices. The satisfaction with media was assessed in the participants receiving instruction on MDI use through the media.

Results: The media with augmented reality had an overall efficiency of 85%. Regarding the effectiveness, the average score of the media group on understanding of technique in MDI use was  $11.33 \pm 1.44$  out of 13, which was not different from that in the pharmacist group ( $11.60 \pm 0.67$ ). Mean MDI of the media group was  $8.87 \pm 1.07$  out of 10, which was significantly higher than that of pharmacist group ( $8.30 \pm 1.06$ ) ( $P < 0.05$ ). Media group had average score on satisfaction with media at a high level ( $4.50 \pm 0.12$  out of the full score of 5), with the highest satisfaction score on inhaler use knowledge ( $4.67 \pm 0.61$ ).

Conclusion: The augmented reality media on on the instruction of MDI use developed in the study could be used as an effective and efficient educational tool for patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease. Patients are satisfied with the use of media. The results of this study can be applied in the development of media for providing knowledge in other medications and health problems.

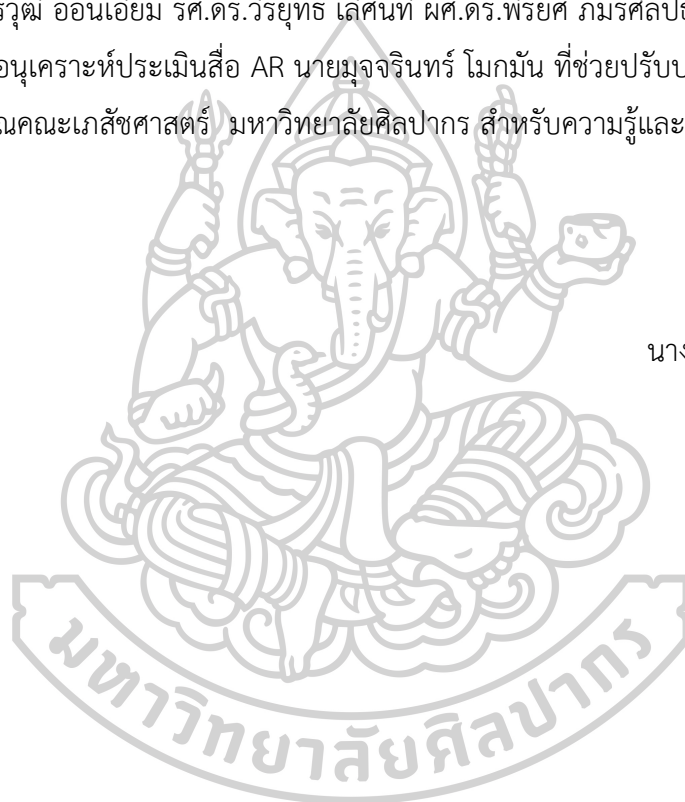




## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ประเภท นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัยและสร้างสรรค์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้วิจัยขอขอบคุณโรงพยาบาลสามพรานที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลและการดำเนินการวิจัย ภาณุ.ปิยะนุช เอื้อปัญญาสินธุ์ ภาณุ.ปารดา นนทกุลวิวัฒน์ ภาณุ.เรวดี มาธูรธเนศ ภก. ภัคดี จิรัฎฐิโชติ และภาณุ.สราลี อัครธรรมรัตน์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินเครื่องมือเก็บข้อมูลและสื่อ วิดีทัศน์ ดร.วรวิภา อ่อนเอี่ยม รศ.ดร.วีรยุทธ เลิศนที ผศ.ดร.พีรยศ ภมรศิลป์ธรรม และนายภูชัย ประยูรคอง ที่ให้ความอนุเคราะห์ประเมินสื่อ AR นายมูจจรินทร์ โมกมัน ที่ช่วยปรับปรุงแอปพลิเคชัน StartMDI และขอขอบคุณคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สำหรับความรู้และการประสานงานตลอดการ ศึกษาวิจัย

นางสาว ศรีนรัตน์ โตบาร์มีกุล



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่1.....	15
บทนำ.....	15
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	15
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	16
สมมติฐานของการวิจัย.....	17
กรอบแนวคิด.....	17
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	17
บทที่2.....	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
2.1.1 ความหมายของโรคหอบหืด.....	20
2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อโรคหอบหืด.....	20
2.1.3 การวินิจฉัยโรคหอบหืด.....	21
2.1.4 การรักษาด้วยยาสำหรับโรคหอบหืด.....	22
2.2.1 ความหมายของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง.....	23
2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง.....	23

2.2.3 การวินิจฉัยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง.....	23
2.2.4 การประเมินความรุนแรงของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง .....	24
2.2.5 การรักษาด้วยยาสำหรับโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง.....	26
2.3 อุปกรณ์นำส่งยา.....	27
2.3.3 วิธีการใช้ยาสูดพ่นชนิด Metered Dose Inhaler (MDI).....	30
2.3.4 ขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น Metered Dose Inhaler (MDI) แต่ละประเภท [17].....	31
2.4 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented reality (AR).....	31
2.4.1. ความเป็นมาและความหมายของ Augmented reality (AR).....	31
2.4.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยีความจริงเสริม .....	32
2.4.3. กระบวนการภายในของเทคโนโลยีความจริงเสริม.....	32
2.4.4 ประเภทของเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented reality).....	33
2.4.5 การนำเทคโนโลยี Augmented Reality มาประยุกต์ใช้แต่ละงาน.....	34
2.5 งานวิจัยและบทความอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง .....	39
2.5.1 งานวิจัยและบทความภายในประเทศ.....	39
2.5.2 งานวิจัยและบทความต่างประเทศ.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	42
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	2
รายการอ้างอิง .....	5
ภาคผนวก.....	9
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	10
ภาคผนวก ข แบบประเมินวิธีและขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI แบบประเมินความรู้การใช้ยา สูดพ่นชนิด MDI แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	12

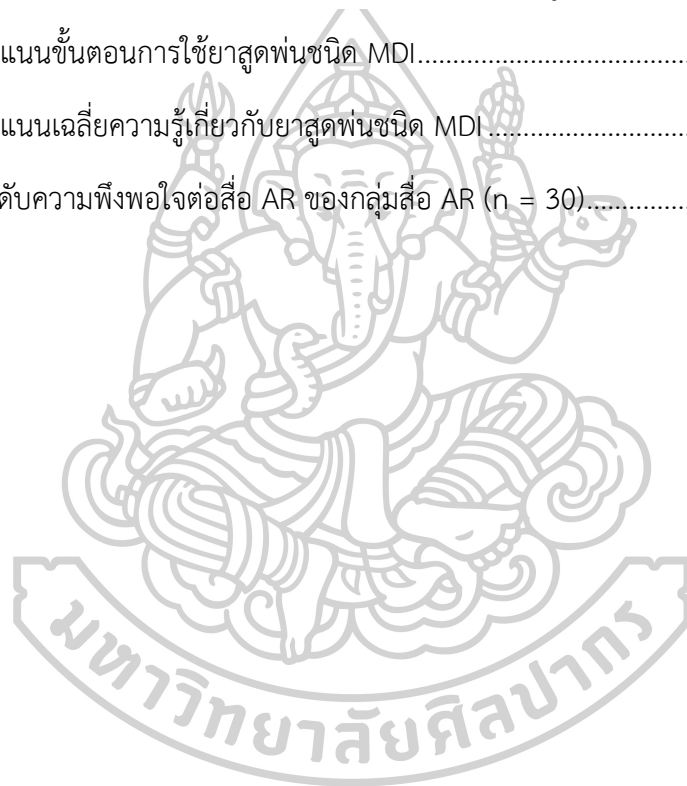
ภาคผนวก ค ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย แบบประเมินวิธีและขั้นตอน  
 การใช้อายุชุดพ่นชนิด MDI แบบประเมินความรู้การใช้อายุชุดพ่นชนิด MDI แบบสอบถามความ  
 พึงพอใจ แบบประเมินสื่อวีดิทัศน์ให้ความรู้ และแบบประเมินสื่อเทคโนโลยีเสริมโดย  
 ผู้เชี่ยวชาญ ..... 16

ประวัติผู้เขียน ..... 38



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ระดับความรุนแรงของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังตามค่า FEV1 หลังให้ยาขยายหลอดลม .....	24
ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนภาวะหายใจลำบาก (mMRC) ซึ่งแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะ หายใจลำบาก 5 ระดับ ดังนี้ .....	25
ตารางที่ 3 แสดงกลุ่มยา ชื่อสามัญและกลไกการออกฤทธิ์ของยาสูดพ่น [16] .....	28
ตารางที่ 4 คะแนนขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI .....	56
ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI .....	58
ตารางที่ 6 ระดับความพึงพอใจต่อสื่อ AR ของกลุ่มสื่อ AR (n = 30) .....	1



## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ความรุนแรงของโรคหอบหืดและการเริ่มการรักษาด้วยยา [12] .....	22
ภาพที่ 2 ประเภทของผู้ป่วยโรคหอบหืดและการเริ่มการรักษาด้วยยาแต่ละกลุ่ม [14] .....	26
ภาพที่ 3 ภาพโฆษณาการเข้าชมพลุเทศกาลปีใหม่ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม [19].....	34
ภาพที่ 4 ภาพจากแอปพลิเคชัน google maps ที่นำเทคโนโลยีAR ช่วยนำทางผ่านโหมด live view [21].....	35
ภาพที่ 5 ภาพจากแอปพลิเคชัน kreativ ที่นำเทคโนโลยี AR มาช่วยออกแบบห้อง [22] .....	35
ภาพที่ 6 ภาพสื่อการเรียนรู้เรื่องหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ผ่านเทคโนโลยี AR [24].....	36
ภาพที่ 7 ภาพจากหนังสือตำรากายวิภาคที่นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ [25] .....	37
ภาพที่ 8 ภาพลักษณะยาคุมและแผงยาหลังจากใช้สมาร์ตโฟนสแกนที่รูปกล่องยา [26] .....	37
ภาพที่ 9 ภาพวิดีโอที่อธิบายความรู้เรื่องยากลุ่ม Angiotensin II receptor blocker หลังจากใช้สมาร์ตโฟนสแกนที่รูปกล่องยา [27] .....	38
ภาพที่ 10 ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติบนกล่องยาหลังจากใช้สมาร์ตโฟนสแกนที่รูปกล่องยา[28] ....	38
ภาพที่ 11 แสดงการจัดกลุ่มวิถีทัศน์ตามตัวยาสูดพ่น MDI ทั้ง 4 ชนิด .....	49
ภาพที่ 12 ผังการไหลข้อมูลระดับที่ 1 ของแอปพลิเคชันสื่อเทคโนโลยี AR (Data Flow Diagram Level 1).....	50
ภาพที่ 13 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น ipratropium ที่ตรงกับ marker .....	51
ภาพที่ 14 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวิถีทัศน์ของยาสูดพ่น ipratropium หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือกเมนู ....	51
ภาพที่ 15 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น seretide <sup>®</sup> ที่ตรงกับ marker .....	52
ภาพที่ 16 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวิถีทัศน์ของยาสูดพ่น seretide <sup>®</sup> หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือกเมนู.....	52
ภาพที่ 17 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น salbutamol ที่ตรงกับ marker.....	53
ภาพที่ 18 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวิถีทัศน์ของยาสูดพ่น salbutamol หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือกเมนู ....	53
ภาพที่ 19 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น budesonide ที่ตรงกับ marker.....	54

- ภาพที่ 20 ภาพหน้าจอดีแสดงสื่อดีทัศน์ของยาสูดพ่น budesonide หลังจากที่ใช้งานเลือกเมนู ... 54
- ภาพที่ 21 ภาพหน้าจอดีแสดงสื่อดีทัศน์ขณะกดสื่อดีกรสาดิชั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น ..... 55



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคหอบหืดหรือโรคหืด (asthma) เป็นโรคที่พบบ่อยในประเทศไทย ผู้ป่วยจะมีการอักเสบเรื้อรังของหลอดลมทำให้เกิดการตีบแคบหรืออุดกั้น ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชีวิตหากมีอาการโรคไม่ได้ และเมื่อเกิดหืดกำเริบเฉียบพลันผู้ป่วยอาจต้องเข้ารับการรักษาในสถานพยาบาล หรืออาจเสียชีวิตได้ [1] แม้ปัจจุบันพบอัตราการป่วยของผู้ป่วยโรคหอบหืดลดลง แต่อัตราการตายจากอาการร่วมของโรคหอบหืดกลับเพิ่มขึ้น โดยคนไทยเสียชีวิตด้วยโรคหอบหืดวันละ 8-9 ราย คิดเป็น 3,142 รายต่อปี และ 3.42 รายต่อประชากร 1 แสนคน ซึ่งผู้ใหญ่จะเสียชีวิตมากกว่าเด็กประมาณ 5 เท่า [2] วิธีการรักษาหลักได้แก่ การใช้ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ (Inhaled corticosteroids, ICS) ในปริมาณยาตามความเหมาะสมกับความรุนแรงของโรค เพื่อควบคุมไม่ให้มีอาการกำเริบขึ้น [1]

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD) เป็นสาเหตุสำคัญของการเจ็บป่วยและเสียชีวิตของประชากรทั่วโลก และมีอัตราการกลับเข้ารับการรักษาซ้ำในโรงพยาบาลสูง จากสถิติองค์การอนามัยโลก ปี พ.ศ. 2561 พบมีผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังประมาณ 210 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 10 ของประชากรในวัยผู้ใหญ่ และคาดว่าจะจะเป็นสาเหตุการตายอันดับที่ 3 ของประชากรโลกในปี พ.ศ. 2573 สำหรับประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2561 พบผู้สูงอายุ 40 ปีขึ้นไปป่วยด้วยโรคนี้นับจำนวน 169,009 คน และมีอัตราการเสียชีวิต 40 รายต่อประชากร 100,000 ราย [3] วิธีการรักษาหลักคือการใช้ยาสูดพ่นและ/หรือยารับประทาน เพื่อบรรเทาอาการ เพิ่มคุณภาพชีวิต ลดการกำเริบเฉียบพลัน รวมถึงชะลอการดำเนินโรค [4]

ยาสูดพ่นจัดเป็นยาเทคนิคพิเศษที่มีวิธีใช้เฉพาะ หรือต้องมีทักษะในการใช้ โดยในปัจจุบันมีการนำยาสูดพ่น ทั้งชนิดที่เป็นยาขยายหลอดลมสำหรับบรรเทาอาการ และยาลดการอักเสบของหลอดลม มาใช้ในการรักษาผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ยาสูดพ่นจัดเป็นยาเทคนิคพิเศษที่มีวิธีใช้เฉพาะ ผู้ใช้ต้องมีทักษะในการใช้ และจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ป่วยจึงจะสามารถใช้ยาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ยาสูดพ่นพบว่า ผู้ป่วยมีปัญหาในด้านเทคนิคการใช้ยาที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ยาเข้าถึงตำแหน่งที่ออกฤทธิ์ได้ไม่ดี ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการรักษาและการควบคุมโรค และสามารถทำให้การรักษาล้มเหลวและอัตราการเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้น [5] ดังนั้นเภสัชกรจึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการสอนเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นให้ถูกต้องแก่ผู้ป่วย [6]



จากการระบาดใหญ่ (pandemic) ของไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ส่งผลให้มีการปรับระบบการให้บริการของโรงพยาบาลให้รองรับการบริการวิถีใหม่ รวมถึงการลดความแออัด และป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโควิด-19 ด้วยข้อจำกัดเรื่องการเดินทางและความเสี่ยงในการติดเชื้อ ปัจจุบันมีการใช้ระบบการเติมยาทางไปรษณีย์ ซึ่งส่งผลให้เภสัชกรไม่สามารถอธิบายวิธีการใช้ยา ความสำคัญการใช้ยา และผลข้างเคียงการใช้ยาได้ครบถ้วน [7] ประกอบกับผู้ป่วยหอบหืดที่มารับบริการอาจเป็นกลุ่มเสี่ยงหรือติดเชื้อโควิด-19 ณ ขณะนั้น ทำให้เภสัชกรไม่สามารถสอนการใช้ยาสุดพ่นได้เช่นกัน ในช่วงที่ผู้ป่วยมาพบแพทย์ตามนัด ก็ไม่สามารถประเมินวิธีการใช้ยาของผู้ป่วยได้เต็มที่ เนื่องจากผู้ป่วยต้องสวมหน้ากากอนามัยให้เภสัชกรประเมิน ซึ่งไม่เหมาะกับช่วงที่มีการระบาดของโควิด-19

ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในทางการแพทย์มากขึ้น การสื่อสารลักษณะเครือข่ายออนไลน์ผนวกกับการใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่บ้านเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ง่าย โดยไม่จำกัดอายุ เวลา และสถานที่ นับเป็นช่องทางที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ข้อมูลข่าวสารของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาประเทศไทยแลนด์ 4.0 และแผนปฏิบัติการของกระทรวงสาธารณสุข ที่ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการแพทย์ [8] เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality; AR) เป็นเทคโนโลยีที่เพิ่มศักยภาพการเรียนรู้และการสื่อสาร สามารถประยุกต์ใช้กับสมาร์ทโฟน ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำคัญในชีวิตประจำวันที่พกพาได้สะดวก สื่อมัลติมีเดียที่สร้างด้วย AR มีข้อดี คือ สามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ และช่วยเพิ่มความเข้าใจได้มากขึ้น ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเหมาะกับสถานการณ์การระบาดของโควิด-19 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในการให้ความรู้เรื่องการใส่ยาสุดพ่นแก่ผู้ป่วยผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้ยาสุดพ่นชนิด Metered Dose Inhaler (MDI) เป็นต้นแบบในการศึกษา

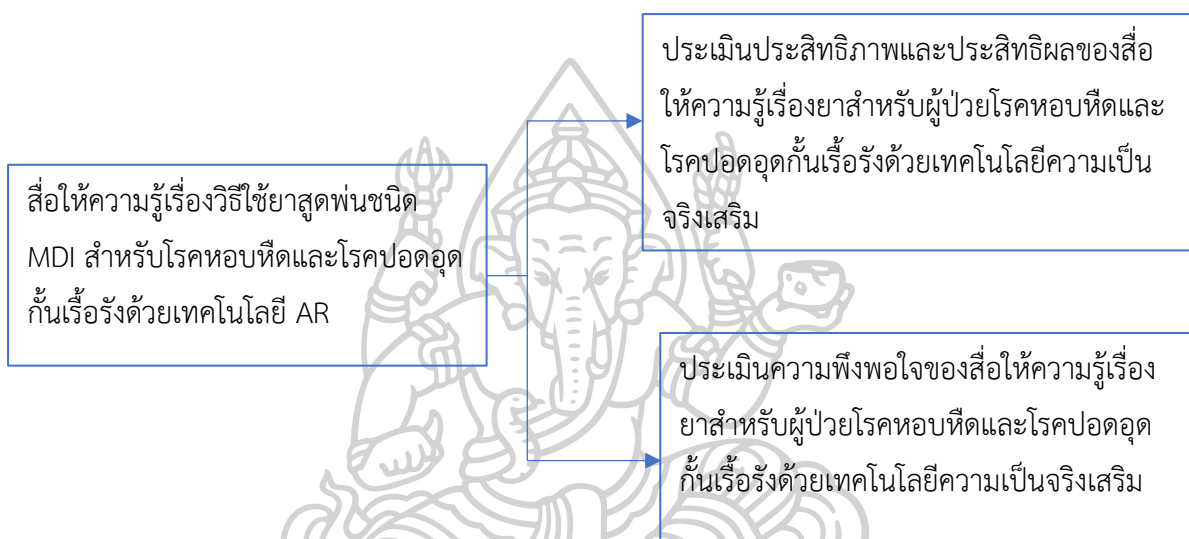
#### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาสื่อให้ความรู้เรื่องยาสำหรับผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อให้ความรู้เรื่องยาสำหรับผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
3. เพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้สื่อให้ความรู้เรื่องยาสำหรับผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อให้ความรู้เรื่องยาสำหรับผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

### สมมติฐานของการวิจัย

1. สื่อARให้ความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด MDI ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการใช้งาน
2. ผู้ป่วยกลุ่มรับชมสื่อARมีคะแนนขั้นตอนการใช้อยาสูดพ่นไม่แตกต่างกับกลุ่มพบเภสัชกร
3. ผู้ป่วยกลุ่มรับชมสื่อAR มีความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่นไม่แตกต่างกับกลุ่มพบเภสัชกร
4. ผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อการใช้อยาสูดพ่นภายหลังการใช้สื่อARอยู่ในระดับดีขึ้นไป

### กรอบแนวคิด



### ตัวแปรอิสระ

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังใช้ยาสูดพ่นได้ถูกต้อง เข้าใจความสำคัญของยาและปฏิบัติตัวได้ถูกต้อง
2. ผู้ป่วยเข้าถึงความรู้เรื่องยารักษาโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่น่าเชื่อถือได้รวดเร็ว ลดภาระงานบริหารทางเภสัชกรรมเกี่ยวกับการใช้อยาสูดพ่น
3. ได้ต้นแบบสำหรับการพัฒนาสื่อให้ความรู้เรื่องยาผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

### ตัวแปรตาม

## บทที่ 2

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาสื่อวีซีดียาสูดพ่นสำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังนี้

#### 2.1. โรคหอบหืด

##### 2.1.1 ความหมายของโรคหอบหืด

##### 2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อโรคหอบหืด

##### 2.1.3 การวินิจฉัยโรคหอบหืด

##### 2.1.4 การรักษาด้วยยาสำหรับโรคหอบหืด

#### 2.2 โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

##### 2.2.1 ความหมายของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

##### 2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

##### 2.2.3 การวินิจฉัยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

##### 2.2.4 การประเมินความรุนแรงโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

##### 2.2.5 การรักษาด้วยยาสำหรับโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

#### 2.3 อุปกรณ์นำส่งยา

##### 2.3.1 ประเภทของยาสูดพ่น

##### 2.3.2 วิธีการใช้ยาสูดพ่นชนิด Metered Dose Inhaler (MDI)

#### 2.4 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality)

##### 2.4.1. ความเป็นมาและความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality)

##### 2.4.2. องค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality)

2.4.3 กระบวนการภายในของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality)

2.4.4 ประเภทของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality)

2.4.5 การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality) มาประยุกต์ใช้แต่ละงาน

2.4.6 การนำสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality) มาประยุกต์ใช้งานเกมส์

2.5 งานวิจัยและบทความอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยและบทความในประเทศ

2.5.2 งานวิจัยและบทความต่างประเทศ



### 2.1.1 ความหมายของโรคหอบหืด

โรคหืด (asthma) เป็นโรคที่มีการอักเสบของหลอดลมทำให้มีการอุดกั้นของหลอดลม มีการบวมของ submucosa มีเซลล์ต่างๆ อาทิ eosinophil, neutrophil, plasma cell และ lymphocyte ตลอดจนมีการหลุดลอกของ epithelium, มี basement membrane หนา, goblet cells hyperplasia, hypertrophy ของ smooth muscle และ capillaries และมี mucus plug อุดหลอดลมทั่วไป อย่างไรก็ตามในผู้ป่วยโรคหืดทุกประเภทจะมีการตอบสนองของกระบวนการอักเสบผ่าน mast cells และ eosinophils เป็นหลัก [9] ให้เยื่อและผนังหลอดลมตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นจากภายใน และจากสิ่งแวดล้อมมากกว่าปกติ

### 2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อโรคหอบหืด

สามารถแบ่งได้เป็นปัจจัยที่มีผลให้เกิดโรคหืดและปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดอาการ แต่ปัจจัยบางชนิดก็สามารถทำให้เกิดได้ทั้ง 2 ส่วน [10]

#### 1. ปัจจัยจากตัวผู้ป่วย

1.1 กรรมพันธุ์ มียีนหลายชนิดที่มีผลต่อพยาธิสภาพของโรคหืดซึ่งยีนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาของโรคหืด ได้แก่ ยีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง allergen specific IgE antibodies, ยีนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงของ airway hyper-responsiveness, ยีนที่ทำให้กำเนิด inflammatory mediators และ ยีนที่เกี่ยวข้องกับ อัตราส่วนระหว่าง Th1 และ Th2 immune response เป็นต้น

1.2 ความอ้วน ถือเป็นปัจจัยเสี่ยงสำหรับโรคหืด โดยพบว่า leptins มีผลต่อการทำงานของทางเดินหายใจ และเพิ่มการพัฒนาของโรคหืด

1.3 เพศ เพศชายมีความเสี่ยงสำหรับโรคหืดในเด็ก สำหรับเด็กอายุน้อยกว่า 14 ปี เด็กชายมีความชุกของการเกิดโรคหืดมากกว่าเด็กหญิงเกือบ 2 เท่าแต่เมื่ออายุมากขึ้นความแตกต่างก็จะน้อยลง สำหรับในผู้ใหญ่ความชุกของโรคหืดจะพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย เหตุผลยังไม่ชัดเจน

#### 2. ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อม

##### 2.1 สารก่อภูมิแพ้

- ภายในบ้าน: ไรฝุ่น, ขนสัตว์, แมลงสาบ, เชื้อรา, ยีสต์ เป็นต้น
- ภายนอกบ้าน: ละอองเกสร, เชื้อรา, ยีสต์ เป็นต้น

##### 2.2 การติดเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อไวรัส

2.3 สิ่งกระตุ้นจากอาชีพที่ทำ มีมากกว่า 300 ชนิด ที่มีความเกี่ยวข้องการกับเกิดโรคหืดจากอาชีพ สารบางชนิดระคายเคืองทางเดินหายใจทำให้เกิดความไวของหลอดลม เช่น isocyanates เป็น

ต้น สารบางชนิดมีผลกระตุ้นให้เกิดการสร้าง IgE มากขึ้น เช่น platinum salt, complex plant และ animal biological products เป็นต้น

2.4 การสูบบุหรี่ บุหรี่เพิ่มความรุนแรงของ allergic sensitization เพิ่มความรุนแรงของโรคหืด ผู้ป่วยมักจะตอบสนองต่อการรักษาด้วยสเตียรอยด์ไม่ดีและทำให้สมรรถภาพปอดเสื่อมลง

2.5 มลภาวะทางอากาศภายในและภายนอกบ้าน

2.6 ยาและอาหาร

### 2.1.3 การวินิจฉัยโรคหอบหืด

การวินิจฉัยอาศัยอาการที่เข้าได้กับโรคหืด และหลักฐานของหลอดลมอุดกั้นจากสมรรถภาพปอด [11] คือ

#### 1. อาการที่เข้าได้กับโรคหอบหืด

ประวัติอาการไอหายใจเสียงหวีด หายใจเหนื่อย ไอ หรือ แน่นหน้าอก โดยอาการเหล่านี้มักจะเป็นในช่วงกลางคืนหรือช่วงเช้ามืด ความรุนแรงเปลี่ยนแปลงได้ตามเวลาและมีอาการแย่ลงเมื่อได้รับสิ่งกระตุ้น ต่างๆ เช่น การติดเชื้อ ไวรัส หรือแบคทีเรีย สารก่อภูมิแพ้ สารก่อการระคายเคือง มลพิษทางอากาศทั้งใน และนอกครัวเรือน เช่น ฝุ่น PM2.5 และควันบุหรี่ ยาในกลุ่ม NSAIDs, ยาลดความดัน  $\beta$ -blockers การออกกำลังกาย และภาวะ hyperventilation โดยอาการหืดดีขึ้นเมื่อได้รับยาสูดพ่น คอร์ติโคสเตียรอยด์หรือยาสูดพ่นขยายหลอดลม

2. การตรวจสมรรถภาพปอด (pulmonary function test) เพื่อยืนยันหลอดลมอุดกั้น Variable expiratory airflow limitation ได้แก่ การตรวจ Spirometry หรือ Peak expiratory flow (PEF) หรือ Airway hyperresponsiveness (AHR)



## 2.1.4 การรักษาด้วยยาสำหรับโรคหอบหืด



### ภาพที่ 1 ความรุนแรงของโรคหอบหืดและการเริ่มการรักษาด้วยยา [12]

ตามแนวทางการรักษาโรคหอบหืดในประเทศไทยปี 2565 แนะนำว่า ผู้ป่วยโรคหอบหืดทุกรายควรได้รับยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ (ICS) ควบคุมอาการอย่างสม่ำเสมอ (regular asthma controller) โดยปริมาณให้ตามความเหมาะสมตามความรุนแรงของโรคหืด และผู้ป่วยควรมียาสูดพ่นขยายหลอดลมเพื่อบรรเทาอาการ (reliever)

สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการไม่บ่อยหรือรุนแรงน้อย (mild asthma) แนะนำให้ยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์แบบขนาดต่ำ (low dose ICS) ทุกวัน

สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการปานกลาง (Moderate asthma) หรืออาการรุนแรง (Severe asthma) สามารถเริ่มรักษาด้วย ICS/LABA ได้โดยเป็นยาผสมที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการควบคุมโรคหอบหืด ตามขนาดยาสูดพ่นคอร์ติโคสเตียรอยด์ที่แนะนำดังรูปภาพที่ 1 [12]

หากผู้ป่วยได้รับยาควบคุมอาการ (asthma controller) ยังไม่สามารถคุมอาการได้ ควรพิจารณาประเมินเทคนิคในการสูดพ่นยา ความสม่ำเสมอในการใช้ยาควบคุมโรคหืด รวมถึงโรคที่พบร่วมที่พบบ่อย เช่น โรคเยื่อโพรงจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ไซนัสอักเสบ หรือมีการเพิ่มขนาดยา ICS/LABA นอกจากนี้ อาจพิจารณาเพิ่มยาทางเลือก (alternative treatment) อื่น เช่น leukotriene receptor antagonists (LTRA)

## 2.2 โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

### 2.2.1 ความหมายของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

เป็นโรคที่ป้องกันได้ เมื่อมีสิ่งระคายเคืองเข้าไปในทางเดินหายใจในผู้ป่วยที่มีแนวโน้มจะเกิดโรค จะกระตุ้นให้เกิดการอักเสบขึ้นในหลอดลมและเนื้อปอด ซึ่งเซลล์ที่สำคัญได้แก่ neutrophils, macrophage และ CD8+ T-lymphocyte ทำให้เกิดพยาธิสภาพที่เนื้อปอด และหลอดลมเล็กๆ โดยที่เนื้อปอดจะมีการทำลายส่วนของ alveolar attachment ที่คอยพยุงไม่ให้หลอดลมแฟบลงเวลาหายใจออก อีกทั้งผนังหลอดลมบวมขึ้น มีเสมหะในหลอดลมและหลอดลมหดตัวลงจนทำให้เกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ [9] จากที่ปอดระคายเคืองเรื้อรังทำให้ภาวะดังกล่าวนี้ไม่สามารถทำให้กลับคืนสู่สภาพปกติได้ สาเหตุมักมาจากฝุ่นและแก๊สพิษ ที่สำคัญที่สุด ได้แก่ คาร์บอนหริ้ ทำให้เกิดกระบวนการอักเสบทั้งในปอดและระบบอื่นๆของร่างกาย ผู้ป่วยที่มีโรคร่วมหรืออาการกำเริบเฉียบพลันจะมีผลต่อความรุนแรงของโรค [4]

### 2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ปัจจัยด้านผู้ป่วย เช่น ลักษณะทางพันธุกรรม
2. ปัจจัยด้านสภาวะแวดล้อม มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่
  - คาร์บอนหริ้ เป็นสาเหตุสำคัญที่สุดของโรคนี้ พบว่ามากกว่าร้อยละ 75.4 ของผู้ป่วยเกิดจากบุหริ้
  - มลภาวะทั้งในบริเวณบ้าน ที่ทำงาน และที่สาธารณะ ที่สำคัญคือ การเผาไหม้เชื้อเพลิงในการประกอบอาหาร และสำหรับขับเคลื่อนเครื่องจักรต่างๆ

### 2.2.3 การวินิจฉัยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

อาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ ประวัติสัมผัสปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวข้างต้น ร่วมกับอาการ การตรวจร่างกาย ภาพรังสีทรวงอก และยืนยันการวินิจฉัยด้วย spirometry

### อาการที่เข้าได้กับโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

หอบเหนื่อยซึ่งจะเป็นมากขึ้นเรื่อยๆ ไอเรื้อรังหรือมีเสมหะโดยเฉพาะในช่วงเช้า อาการอื่นที่พบได้ คือ แน่นหน้าอก หรือหายใจมีเสียงหวีด ในกรณีที่มีอาการ ไอเลือดออก หรือเจ็บหน้าอก จะต้องหาโรคร่วมหรือการวินิจฉัยโรคอื่นร่วมด้วย อาทิเช่น วัณโรค มะเร็งปอด และหลอดลมพอง (bronchiectasis)



### การตรวจร่างกาย

อาจตรวจพบลักษณะของ airflow limitation และ air trapping เช่น prolonged expiratory phase, increased chest A-P diameter, hyperresonance on percussion, diffuse wheeze/rhonchi, และ accessory muscles used ฯลฯ ในระยะท้ายของโรคอาจตรวจพบลักษณะของความดันหลอดเลือดปอดสูงและ/หรือหัวใจด้านขวาล้มเหลว

### การตรวจทางรังสีวิทยา

ภาพรังสีทรวงอกมีความไวน้อยสำหรับการวินิจฉัยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง แต่มีความสำคัญในการแยกโรคอื่น เช่น แยกจากโรคถุงลมปอดโป่งพอง (Emphysema)

### การตรวจสมรรถภาพปอด

Spirometry จะต้องตรวจเมื่อผู้ป่วยมีอาการคงที่ (stable) และไม่มีอาการกำเริบของโรคอย่างน้อย 1 เดือน การตรวจนี้สามารถวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะที่ผู้ป่วยยังไม่มีอาการ จะพบลักษณะของการอุดกั้นหลอดลม (airflow limitation) โดยค่า FEV1 / FVC หลังให้ยาขยายหลอดลมน้อยกว่าร้อยละ 70

### 2.2.4 การประเมินความรุนแรงของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

1. ระดับความรุนแรงของการอุดกั้นหลอดลม แบ่งตามค่า FEV1 หลังให้ยาขยายหลอดลม [13]

ตารางที่ 1 ระดับความรุนแรงของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังตามค่า FEV1 หลังให้ยาขยายหลอดลม

ผู้ป่วยทุกรายต้องมีค่า FEV1/FVC หลังให้ยาขยายหลอดลมน้อยกว่าร้อยละ 70	
รุนแรงน้อย (GOLD 1)	ค่า FEV1 $\geq$ 80% ของค่ามาตรฐาน
รุนแรงปานกลาง (GOLD 2)	ค่า FEV1 50-79% ของค่ามาตรฐาน
รุนแรงมาก (GOLD 3)	ค่า FEV1 30-49% ของค่ามาตรฐาน
รุนแรงมากที่สุด (GOLD 4)	ค่า FEV1 $<$ 30% ของค่ามาตรฐาน

2. ประเมินจากอาการในปัจจุบัน และความเสี่ยงของการกำเริบอาการหอบเหนื่อยของผู้ป่วย (assessment of symptoms) โดยใช้แบบสอบถาม ดังนี้

2.1 Modified Medical Research Council Dyspnea Scale (mMRC) [13]

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนภาวะหายใจลำบาก (mMRC) ซึ่งแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะหายใจลำบาก 5 ระดับ ดังนี้

ระดับอาการแสดง	อาการภาวะหายใจลำบาก
ระดับ 0	ปกติไม่มีเหนื่อยง่าย
ระดับ 1	มีอาการเหนื่อยง่าย เมื่อเดินเร็ว ๆ ขึ้นทางชัน
ระดับ 2	เดินในพื้นที่ราบไม่ทันเพื่อนที่อยู่ในวัยเดียวกัน เพราะเหนื่อยหรือต้องหยุดเดินเป็นพักๆ
ระดับ 3	เดินได้น้อยกว่า 100 เมตร
ระดับ 4	เหนื่อยง่ายเวลาทำกิจวัตรประจำวัน เช่น ใสเสื้อผ้า อาบน้ำ แต่งตัว จนไม่สามารถออกนอกบ้านได้

เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

mMRC 0-1 แสดงว่า มีอาการรุนแรงน้อย

mMRC  $\geq$  2 แสดงว่า มีอาการรุนแรงมาก

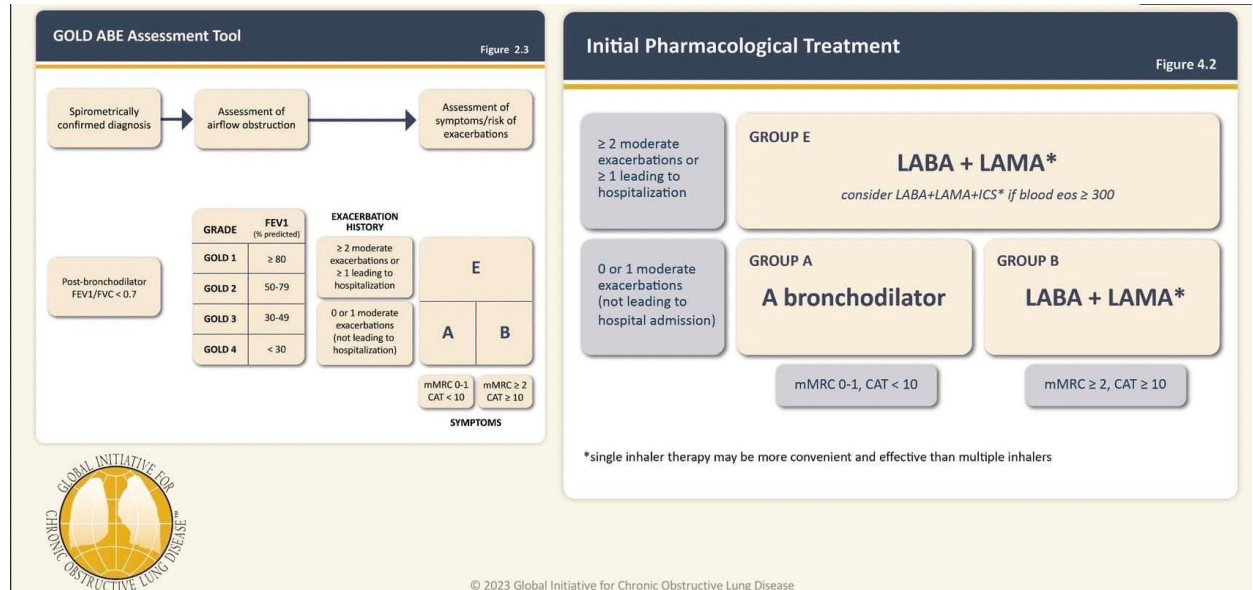
2.2 COPD Assessment Test (CAT)

การประเมินผลกระทบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังต่อผู้ป่วย ประกอบด้วยคำถาม 8 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน) เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

CAT < 10 แสดงว่ามี ผลกระทบน้อย

CAT  $\geq$  10 แสดงว่ามี ผลกระทบมาก

## 2.2.5 การรักษาด้วยยาสำหรับโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง



### ภาพที่ 2 ประเภทของผู้ป่วยโรคหอบหืดและการเริ่มการรักษาด้วยยาแต่ละกลุ่ม [14]

ICS = Inhaled corticosteroid, SABA = Short acting beta 2 agonist, LABA = long acting beta 2 agonist, LAMA = long-acting muscarinic antagonist

การตัดสินใจในการรักษาในผู้ป่วยแต่ละราย จึงได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของอาการและความเสี่ยงการกำเริบโดยจะใช้เป็นแนวทางในการรักษาด้วยยาในผู้ป่วย โดยสามารถแบ่งประเภทของผู้ป่วยได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ผู้ป่วยประเภท A, B และ E สามารถจำแนกผู้ป่วยแต่ละประเภท [14] ดังนี้

#### 1. ความถี่ของการกำเริบ (Exacerbations)

- ถ้าผู้ป่วยมีอาการกำเริบ ≥ 2 ครั้งต่อปี หรือเป็นผู้ป่วยในที่รักษาตัวในโรงพยาบาล ≥ 1 ครั้งต่อปี ถูกจัดอยู่ในผู้ป่วยประเภท E

- ถ้าผู้ป่วยมีอาการกำเริบ ≤ 1 ครั้งต่อปี และต้องไม่เป็นผู้ป่วยใน จะประเมินจากอาการในปัจจุบัน ดังนี้

#### 2. อาการในปัจจุบัน (Symptoms)

- ถ้ามีค่า mMRC 0-1 หรือ CAT < 10 ถูกจัดอยู่ในผู้ป่วยประเภท A

- ถ้ามีค่า mMRC ≥ 2 หรือ CAT ≥ 10 ถูกจัดอยู่ในผู้ป่วยประเภท B

การรักษาด้วยยา (Pharmacologic treatment) มีจุดประสงค์เพื่อบรรเทาอาการ, ลดความถี่และความรุนแรงของภาวะกำเริบเฉียบพลัน โดยล่าสุดใน GOLD guideline ปี 2023 อัจฉริยะ

ยาที่สามารถลดอัตราการตายได้ตามข้อมูลอัปเดต ได้แก่ ยาสูดพ่นแบบ triple combinations ได้แก่ LABA+LAMA+ICS

#### ผู้ป่วยประเภท A:

ผู้ป่วยทุกรายควรได้รับการรักษาด้วยยาขยายหลอดลม (bronchodilator/reliever) ขึ้นกับอาการหายใจลำบาก อาจเป็น short หรือ long acting bronchodilator ก็ได้ ซึ่งควรรักษาแบบต่อเนื่อง

#### ผู้ป่วยประเภท B:

ผู้ป่วยสามารถเริ่มการรักษาด้วยยาสูตรผสม LABA + LAMA

#### ผู้ป่วยประเภท E:

ผู้ป่วยสามารถเริ่มการรักษาด้วยยาสูตรผสม LABA + LAMA และหากค่า eosinophil  $\geq 300$  cells/ $\mu$ L อาจพิจารณา triple combinations (LABA+LAMA+ICS) จะช่วยลดการกำเริบ, เพิ่มการทำงานของปอด และลดอัตราการตายได้

### 2.3 อุปกรณ์นำส่งยา

#### 2.3.1 ประเภทของยาสูดพ่นแบ่งตามการออกฤทธิ์ของยา [15]

2.3.1.1. ยาควบคุมอาการ (controller) เป็นยาที่มีฤทธิ์ลดการอักเสบของหลอดลม ใช้ทุกวันเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอาการหอบเหนื่อยกำเริบ มีทั้งยาสเตียรอยด์และมิโซสเตียรอยด์

2.3.1.2 ยาขยายหลอดลม (bronchodilator/reliever) เป็นยาที่ใช้บรรเทาอาการเมื่อเกิดมีอาการของโรคขึ้น

ตารางที่ 3 แสดงกลุ่มยา ชื่อสามัญและกลไกการออกฤทธิ์ของยาสูดพ่น [16]

กลุ่มยาควบคุม (Controller)	ชื่อสามัญ	กลไกการออกฤทธิ์
1. Corticosteroid	- budesonide - fluticasone	anti-inflammatory agent - ชัดขวางและกีดการทำงานของ inflammatory cell รวมทั้งลดจำนวนของ inflammatory cell
2. Long acting $\beta_2$ agonist (LABA)	- salmeterol - formoterol	- เสริมฤทธิ์ corticosteroid ชนิดสูงในการช่วยลดการอักเสบของหลอดลมและอาจออกฤทธิ์ลดการอักเสบชนิด neutrophilic airway inflammation - ลดการบวมของหลอดลม โดย การลด microvascular leakage - ออกฤทธิ์ขยายหลอดลมแบบยาว
3. ยาสูดในรูปแบบของยาผสมระหว่าง ICS และ LABA	- salmeterol กับ fluticasone - formoterol กับ budesonide	- มีประสิทธิภาพในการรักษาดี กว่าการใช้ยา Inhaled corticosteroid (ICS) และ LABA แยกกัน
4. long-acting muscarinic antagonist	- tiotropium	- บรรเทาอาการหายใจลำบาก - ลดจำนวนครั้งเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง - ออกฤทธิ์ขยายหลอดลมได้ ยาวถึง 12 - 24 ชั่วโมง
กลุ่มยาบรรเทาอาการ (Reliever Medication)	ชื่อสามัญ	กลไกการออกฤทธิ์
1. Short acting $\beta_2$ agonist	- salbutamol - fenoterol	- ออกฤทธิ์ขยายหลอดลมแบบเร็ว
2. Anticholinergic ในรูปของยา ผสมกับ $\beta_2$ agonist	- ipratropium bromide + fenoterol หรือ salbutamol	- ออกฤทธิ์ขยายหลอดลมแบบเร็ว

## 2.3.2 ประเภทของยาสูดพ่นแบ่งตามอุปกรณ์นำส่งยาได้เป็น 2 ประเภท คือ

### 2.3.2.1 Dry Powder Inhaler (DPI)

เป็นยาสูดชนิดผงแห้ง ซึ่งภายในบรรจุยาในรูปแบบผงแห้งผสมกับสารเพิ่มปริมาณอื่นเพื่อลดการเกาะกลุ่มของผงยา หากแบ่งอุปกรณ์จำพวก DPIs ตามแรงต้านภายในของอุปกรณ์ (intrinsic resistance)

จะแบ่งได้เป็น 3 ระดับ โดยแต่ละระดับต้องการแรงสูดแตกต่างกัน ได้แก่

- High intrinsic resistance devices ต้องอาศัยแรงสูดอย่างน้อย 90 L/min
- Medium intrinsic resistance devices ต้องอาศัยแรงสูดอย่างน้อย 60-90 L/min
- Low intrinsic resistance devices ต้องอาศัยแรงสูดต่ำกว่า 50 L/min ก็เพียงพอ

การใช้ยาในรูปแบบ DPI ไม่จำเป็นต้องพ่นยาให้สัมพันธ์กับการหายใจเข้าเหมือนยาในรูปแบบ metered dose inhaler (MDI) แต่ต้องใช้การสูดแบบเร็ว แรง และลึก เพื่อให้ผงตัวยาสำคัญที่อาจเกาะอยู่กับสารช่วยหลุดออกจากกัน และทำให้ยาเข้าสู่ทางหายใจส่วนลึกได้ หากแรงในการสูดยาเข้าไม่พอจะทำให้ประสิทธิภาพของยาลดลงได้ ดังนั้นจึงเป็นข้อจำกัดในการใช้ในเด็กเล็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยที่มีการหดตัวของหลอดลมอย่างรุนแรง

ยารูปแบบนี้มีลักษณะตัวเครื่องหลายแบบ และมีชื่อเรียกแตกต่างกัน อาจแบ่งตามหน่วยบรรจุยาได้ 2 ประเภท ดังนี้

#### 1. Multidose powder inhaler

- Turbuhaler® ผงยาทั้งหมดจะบรรจุรวมกันอยู่ในส่วนที่ใช้กักเก็บผงยา
- Accuhaler® (Diskus®) มีตัวยาสำคัญและสูตรตำรับบรรจุใน blister strip ให้ปริมาณยา 1 สูดต่อการบรรจุยา 1 ครั้ง
- Swinghaler® เป็นอุปกรณ์ยาที่มีลักษณะเป็นผงแห้ง ต้องมีการเตรียมเครื่องโดยการกดเข้า แล้วเขย่าขึ้น-ลง ก่อนสูด
- Ellipta™ อุปกรณ์ชนิดนี้ภายในบรรจุแผงบริสเตอร์ 2 แผง ซึ่งแต่ละแผงบรรจุผงยา
- Easyhaler® เป็นอุปกรณ์ยาที่มีลักษณะเป็นผงแห้งที่จะต้องมีการเตรียมเครื่องโดยกดหลอดยาจนมีเสียง “คลิก” 1 ครั้ง แล้วปล่อยก่อนสูดยา

## 2. Single dose powder inhaler

- Breezhaler®, HandiHaler® มีอุปกรณ์นำส่งยาแยกกับตัวยาสำคัญ ผู้ใช้ยาต้องบรรจุยาซึ่งอยู่ในรูปแคปซูลลงในอุปกรณ์แต่ละครั้งเอง จากนั้นจึงกดปุ่มเพื่อเจาะแคปซูลและสูดผงยาผ่านอุปกรณ์

### 2.3.2.2 Metered Dose Inhaler (MDI)

ยาพ่นสูดชนิดที่ใช้ก๊าซ สามารถใช้พ่นเข้าทางปากโดยตรงหรือต่อกับกระบอกพ่นยาในเด็กเล็ก ภายในบรรจุยาในรูปแบบยาแขวนตะกอนแขวนลอยอยู่ในก๊าซเหลว โดยเมื่อกดเครื่องพ่นยา ยาจะถูกฉีดพ่นออกมาเป็นละอองฝอยในปริมาณที่เท่ากันทุกครั้งของการกดยา แรงสูดที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ชนิดนี้ ขั้นต่ำสุดที่ยอมรับได้เท่ากับ 10 L/min แต่มีการศึกษาในอุปกรณ์ที่ใช้ HFA พบว่าแรงสูดที่ 30 L/min มีผลให้ยาเกิดการสะสมในช่องปากและลำคอได้น้อยกว่าที่แรงสูด 15 L/min

- Conventional pMDI เป็นชนิดที่ต้องอาศัยการกดและสูดที่ต้องสัมพันธ์กัน หลังกดตัวยาจะถูกปล่อยออกมาพร้อมสารขับเคลื่อนยา (propellant) จากนั้นสารขับเคลื่อนยาจะระเหยไป เหลือแต่อนุภาคยาที่มีขนาดเล็กและถูกสูดเข้าสู่ทางเดินหายใจ
- pMDI ที่ต้องอาศัยกระบอกช่วยสูดยา (spacers หรือ Valved holding chambers) โดยกระบอกช่วยสูดยาเป็นอุปกรณ์เสริมที่มีลักษณะเป็นกรวยกักละอองยาระหว่างบริเวณปล่อยยากับช่องปาก

### 2.3.3 วิธีการใช้ยาสูดพ่นชนิด Metered Dose Inhaler (MDI)

การสูดยาในรูปแบบ MDI อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างขณะกำลังกดยาและหายใจเข้า (coordination) มีวิธีการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ [4]

1. สูดทางปากโดยหุบปากให้สนิท (close mouth technique) ) วิธีนี้ยาจะตกค้างในช่องปากได้มาก
2. สูดโดยอ้าปากค้าง (open mouth technique) วิธีนี้มีข้อดีที่ยาตกค้างในช่องปากน้อยกว่าและจะทำให้ได้ละอองยานขนาดเล็กกว่า เข้าไปในปอดได้ดีกว่า
3. สูดโดยใช้อุปกรณ์กระบอกช่วยสูด (MDI with spacer)



### 2.3.4 ขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น Metered Dose Inhaler (MDI) แต่ละประเภท [17]

1. ถือหลอดพ่นยาในแนวตั้ง เปิดฝาครอบปากหลอดยาพ่นออก เขย่าหลอดยาในแนวตั้ง 3-4 ครั้ง (กรณีที่ใช้เป็นครั้งแรก หรือใช้เพื่อบรรเทาอาการเป็นครั้งคราว ควรทดลองกดพ่นยาดูก่อนใช้จริง)
2. หายใจออกทางปากให้สุดเต็มที่
3. เตรียมพร้อมสูดยาด้วยวิธี
  - 3.1 หากพ่นวิธี close mouth technique ให้ใช้ริมฝีปากอมรอบปากหลอดพ่นยาให้สนิท เงยศีรษะขึ้นเล็กน้อย
  - 3.2 หากพ่นวิธี open mouth technique ให้อ้าปากให้ปากหลอดพ่นยาอยู่ห่างจากปาก ประมาณ 3-4 เซนติเมตรหรือ 1-2 นิ้วพุด หรือ 2-3 นิ้วมือ เอนศีรษะไปด้านหลังเล็กน้อย
4. หายใจเข้าช้า ๆ และลึก ๆ ทางปากพร้อม ๆ กับกดที่พ่นยา 1 ครั้ง ตัวยาจะเข้าสู่ลำคอ
5. เอาหลอดพ่นยาออกจากปาก หุบปากให้สนิท กลั้นหายใจประมาณ 10 วินาที หรือให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้
6. ผ่อนลมหายใจออกทางปากหรือจมูกช้า ๆ

## 2.4 เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented reality (AR)

### 2.4.1. ความเป็นมาและความหมายของ Augmented reality (AR)

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2544 : ออนไลน์) ได้ให้ความหมายคำว่า Augmented reality หมายถึง ความเป็นจริงเสริม

Merriam-Webster (ออนไลน์) ได้อธิบายความหมายของคำว่า Augmented reality หมายถึง การเสริมความจริง ที่สร้างขึ้นโดยการใช้เทคโนโลยีเพื่อซ้อนทับข้อมูลดิจิทัลบนภาพของสิ่งต่างๆ ที่ถูกมองผ่านอุปกรณ์ (เช่น กล้องของสมาร์ทโฟน)

Wikipedia ได้อธิบายความหมาย Augmented reality หมายถึง ความเป็นจริงเสริมหรือความเป็นจริงแต่งเติมเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานระหว่างความเป็นจริง และโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมา ผสานเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และอุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ ซึ่งถือว่าการสร้างข้อมูลอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบบนโลกเสมือน (virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอ รูปทรงสามมิติ และข้อความ ตัวอักษร ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพในโลกจริงที่ปรากฏบนกล้อง



โดยสรุปเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม คือ เทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริงที่ผสานเอาปฏิสัมพันธ์แห่งความเป็นจริง(Real) เข้ากับปฏิสัมพันธ์เสมือน(Virtual) โดยผ่านอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์รวมกับการใช้ซอฟต์แวร์ต่างๆ ทำให้สามารถมองเห็นภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แสดงผลในจอภาพกลายเป็นวัตถุ 3 มิติ มีการแสดงผลที่แสดงวัตถุมีการเคลื่อนไหวที่อาจมีทั้งเสียงประกอบและไม่มีเสียงประกอบ ทำให้เกิดภาพซ้อนทับระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริงกับภาพที่เกิดในโลกเสมือน

ปัจจุบันมีโปรแกรมสร้างสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมอยู่มาก อาทิเช่น โปรแกรม unity ร่วมกับสร้างฐานข้อมูลผ่าน vuforia เนื่องจาก Unity3D เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถหลากหลาย ได้แก่ การสร้างเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สามารถส่งออกเป็นเว็บ HTML5 และแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น Windows, iOS และ Android แล้วนำไปติดตั้งในสมาร์ทโฟนได้ทันที ส่วน Vuforia เป็นโปรแกรมฟรีบนเทคโนโลยีคลาวด์ ใช้สำหรับพัฒนาฐานข้อมูล (Database) และรหัส (License) ของแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีระบบการพัฒนา SDK ที่รองรับการทำงานได้ทั้งรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ

#### 2.4.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

จากหลักการทำงานของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมองค์ประกอบหลักที่สำคัญของระบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีดังนี้

1. มาร์กเกอร์ (marker) หรือ เซนเซอร์ (sensor) เป็นเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดไว้ เป็นตัวเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล โดยมาร์กเกอร์อาจเป็นรูปภาพสัญลักษณ์หรือวัตถุซึ่งจะต้องเป็นวัตถุที่มีความคงที่ของรูปทรงและตำแหน่ง เช่น QR CODE
2. กล้อง ซึ่งจะใช้เป็นตัวจับมาร์กเกอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์
3. ซอฟต์แวร์หรือระบบประมวลผลเพื่อสร้างภาพ
4. จอแสดงผล อาจเป็นจอคอมพิวเตอร์ จอโทรศัพท์ หรือจอแสดงผลอื่นๆ ที่เชื่อมเข้ากับระบบประมวลผลได้

#### 2.4.3. กระบวนการภายในของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เริ่มต้นด้วยการจัดทำฐานข้อมูลรูปภาพหรือเครื่องหมายที่กำหนดขึ้นมา โดยทำการแปลงข้อมูลภาพที่ได้จากการจับภาพผ่านทางกล้องวิทัศน์เป็น binary image

เป็นขั้นตอนการค้นหามาร์กเกอร์ จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker database) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1.1) Marker Based AR เป็นการวิเคราะห์ภาพ โดยอาศัย Marker (วัตถุสัญลักษณ์)

1.2) Marker-less Based AR เป็นการวิเคราะห์ภาพที่ใช้คุณลักษณะต่างๆที่อยู่ในภาพ (Natural Features) มาทำการวิเคราะห์เพื่อคำนวณหาค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (3D Pose) เพื่อนำไปใช้งาน

2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของมาร์กเกอร์เทียบกับกล้อง เพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดกล้องที่จับภาพได้กับพิกัดของตำแหน่งสัญลักษณ์ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลทำการค้นหาเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ค่าที่ได้กับข้อมูลที่เก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

3. กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพโดยใช้ค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติที่คำนวณได้ จนได้ภาพเสมือนจริง

#### 2.4.4 ประเภทของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality)

เทคโนโลยี AR ที่นำมาประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น 3 ประเภท [18] ดังนี้

1. Location-Based AR หลักการทำงานคือ เมื่อเราใช้กล้องของสมาร์ทโฟนที่มีการติดตั้งแอปพลิเคชัน (Application) ไว้แล้ว ใส่อุปกรณ์ในสถานที่หนึ่ง ๆ บนโลกซึ่ง GPS เป็นซอฟต์แวร์ (Software) ที่มีอยู่ภายในสมาร์ทโฟนจะจดจำไว้ว่าสถานที่ดังกล่าวคือส่วนใดของโลก หลังจากนั้นแอปพลิเคชัน จะส่งข้อมูลดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ดังกล่าว เข้าไปยังภาพสถานที่จริงในขณะนั้น ซึ่งทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับทิศทางและตำแหน่งที่บันทึกได้จากอุปกรณ์ตรวจจับ เช่น เกมสไปเกมอน โก (Pokémon Go)

2. Marker-Based หลักการทำงานคือเมื่อเราใช้มือถือสแกนรูปภาพที่มีสัญลักษณ์เป็นรูปแบบ ดังเช่น barcode หรือ QR code ผ่านทางกล้อง ซอฟต์แวร์ (Software) จะจดจำภาพและใส่รูปภาพดิจิทัลหรือ ภาพดิจิทัลเคลื่อนที่ลงบนหน้าจอ นอกจากนี้ Marker-base AR ยังรู้จักกันในชื่อ Recognition - base AR

3. Marker less หลักการทำงานคือจะสร้างภาพจำลอง 3 มิติขึ้นมา โดยผู้ใช้งานสามารถลากสิ่งของที่ปรากฏขึ้นมาไปวางไว้ส่วนใดของภาพก็ได้ ซึ่งมักจะนิยมใช้ในลักษณะของการจำลองเฟอร์นิเจอร์ในสถานที่จริง

เทคโนโลยี AR มักใช้งานอยู่ Smart Devices โดยผ่านแอปพลิเคชันทั้งบนระบบปฏิบัติการ iOS และ android หรืออื่นๆ สามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะใช้กล้องเว็บแคมในการอ่านสัญลักษณ์เพื่อนำเข้าไปประมวลผลและแสดงผ่านทางหน้าจอ โดย AR จะวิเคราะห์ได้ทั้งผ่านภาพโดย

อาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน หรือการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์

#### 2.4.5 การนำเทคโนโลยี Augmented Reality มาประยุกต์ใช้แต่ละงาน

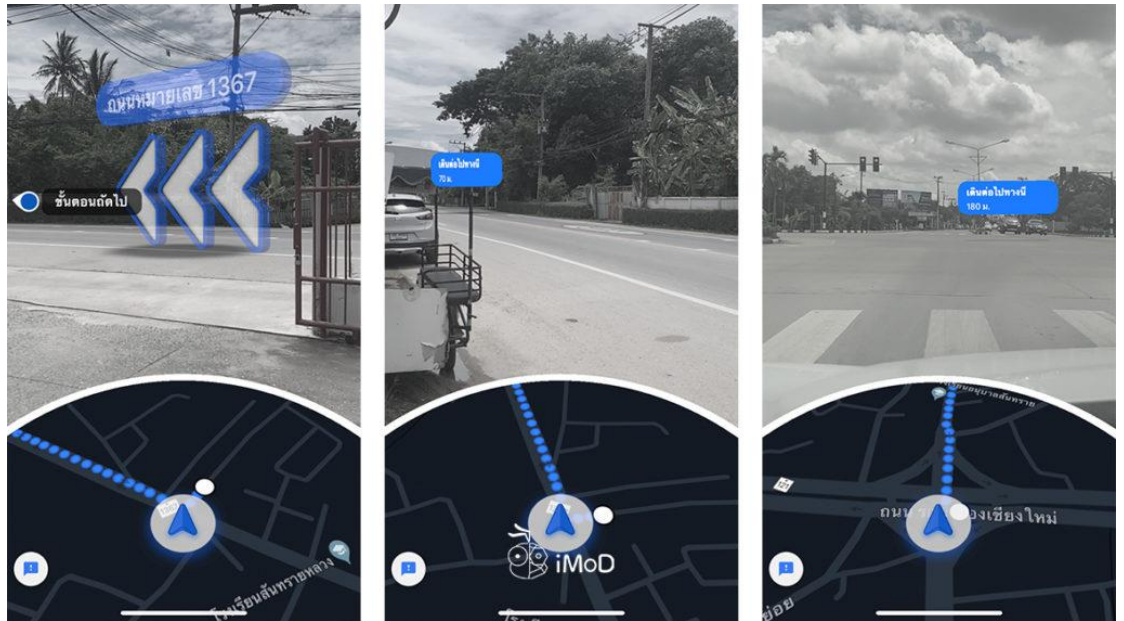
ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสริมได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้นำมาประยุกต์ใช้กับงานหลายด้าน อาทิเช่น

ด้านการตลาดธุรกิจการท่องเที่ยว มีการสร้างแอปพลิเคชันผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้ผู้ใช้สามารถดูพลุเทศกาลปีใหม่ 2023 ที่ ICONSIAM ในรูปแบบ Hybrid-World Countdown เปิดแอปพลิเคชันพร้อมกับดูพลุจริงควบคู่ไปกับการดูผ่านสมาร์ตโฟน เพื่อเห็นการแสดงพลุรูปแบบผสมผสานระหว่างโลกเสมือนเข้ากับโลกของความจริง [19]



ภาพที่ 3 ภาพโฆษณาการเข้าชมพลุเทศกาลปีใหม่ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม [19]

ด้านการเดินทาง Google Map อีกหนึ่งฟีเจอร์การใช้งานของเว็บไซต์ Google ที่นำเอาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ ได้แก่ โหมด live view โดยเมื่อหันกล้องสมาร์ตโฟนไปที่อาคาร ป้ายถนน หรือองค์ประกอบรอบตัว ซึ่ง Google Maps จดจำได้จากข้อมูล Street View ในพื้นที่นั้นๆ เมื่อ Google maps ทราบตำแหน่งที่อยู่นั้นก็แสดงการนำทางในโทรศัพท์ขึ้นมา ทำให้การนำทางมีความแม่นยำมากขึ้น [20]



ภาพที่ 4 ภาพจากแอปพลิเคชัน google maps ที่นำเทคโนโลยีAR ช่วยนำทางผ่านโหมด live view [21]

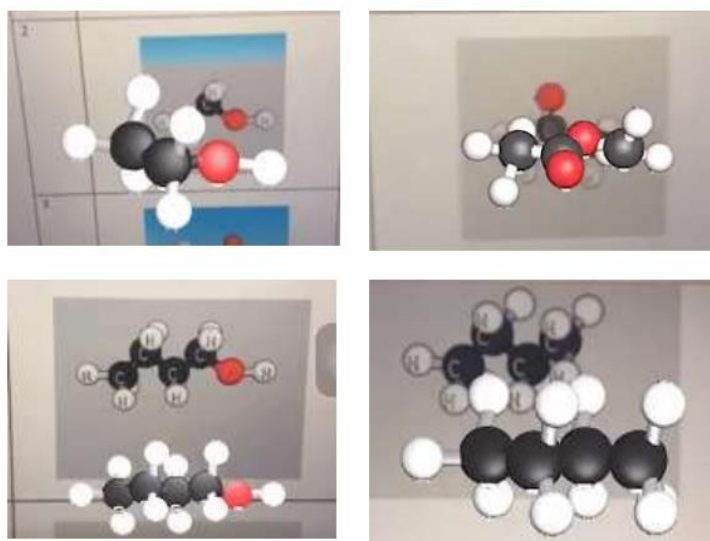
ด้านการซื้อขายออนไลน์ IKEA เปิดตัวแอปพลิเคชันมีชื่อว่า Kreativ เป็นเครื่องมือสำหรับวางแผนแต่งห้อง ที่จะช่วยให้ทุกคนสามารถเรียงเฟอร์นิเจอร์เข้ากับห้องได้ แม้จะไม่ได้ไปเดินเลือกเฟอร์นิเจอร์ที่ IKEA โดยจะแสดงภาพเฟอร์นิเจอร์อย่างแม่นยำภายในขนาดพื้นที่ใช้สอยของลูกค้ำ ซึ่งจะสามารถลบเฟอร์นิเจอร์ที่ลูกค้ามีใช้งานอยู่ในขณะนั้นออกได้ด้วย ทำให้ลูกค้าสามารถจินตนาการถึงห้องใหม่โดยที่ยังไม่ต้องทิ้งเฟอร์นิเจอร์เก่า [22]



ภาพที่ 5 ภาพจากแอปพลิเคชัน kreativ ที่นำเทคโนโลยี AR มาช่วยออกแบบห้อง [22]



ด้านการศึกษา เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมถูกนำมาพัฒนาเป็นสื่อการสอนและสื่อการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลจนถึงระดับมหาวิทยาลัย เมื่อประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนจึงสร้างความน่าสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อีกทั้งเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมยังช่วยแก้ปัญหาในข้อจำกัดด้านจินตนาการภาพและการมองภาพของผู้เรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ให้เข้าใจได้ง่าย อาทิเช่น ระดับอนุบาลมีงานวิจัยของ อิศราภา เสงี่ยมเจริญและคณะ ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถด้านการฟังของเด็กปฐมวัยโดยใช้นิทานAR พบว่า กลุ่มที่ใช้นิทานARชุดน้องปูไทยผู้มีวินัย เด็กปฐมวัยมีความสามารถด้านการฟังสูงกว่าการจัดกิจกรรมประสบการณ์ตามปกติ [23] และงานวิจัยของ กรรณิกา เงินบุตรโคตร และคณะได้ทำการศึกษาเรื่อง เรื่องหมูปิ้งค์ชั้นของสารอินทรีย์ ด้วยโปรแกรม SketchUp และ Pixlive Maker สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาสื่อการเรียนรู้ความเป็นจริงเสริม พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้น (เพิ่มร้อยละ 21.5) [24]



ภาพที่ 6 ภาพสื่อการเรียนรู้เรื่องหมูปิ้งค์ชั้นของสารอินทรีย์ผ่านเทคโนโลยี AR [24]

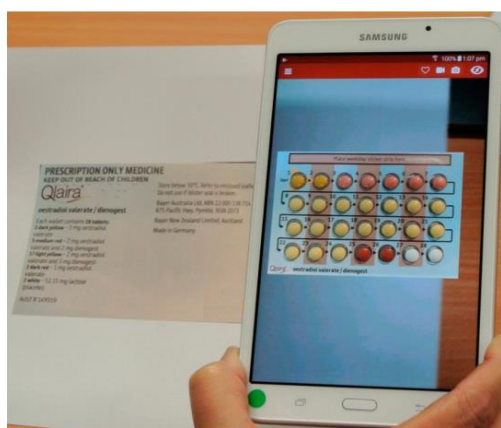
ด้านการแพทย์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อการเรียนการสอนเรื่องกายวิภาค ซึ่งประดิษฐ์แอปพลิเคชันที่นำเสนอเฉพาะส่วนกะโหลกศีรษะของมนุษย์เพื่อสร้างภาพสามมิติ โดยเป็นส่วนเพิ่มเติมในตำรากายวิภาค ทำให้ตำรามีความน่าสนใจ ช่วยให้ผู้อ่านเห็นสัดส่วนความลึกของกะโหลก [25]



ภาพที่ 7 ภาพจากหนังสือตำรากายวิภาคที่นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ [25]

#### 2.4.6. การนำสื่อ Augmented Reality มาประยุกต์ใช้งานทางเภสัชกรรม

ในปัจจุบันเริ่มมีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาประยุกต์ใช้ทางเภสัชกรรมในด้านต่างๆ อาทิเช่น ด้านการศึกษา การศึกษานี้มีการประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมในการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยจะมีหัวข้อการสอนเรื่องยาคุม โดยให้นักศึกษาหันสมาร์ทโฟนของตัวเองไปที่รูปกล่องยาที่พิมพ์ไว้ในกระดาษ แล้วจะแสดงลักษณะเม็ดยาภายในกล่องยานั้น [26]



ภาพที่ 8 ภาพลักษณะยาคุมและแผงยาหลังจากใช้สมาร์ทโฟนสแกนที่รูปกล่องยา [26]

ด้านการให้ความรู้กับผู้ป่วย การศึกษานี้ได้ทำการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับเพิ่มความรู้ทางสุขภาพ (Health literacy) ในผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับยาลดความดันกลุ่ม Angiotensin II receptor blocker ได้แก่ กลไกของยา, ข้อบ่งใช้ของยา, ขนาดและวิธีใช้ยา, ข้อควรระวัง, ผลข้างเคียงที่เกิดจากยาและข้อควรปฏิบัติหากเกิดผลข้างเคียงจากยา [27]



ภาพที่ 9 ภาพวีดิทัศน์อธิบายความรู้เรื่องยากลุ่ม Angiotensin II receptor blocker หลังจากใช้สมาร์ทโฟนสแกนที่รูปกล่องยา [27]

ด้านการตลาด บริษัท Bayer ต้องการทำให้คำอธิบายผลิตภัณฑ์น่าสนใจมากขึ้น เนื่องจากบรรจุภัณฑ์มีคำอธิบายยาวและมีตัวอักษรขนาดเล็กอยู่ในพื้นที่บรรจุภัณฑ์ที่จำกัด ทำให้เกิดจากพัฒนาสื่อผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งเมื่อนำสมาร์ทโฟนไปสแกนที่กล่องยาก็จะแสดงภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติพร้อมเสียงอธิบายรายละเอียดยาใหม่ โดยสามารถเลือกได้ทั้งภาษาอังกฤษและภาษาสเปน เพื่อให้ความรู้แก่ทั้งผู้ป่วยและผู้ปฏิบัติงานทั่วไป [28]



ภาพที่ 10 ภาพเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติบนกล่องยาหลังจากใช้สมาร์ทโฟนสแกนที่รูปกล่องยา[28]

## 2.5 งานวิจัยและบทความอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยและบทความภายในประเทศ

วิจัยของ นภัทร แผ่ผล ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ของวิธีการใช้ยาพ่นชนิดสูดกับอาการหอบของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มารับบริการที่ห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชินีนาถ ณ อำเภอนาหวี จังหวัดสงขลา จากการวิจัยพบว่า ร้อยละของผู้ป่วยที่มีเทคนิคการพ่นยาที่ถูกต้องได้แก่ 7.69 สาเหตุของความผิดพลาดในเทคนิคการพ่นยาที่พบบ่อยที่สุด คือการหายใจออกให้สุด [29]

วิจัยของ พนิดา ไชยอ้วน ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียภาษาอีสานเพื่อเพิ่มความถูกต้องในการใช้ยาสูดพ่นรูปแบบ Metered Dose Inhaler ในผู้ป่วยโรคหอบหืด จากการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียชุดนี้สามารถเพิ่มความรู้และความถูกต้องในการใช้ยาพ่นสูดรูปแบบ Metered Dosed Inhaler ได้ [30]

วิจัยของ สุนทรีย์ พรรษา ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการให้คำแนะนำเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นโดยเภสัชกรร่วมกับการใช้สื่อมัลติมีเดียในผู้ป่วยผู้ใหญ่โรคหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง จากการวิจัยพบว่า การให้คำแนะนำเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นโดยเภสัชกรร่วมกับการใช้สื่อมัลติมีเดียในผู้ป่วยผู้ใหญ่โรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นผู้ป่วยมีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้องของเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นแบบ MDI จากการประเมิน 3 ครั้ง สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.001$ ) ส่งผลให้ผลลัพธ์ทางคลินิกดีขึ้น แต่การให้คำแนะนำเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นควรทำอย่างสม่ำเสมอ เพราะเมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือนพบว่าผู้ป่วยมีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้องของการใช้ยาสูดพ่นแบบ MDI ลดลง [6]

วิจัยของ พนิดา ตันศิริ ได้ทำการศึกษาเรื่องเทคนิคความจริงเสริมด้านสุขภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ โดยออกแบบและสร้างคู่มือปฏิบัติตัวของผู้สูงอายุเพื่อเพิ่มสุขภาพจิตและสุขภาพกายให้ดีขึ้นผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยใช้โปรแกรม Unity3D และ Vuforia Engine พร้อมกับสร้าง Key License และ Database รูปภาพมาร์กเกอร์ ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ความเป็นจริงเสริมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประกอบไปด้วยบทต่าง ๆ จำนวน 7 บทที่สำคัญต่อการดูแลสุขภาพจิต และสุขภาพกายสำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่ 1. ด้านอาหารที่เหมาะสม 2. ด้านการออกกำลังกาย 3. ด้านการขับถ่าย 4. ด้านการนอน 5. ด้านอารมณ์และความเครียด 6. ด้านการเข้าสังคม 7. ด้านสิ่งแวดล้อมและการป้องกันการหกล้ม จากการวิจัยพบว่าผู้สูงอายุทั้งหมดจำนวน 30 คน มีผลประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก (mean = 4.11 S.D. = 0.64) ทั้ง



ยังได้รับฟังการบรรยายไปพร้อมๆกับการภาพเคลื่อนไหวแบบสามมิติแทนการอ่าน จากตัวหนังสือบนสื่อสิ่งพิมพ์ เป็นประโยคยาวติดต่อกัน ทำให้ผู้สูงอายุให้ความสนใจ และสามารถเข้าใจเนื้อหา [31]

วิจัยของ จรัสดาว เรโนลด์และคณะ ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการส่งเสริมการดูแลตนเองในผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลังได้รับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (one group pretest - posttest design) โดยจะแบ่ง 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสำรวจความต้องการความรู้ด้านสุขภาพสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ระยะที่ 2 นำผลการสำรวจมาพัฒนาสื่อความรู้ด้านสุขภาพ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในรูปแบบ CARD PVC (DM SMART card) ระยะที่ 3 ศึกษาประสิทธิผลของการนำ DM SMART Card ไปใช้ในการให้ความรู้ด้านสุขภาพ จากการวิจัยพบว่าการใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถเพิ่มพฤติกรรมการใช้ยาฉีดอินซูลินให้ถูกต้องขึ้นและผู้ใช้มีความพึงพอใจมาก [32]

วิจัยของ สุวลักษณ์ หนูสัมฤทธิ์ ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาและพัฒนาพิพิธภัณฑียาหอมไทยเสมือนจริงบนบรรจุภัณฑ์ เนื่องจาก ผู้บริโภคยังขาดความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้สมุนไพร ถึงแม้ว่าบรรจุภัณฑ์จะแสดงรายละเอียดสินค้าไว้ครบถ้วนตามกฎหมายกำหนดแต่อาจเกิดจากพื้นที่บนบรรจุภัณฑ์มีจำกัด ผู้วิจัยจึงออกแบบให้ฉลากสินค้าแต่ละด้าน นำเสนอเนื้อหาในหมวดต่างๆ ให้มีสัมพันธ์กันระหว่างฉลากสินค้าและเนื้อหาที่นำเสนอผ่านแอปพลิเคชัน V-Player บนสมาร์ตโฟนเพื่อสร้างเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมขึ้น สามารถสแกนได้ทั้งฉลากด้านหน้า ด้านหลัง ด้านขวา ด้านบน ซึ่งเนื้อหาที่แสดงในแต่ละด้านของฉลากจะแตกต่างกัน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าชมพิพิธภัณฑียาหอมไทยเสมือนจริงบนบรรจุภัณฑ์ 30 คน จากการวิจัยพบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมในการเยี่ยมชมเห็นด้วยมากทั้งหมดในทุกด้าน ได้แก่ ด้านรูปแบบการนำเสนอ ความสวยงามของพิพิธภัณฑียาหอม ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับฉลากบรรจุภัณฑ์ ความสะดวกและการเข้าถึงข้อมูลความรู้ที่ได้รับจากการเยี่ยมชม[33]

## 2.5.2 งานวิจัยและบทความต่างประเทศ

วิจัยของ Sokratis Nifakos et al. ได้ทำการศึกษาเรื่อง combining physical and virtual contexts through augmented reality: design and evaluation of a prototype using a drug box as a marker for antibiotic training โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อสร้างต้นแบบ (prototype) ขึ้นมา โดยใช้กล่องยาเป็นตัวมาร์กเกอร์ เพื่อเพิ่มทักษะเรื่องการสั่งจ่ายด้านจุลชีพสำหรับแพทย์ การศึกษานี้เป็นการวิจัยอิงการออกแบบ (Design-based Research) เป็นการ

ออกแบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้จริงซึ่งเป็นกระบวนการเชิงระบบที่ใช้สำหรับการสร้างนวัตกรรม การศึกษานี้มี 4 ระยะ ได้แก่ 1. Analysis 2. Development 3. Iterative cycles of testing 4. Production of design principles ผลการศึกษาพบว่า ทราบมุมมองที่สำคัญด้านการส่งจ่ายยาต้านจุลชีพ ได้แก่ guideline, side effect และมีการพัฒนาโดยเลือกใช้ยา kavepenin® เป็นต้นแบบและเมื่อสแกน ที่กล่องยาด้วยสมาร์ตโฟนจะมีปุ่มกดลักษณะสามมิติขึ้นมาที่ด้านขวาของกล่องยา ประกอบด้วยปุ่ม Antibiotic Guidelines, Antibiotic proper usage และ Run a test หากเมื่อกดปุ่มใดก็ตามจะถูกส่งไปยังเว็บไซต์ที่กำหนด ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาแพทย์พึงพอใจกับ prototype แต่ยังไม่คุ้นเคยกับวิธีการใช้

งานวิจัยของ Alireza Ahmadvand et al. ได้ทำการศึกษาเรื่อง Novel augmented reality solution for improving health literacy around antihypertensives in people living with type 2 diabetes mellitus: protocol of a technology evaluation study ทำการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับเพิ่มความรู้ทางสุขภาพ (Health literacy) เกี่ยวกับยาลดความดันกลุ่ม Angiotensin II receptor blocker ในผู้ป่วยเบาหวาน ระยะเวลาการวิจัย 16 เดือน โดยจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม 1. กลุ่มที่ได้รับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2. กลุ่มที่ไม่ได้รับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยทั้ง 2 กลุ่มยังได้รับคำแนะนำด้านยาจากเภสัชกรชั้นตอนรับยาเช่นเดียวกัน โดยจะติดตามผลในช่วงเดือนที่ 3, 6 โดยเก็บผลด้านความรู้ทางสุขภาพ (Health literacy) โดยใช้เครื่องมือ rapid estimate of adult literacy in medicine (REALM) ผลลัพธ์หลัก (primary outcome) คือการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้ทางสุขภาพซึ่งเป็นตัวแปรต่อเนื่อง

งานวิจัยของ Saad Salem et al. ได้ทำการศึกษาเรื่อง Student acceptance of using augmented reality applications for learning in pharmacy: A pilot study การประยุกต์ใช้ความเป็นจริงเสริมในการเรียนการสอน โดยใช้จำลองเหมือนสถานการณ์จริงและนักศึกษาสามารถเข้าถึงได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนการศึกษานี้มีการจัดการเรียนสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 โดยจะมีโมดูลสำหรับเรื่องยาคุม จะใช้ผ่านแอปพลิเคชัน HP Reveal® แบ่งออกเป็น 2 ส่วนโดย ส่วนแรกมีรูปของกล่องยาให้นักศึกษาสแกน จากนั้นจะมีรูปเม็ดยาและแผงยาข้างในกล่องซ้อนทับมา รวมถึงจะมีคำถามที่คอยให้นักศึกษาหาข้อมูลต่อ ส่วนที่ 2 จะเป็นกรณีศึกษาโดยจะมีรูปการ์ตูนผู้ป่วยมาขอข้อมูลเรื่องยาคุม เมื่อนักศึกษาสแกนที่รูปก็จะมีเสียงขึ้นมา ซึ่งจะเป็นสถานการณ์ขอคำปรึกษาจากเภสัชกร เมื่อจบการเรียนโมดูลจะมีแบบสอบถามให้ตอบในหัวข้อการใช้งานและการยอมรับจากผู้ใช่ ผลการศึกษาพบว่านักศึกษา ส่วนใหญ่เห็นด้วย/เห็นด้วยมากต่อการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ประโยชน์ในเรื่องการเรียนรู้อันยา และยังช่วยเพิ่มพูนความรู้ได้มากขึ้น (78.8%, n = 26) [26]

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาในส่วนแรก และเป็นการวิจัยแบบทดลองในการศึกษาส่วนที่สอง งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เลขที่โครงการวิจัย REC 65.0421-067-3585 และผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลสามพรานซึ่งเป็นสถานที่วิจัย

การออกแบบและพัฒนาสื่อให้ความรู้เรื่องวิธีใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI สำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยี AR ในการศึกษานี้ใช้ ADDIE Model (analysis, design, development, implementation, evaluation) เป็นกรอบในการดำเนินงาน โดยแบ่งขั้นตอนของการศึกษาออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาสื่อ AR และส่วนที่ 2 การนำไปใช้และประเมินผลการใช้สื่อ AR

#### ส่วนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาสื่อ AR

##### การวิเคราะห์องค์ประกอบของสื่อ

ในขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบของสื่อให้ความรู้นี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ตามคู่มือการใช้ยาเทคนิคพิเศษที่จัดทำโดยกองเภสัชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า คู่มือทักษะตามเกณฑ์ความรู้ความสามารถทางวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม และศึกษาขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นแบบ MDI ของ American College of Chest Physicians ได้รวบรวมเนื้อหาออกมาได้ดังนี้

- ลักษณะและส่วนประกอบภายในยาสูดพ่น ได้แก่ ภายในบรรจุยาแขวนลอยอยู่ในก๊าซเหลว (liquefied gas) ในรูปแบบยาแขวนตะกอน (suspension)
- ประเภทของยาสูดพ่นประกอบด้วย ยาควบคุมอาการ (controller) และยาบรรเทาอาการ (reliever)
- ยาควบคุมอาการเป็นยาที่มีฤทธิ์ลดการอักเสบของหลอดลม ใช้ทุกวันเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอาการหอบเหนื่อยกำเริบ มีทั้งยาสเตียรอยด์และไม่ใช่สเตียรอยด์ และยาบรรเทาอาการเป็นยาที่ใช้บรรเทาอาการเมื่อเกิดมีอาการของโรคขึ้น
- ขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นทั้งวิธี open mouth technique และ closed-mouth technique
- กรณีผู้ป่วยต้องพ่นยาทั้ง ยาควบคุมอาการและยาบรรเทาอาการ ร่วมกัน

- ข้อควรปฏิบัติหากลิ้มพ่นยาควบคุมอาการที่ต้องพ่นเป็นประจำทุกวัน
- วิธีจัดการกรณีใช้ยาสูดพ่นหมดกระบอก
- การเก็บรักษายาสูดพ่น
- การตรวจสอบปริมาณยาคงเหลือ

การวิเคราะห์ทำให้สามารถกำหนดหัวข้อหลักของสื่อเพื่อให้ความยาวแต่ละวิดีโอที่สั้นไม่ยาวจนเกินไป แต่ละวิดีโอที่สั้นประมาณ 1 นาที แล้วนำมาจัดทำสื่อวิดีโอได้ 8 หัวข้อย่อย ได้แก่ ลักษณะของอุปกรณ์นำส่งยา ประเภทของยาสูดพ่น ความสำคัญของการใช้ยาสูดพ่น ความแตกต่างของยาสูดพ่น ขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น วิธีตรวจสอบปริมาณยาคงเหลือ การเก็บรักษาและทำความสะอาด และคำแนะนำเพิ่มเติม

#### การออกแบบสื่อ AR

ในขั้นตอนการออกแบบสื่อ AR นี้ กำหนดใช้กล่องบรรจุยาสูดพ่น (บรรจุภัณฑ์จริง) salbutamol, ipratropium, Seretide® และ budesonide ซึ่งเป็นยาที่อยู่ในบัญชียาของโรงพยาบาลสามพรานเป็น marker หรือสัญลักษณ์ เครื่องหมาย หรือวัตถุที่เมื่อสแกนด้วยกล้องถ่ายภาพบนสมาร์ทโฟนแล้ว หน้าจอสมาร์ทโฟนจะแสดงผลตามที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้ ผู้วิจัยออกแบบผังการทำงานของโปรแกรมดังนี้ เมื่อเริ่มโปรแกรม กล้องบนสมาร์ทโฟนจะเริ่มทำงาน เมื่อหันกล้องไปสแกนที่กล่องบรรจุยาที่เป็น marker หน้าจอสมาร์ทโฟนจะแสดงเมนูการให้ความรู้เกี่ยวกับยาชนิดที่ถูกสแกน เมื่อผู้ใช้งานสัมผัสเมนูที่ต้องการจะมีวิดีโอที่ให้ความรู้ในเรื่องนั้น ๆ แสดงผล

#### การพัฒนาสื่อวิดีโอ

การพัฒนาสื่อวิดีโอที่ให้ความรู้วิธีใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ใช้โปรแกรม KineMaster (version 5) ในการตัดต่อตามหัวข้อที่กำหนด (8 คลิปสำหรับยาสูดพ่นแต่ละชนิด) โดยในวิดีโอที่มีเภสัชกรผู้วิจัยเป็นผู้อธิบายและสาธิตขั้นตอนการใช้ยาเองทั้งหมด สื่อวิดีโอถูกประเมินโดยเภสัชกรผู้เชี่ยวชาญด้านคลินิกจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นเภสัชกรที่ปฏิบัติงานประจำคลินิกหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังอย่างน้อย 5 ปี หรือปฏิบัติงานตำแหน่งอาจารย์สาขาวิชาการในหลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต การประเมินใช้แบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยในประเด็นความถูกต้อง มีการประเมินเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ถูกต้อง, ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม..... และไม่ถูกต้อง ควรแก้ไขเพิ่มเติม..... การประเมินในประเด็นความน่าสนใจมีตัวเลือก 3 ระดับเช่นเดียวกัน ได้แก่ น่าสนใจ, น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม..... และ ไม่น่าสนใจ ควรแก้ไขเพิ่มเติม..... ผู้วิจัยนำผลการประเมินสื่อวิดีโอโดยผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงสื่อและอัปโหลดวิดีโอขึ้นสู่ยูทิวบ์ Youtube

## การพัฒนาสื่อ AR

การพัฒนาสื่อ AR ดำเนินการโดยผู้วิจัย โดยมีนักคอมพิวเตอร์เป็นผู้ให้คำปรึกษา การพัฒนาเริ่มโดยการเตรียมรูปกล่องยาทั้ง 4 ชนิดสำหรับใช้เป็น AR marker โดยบันทึกเป็นไฟล์ JPG การศึกษาใช้ Vuforia Engine (<https://developer.vuforia.com/>) เพื่อสร้างฐานข้อมูลรูปกล่องยาที่เป็น marker จากนั้นพัฒนาระบบ AR ด้วยโปรแกรม Unity3D และ Vuforia Engine [34] ทำการสร้าง license key จากเว็บไซต์ Vuforia และนำ license Key มาใส่ในโปรแกรม Unity3D เพื่อเปิดใช้งานการทำงานของกล้องโหมด AR Camera หลังจากนั้นออกแบบ user interface (การจัดวางรูปภาพและปุ่มต่าง ๆ) และเชื่อมต่อส่วนรับสัมผัสต่าง ๆ ไปยังคลิปวีดิทัศน์ที่สัมพันธ์กัน จากนั้นบันทึกเป็นแอปพลิเคชันชื่อ StartMDI (StartMDI.apk) ที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4 ท่านประเมินประสิทธิภาพของสื่อ AR หรือความสามารถของแอปพลิเคชัน ด้วยการตอบแบบสอบถามที่เป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist) ใน 5 ประเด็น ได้แก่ 1. ความสามารถในการโหลดและติดตั้งแอปพลิเคชันเพื่อใช้งาน 2. ความสามารถในการเปิดแอปพลิเคชัน 3. ความสามารถในการสแกนที่กล่องยา 4. การเข้าถึงสื่อวีดิทัศน์ผ่านสื่อ AR และ 5. การแสดงสื่อวีดิทัศน์ผ่านสื่อ AR ผลประเมินแต่ละประเด็น คือ ผ่านหรือไม่ผ่าน

## ส่วนที่ 2 การนำไปใช้และประเมินผลการใช้สื่อ AR

การวิจัยส่วนนี้เป็นการนำสื่อ AR ไปใช้ และเปรียบเทียบผลการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยโดยใช้สื่อ AR กับการให้ความรู้โดยเภสัชกร โดยมีรายละเอียดดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

จากการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยโปรแกรม G\*power เวอร์ชัน 3.1.9.7 [35] โดยใช้สูตรสำหรับเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณในประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน คือ กลุ่มที่ได้รับคำแนะนำการใช้ยาสุดพ่นชนิด MDI ผ่านสื่อ AR (เรียกลักษณะว่า “กลุ่มสื่อ AR”) และกลุ่มที่ได้รับคำแนะนำการใช้ยาสุดพ่นชนิด MDI จากเภสัชกร (เรียกลักษณะว่า “กลุ่มพบเภสัชกร”) การศึกษากำหนดระดับอำนาจการทดสอบที่ 0.8 ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 และใช้ขนาดอิทธิพล (effect size) ที่ 0.80 ซึ่งจัดอยู่ในขนาดอิทธิพลขนาดใหญ่ พบว่าต้องใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อยกลุ่มละ 21 ราย ผู้วิจัยเพิ่มขนาดตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 30 ราย การสุ่มแยกตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มใช้วิธีจับฉลาก



### เกณฑ์การคัดเลือก จะต้องมีความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสามพรานในช่วงเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2565 ซึ่งมีผลการวินิจฉัยจากแพทย์ยืนยันว่าเป็นโรคหอบหืดหรือโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง
- 2) มีอายุระหว่าง 18 – 70 ปี
- 3) ผู้ป่วยที่ได้รับยาสูดพ่นชนิด MDI รายใหม่หรือรายเก่าที่แพทย์ส่งมาพบเภสัชกรเพื่อสอนใหม่
- 4) สามารถใช้สมาร์ทโฟนได้

### เกณฑ์การคัดออก จะต้องมีความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ป่วยที่ไม่เข้าใจภาษาไทย
- 2) ผู้ป่วยที่มีปัญหาในการมองเห็นภาพหรือวีดิทัศน์
- 3) ผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื่องการได้ยิน
- 4) ผู้ป่วยที่ไม่มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ เช่น ผู้ป่วยจิตเวช ผู้ป่วยความจำเสื่อม

### การให้คำแนะนำและการเก็บข้อมูล

กลุ่มสื่อ AR ได้รับคำแนะนำเรื่องการใช้อย่างถูกต้องผ่านสื่อ AR ที่พัฒนาขึ้น เภสัชกรผู้วิจัยอธิบายเฉพาะการดาวน์โหลดและขั้นตอนการเข้าแอปพลิเคชันสื่อ AR ชื่อ StartMDI ด้วยสมาร์ทโฟนของตัวเอง หากกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้ ณ ขณะนั้น หรือใช้สมาร์ทโฟนในระบบปฏิบัติการอื่น เช่น iOS ผู้วิจัยจัดเตรียมสมาร์ทโฟนไว้สำหรับให้กลุ่มตัวอย่างใช้งาน เมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันแล้ว กลุ่มตัวอย่างทดสอบการใช้งานกับยาสูดพ่นชนิดที่ผู้ป่วยได้รับจริง โดยระหว่างที่กลุ่มตัวอย่างดูสื่อ AR เภสัชกรผู้วิจัยจะไม่มีส่วนเข้าไปแนะนำหรือสาธิตการพ่นยาให้ดูเพิ่มเติม เมื่อกลุ่มตัวอย่างดูสื่อ AR ครบทั้ง 8 หัวข้อแล้ว ผู้วิจัยประเมินขั้นตอนการใช้อย่างถูกต้องและความรู้เรื่องยาสูดพ่นของผู้ป่วยทันทีหลังดูจบ

กลุ่มพบเภสัชกร ได้รับคำแนะนำเรื่องการใช้อย่างถูกต้อง MDI จากเภสัชกรผู้วิจัยโดยตรง เภสัชกรผู้วิจัยเป็นผู้อธิบายขั้นตอนและความรู้ของยาสูดพ่นเพียงผู้เดียว โดยเป็นการอธิบายแบบซึ่งหน้า ไม่มีการสาธิตให้ดูก่อนและไม่มีเอกสารประกอบการแนะนำ โดยจะอธิบายตามขอบเขตเนื้อหาเดียวกันกับสื่อ AR ทั้ง 8 หัวข้อ เมื่ออธิบายเรียบร้อยแล้ว ทำการประเมินขั้นตอนการใช้อย่างถูกต้องและความรู้เรื่องยาสูดพ่นของผู้ป่วยทันทีในลักษณะเดียวกับกลุ่มสื่อ AR

### การประเมินขั้นตอนการใช้อย่างถูกต้อง

การประเมินขั้นตอนการใช้อย่างถูกต้องของตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทั้งหมด 60 ราย ทำโดยให้กลุ่มตัวอย่างแสดงขั้นตอนการพ่นยาให้ดู โดยมีเภสัชกรผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินด้วยการสังเกต และให้คะแนน

ตามแบบประเมินที่ดัดแปลงจากขั้นตอนการพ่นยาในข้อแนะนำการดูแลผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังปี 2560 [4] การประเมินทำใน 13 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 13 คะแนน) โดยถ้าผู้ป่วยสามารถปฏิบัติได้ในแต่ละข้อ ให้ 1 คะแนน ถ้าปฏิบัติไม่ได้หรือไม่ถูกต้อง ให้ 0 คะแนน ทั้งนี้เภสัชกรผู้วิจัยไม่มีการสอนหรือสาธิตการพ่นยาเพิ่มเติมระหว่างการประเมิน ภายหลังจากประเมินขั้นตอนการพ่นเสร็จสิ้น หากพบตัวอย่างรายใดที่พ่นยาไม่ถูกต้อง เภสัชกรผู้วิจัยจะทบทวนและอธิบายขั้นตอนจนตัวอย่างพ่นได้ถูกต้องทุกขั้นตอนในทั้งสองกลุ่มการวิจัย

#### การประเมินความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่น

การประเมินความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ของตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำโดยเภสัชกรผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ตามแบบประเมินความรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากคำแนะนำในการใช้ยาสูดพ่นตามคู่มือการใช้ยาเทคนิคพิเศษ [36] คำถามมีทั้งหมด 10 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน) ในแต่ละข้อมีคำตอบแบบสามตัวเลือก คือ ใช่ ไม่ใช่ และไม่ทราบ โดยผู้ตอบสามารถเลือกตอบได้เพียง 1 ตัวเลือกเท่านั้น ถ้าผู้ป่วยตอบถูกต้อง จะได้ 1 คะแนนในแต่ละข้อ ถ้าตอบไม่ถูกต้อง ให้ 0 คะแนน หลังการประเมินความรู้ หากพบตัวอย่างที่ตอบคำถามไม่ถูกต้องในข้อใด เภสัชกรผู้วิจัยจะอธิบายให้ตัวอย่างเข้าใจถูกต้องเป็นรายบุคคล

#### การประเมินความพึงพอใจต่อสื่อ AR

การประเมินความพึงพอใจต่อสื่อ AR ทำในกลุ่มสื่อ AR เท่านั้น ประเมินความพึงพอใจด้วยตนเองแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 4 ข้อ

1. ความน่าสนใจของสื่อ
2. ความยากง่ายในการใช้งาน
3. ความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่นและการปฏิบัติตัวที่ได้จากการใช้สื่อ
4. ความพึงพอใจในภาพรวม

คำถามมีตัวเลือกความคิดเห็น 5 ระดับ มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scales) โดยมีคะแนนการประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจ ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจ ในระดับมาก
- 3 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจ ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจ ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจ ในระดับน้อยที่สุด



มาเทียบกับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดเพื่อแปลความหมาย โดยแบ่งระดับความคิดเห็น ออกเป็น 5 ระดับ [37] ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับดีมาก
- 3.51 – 4.50 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับดี
- 2.51 – 3.50 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับพอใช้
- 1.51 – 2.50 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับต้องปรับปรุง
- ต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในระดับต้องปรับปรุงเร่งด่วน

#### ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

การหาค่าความตรงของเนื้อหา (content validity) แบบประเมินขั้นตอนของการใช้ยาสูดพ่น แบบประเมินความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI และแบบประเมินความพึงพอใจต่อสื่อ AR ผ่าน การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานประจำคลินิกหอบหืดและโรคปอดอุดกั้น เรื้อรังอย่างน้อย 5 ปี หรือปฏิบัติงานในตำแหน่งอาจารย์สายวิชาการหลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต จำนวน 5 ท่าน โดยพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความครอบคลุม และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (index of item-object congruence) เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ [37]

- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อความสอดคล้องข้อความกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องข้อความกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้องข้อความกับวัตถุประสงค์

- เกณฑ์ประเมิน
1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
  2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $IOC =$  ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

$\Sigma R =$  ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$N =$  จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ดำเนินการปรับปรุงข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ข้อที่ 5 ปรับเป็น “อมปากกระบอกยาพ่นให้มีไว้ระหว่างริมฝีปากบนและล่าง และปิดปากให้สนิทหรือใช้วิธีพ่นห่างจากปาก 2 นิ้วหรือไม่”

ข้อที่ 7 ตัดข้อคำถามทิ้ง ได้แก่ “ปิดปากสนิทหลังเอายาพ่นออกจากปากหรือไม่”

ก่อนนำไปเก็บข้อมูลการทำแบบสอบถามความต้องการต่อไป ผลสรุปได้ค่าเฉลี่ย

แบบสอบถามของแบบประเมินวิธีและขั้นตอนการพ่นยาสูดพ่นชนิด MDI แบบประเมินความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI และแบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าเท่ากับ 0.81, 0.88 และ 0.85 ตามลำดับ

การหาค่าความเที่ยง (Reliability) แบบสอบถามความพึงพอใจด้วยตนเองที่ดัดแปลงจากแบบสอบถามความพึงพอใจหลังให้สื่อ AR ของ จรัสดาว เรโนลด์ ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคอัลฟาเท่ากับ 0.85 [32]

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

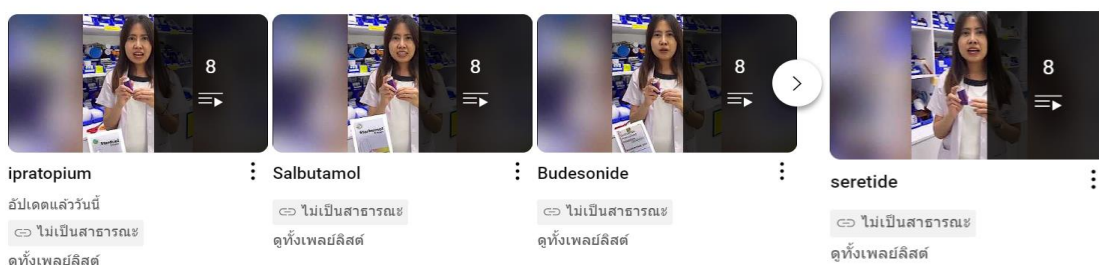
การบรรยายคุณลักษณะทั่วไปของตัวอย่างและความพึงพอใจต่อสื่อ AR ใช้สถิติเชิงพรรณนา การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนรวมขั้นตอนการพ่นยาและคะแนนความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ระหว่างตัวอย่าง 2 กลุ่ม ใช้ independent t-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05 การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในเรื่องคะแนนในแต่ละขั้นตอนการพ่นยาและคะแนนความรู้รายข้อใช้สถิติ chi-square

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การพัฒนาสื่อด้วยเทคโนโลยี AR

จากวิเคราะห์เนื้อหาที่ควรมีในสื่อ ผู้วิจัยได้สร้างสื่อวีดิทัศน์ 8 หัวข้อ ได้แก่ ลักษณะของอุปกรณ์นำส่งยา ประเภทของยาสูดพ่น ความสำคัญของการใช้ยาสูดพ่น ความแตกต่างของยาสูดพ่น ขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น วิธีตรวจสอบปริมาณยาคงเหลือ การเก็บรักษาและทำความสะอาด และคำแนะนำเพิ่มเติม ผู้วิจัยจัดเตรียมวีดิทัศน์ตามยาสูดพ่นชนิด MDI 4 ชนิด ได้แก่ salbutamol, ipratropium, Seretide® และ budesonide รวมวีดิทัศน์ทั้งสิ้น 32 คลิป



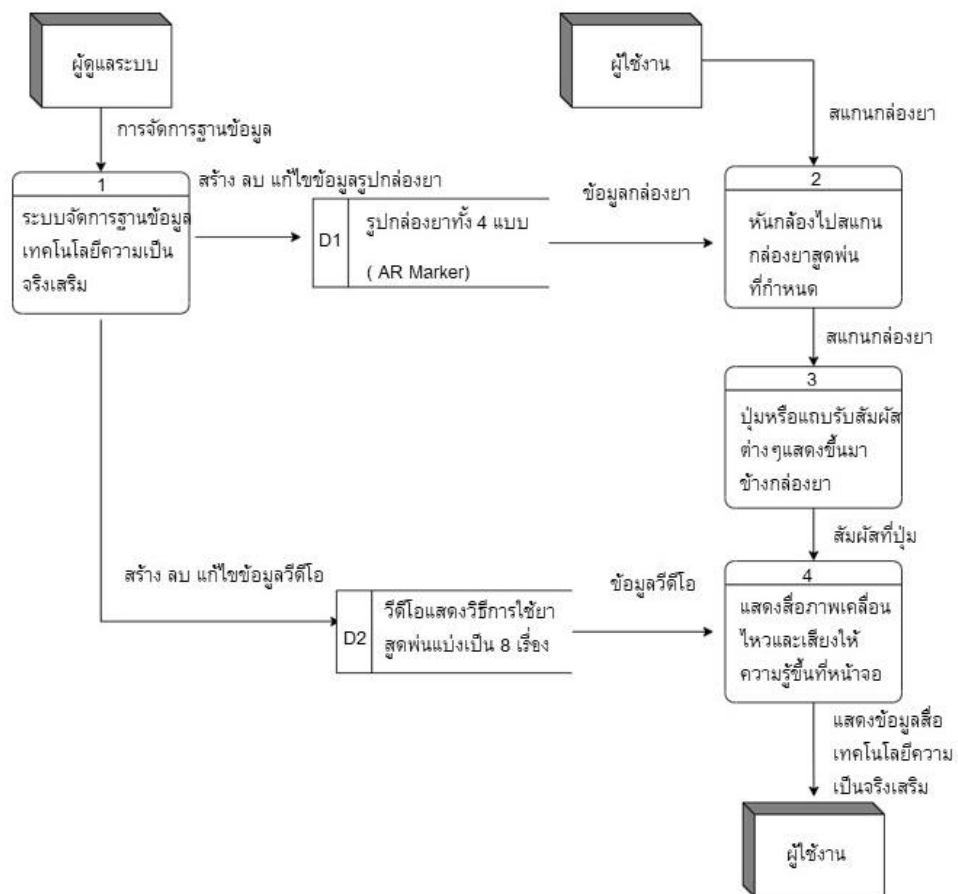
ภาพที่ 11 แสดงการจัดกลุ่มวีดิทัศน์ตามตัวยาสูดพ่น MDI ทั้ง 4 ชนิด

วีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นได้รับการประเมินความถูกต้องและความน่าสนใจจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ก่อนการนำไปใช้สร้างสื่อ AR ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดประเมินให้ผ่านทั้งความถูกต้องและความน่าสนใจ โดยมีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุง เช่น ควรถ่ายวีดิทัศน์ให้เห็นว่า เมื่อกดกระบอกพ่นยาแล้วมีละอองยา ออกมาในลักษณะเป็นควัน ระบุขั้นตอนการใช้ยาควรเขย่ากระบอกยาก่อนใช้ทุกครั้ง วีดิทัศน์ควรใช้ภาพประกอบขณะเเก้สักรอธิบายเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ ควรอธิบายผลจากการใช้ยาชนิดเพิ่มเติม อธิบายกรณีใช้ยาบรรเทาอาการไม่ดีขึ้นแล้วควรรีบไปโรงพยาบาล เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงสื่อวีดิทัศน์ตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญอย่างครบถ้วน

จากวัตถุประสงค์ของการพัฒนาสื่อวิธีใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI สำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยี AR โดยให้สื่อทำงานบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบสื่อในลักษณะแอปพลิเคชัน ดังผังการทำงานแสดงในรูปที่ 12 ที่มีการเรียกใช้งานกล่องของสมาร์ตโฟนเมื่อเริ่มโปรแกรม เมื่อนำกล่องไปสแกนกล่องยาสูดพ่นที่ถูกกำหนดให้เป็น marker จะมีเมนูในลักษณะปุ่ม (button) หรือแถบรับสัมผัส ดังที่แสดงในรูปที่ 13 สำหรับให้ผู้ใช้งานเลือกดูตามหัวข้อความรู้ที่ต้องการ ซึ่งเมื่อผู้ใช้งานเลือกโดยการสัมผัสที่เมนูใดเมนูหนึ่ง โปรแกรมจะเชื่อมโยงไปยังวีดิทัศน์สำหรับให้ความรู้เรื่องนั้น ๆ และปรากฏขึ้นที่หน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 14

### การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ AR โดยผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อนำสื่อ AR ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศประเมินประสิทธิภาพใน 5 ประเด็น ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 4 ท่านระบุว่าใช้งานได้ในแต่ละประเด็น ดังนี้ 1) ความสามารถในการโหลดและติดตั้งแอปพลิเคชันเพื่อใช้งาน ได้รับการประเมินว่าใช้งานได้ดีจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน 2) ความสามารถเปิดแอปพลิเคชัน ได้รับการประเมินว่าใช้งานได้ดีจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ท่าน 3) ความสามารถในการสแกนที่กล่องยา ได้รับการประเมินว่าใช้งานได้ดีจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน 4) การเข้าถึงสื่อวีดิทัศน์ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ได้รับการประเมินว่าใช้งานได้ดีจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และ 5) การแสดงสื่อวีดิทัศน์ผ่านสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ได้รับการประเมินว่าใช้งานได้ดีจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน



ภาพที่ 12 ผังการไหลข้อมูลระดับที่ 1 ของแอปพลิเคชันสื่อเทคโนโลยี AR (Data Flow Diagram Level 1)

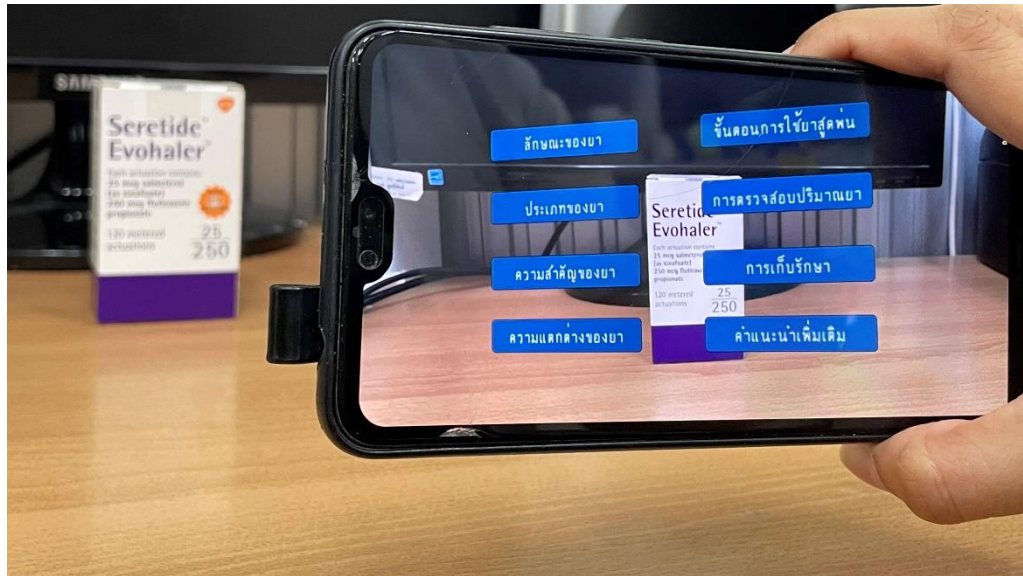


ภาพที่ 13 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น ipratropium ที่ตรงกับ marker



ภาพที่ 14 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวีดิทัศน์ของยาสูดพ่น ipratropium หลังจากที่ใช้ผู้ใช้งานเลือกเมนู





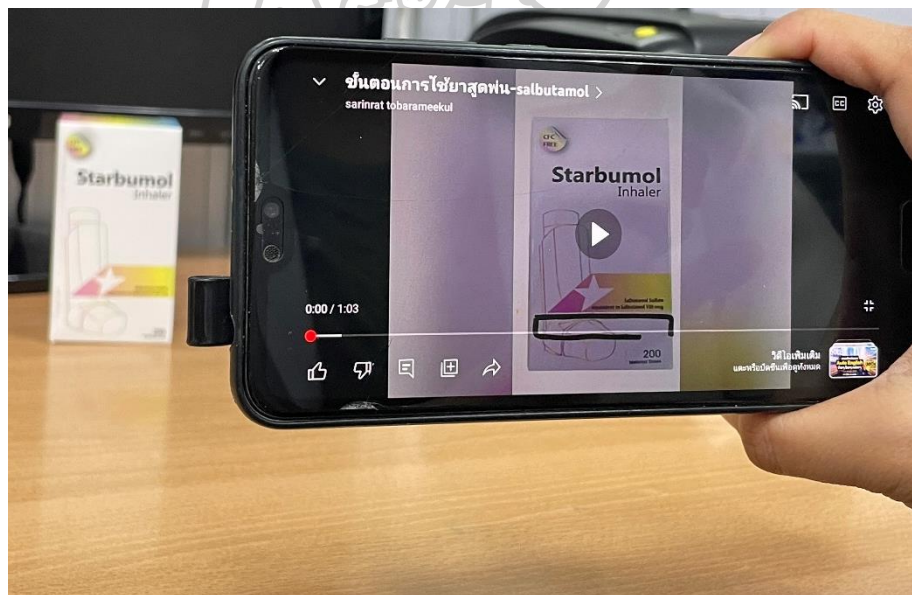
ภาพที่ 15 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น seretide® ที่ตรงกับ marker



ภาพที่ 16 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวีดิทัศน์ของยาสูดพ่น seretide® หลังจาก que ผู้ใช้งานเลือกเมนู

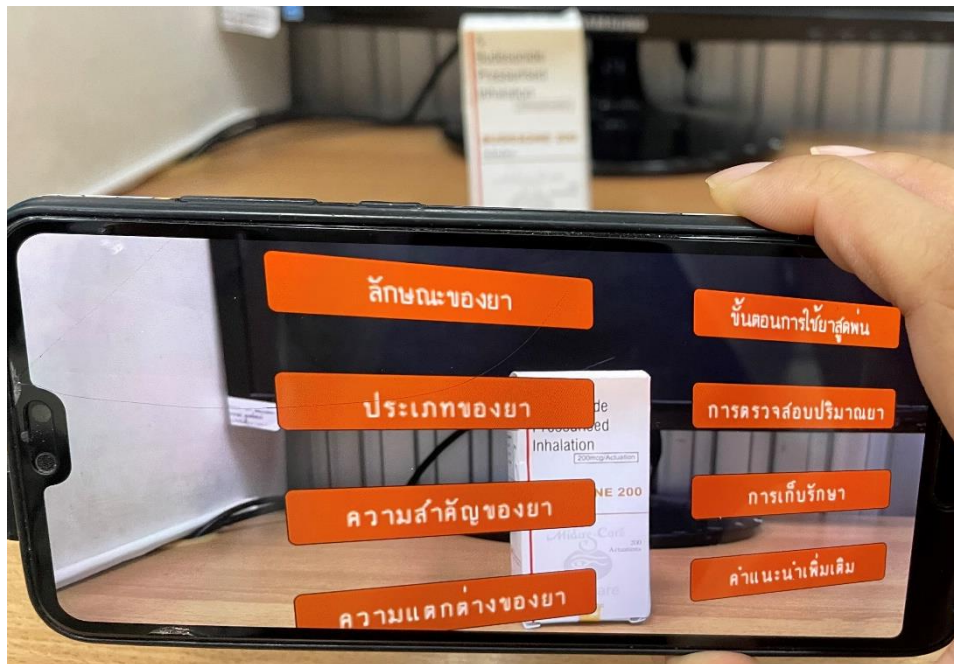


ภาพที่ 17 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น salbutamol ที่ตรงกับ marker



ภาพที่ 18 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวีดิทัศน์ของยาสูดพ่น salbutamol หลังจากที่ใช้ผู้ใช้งานเลือกเมนู

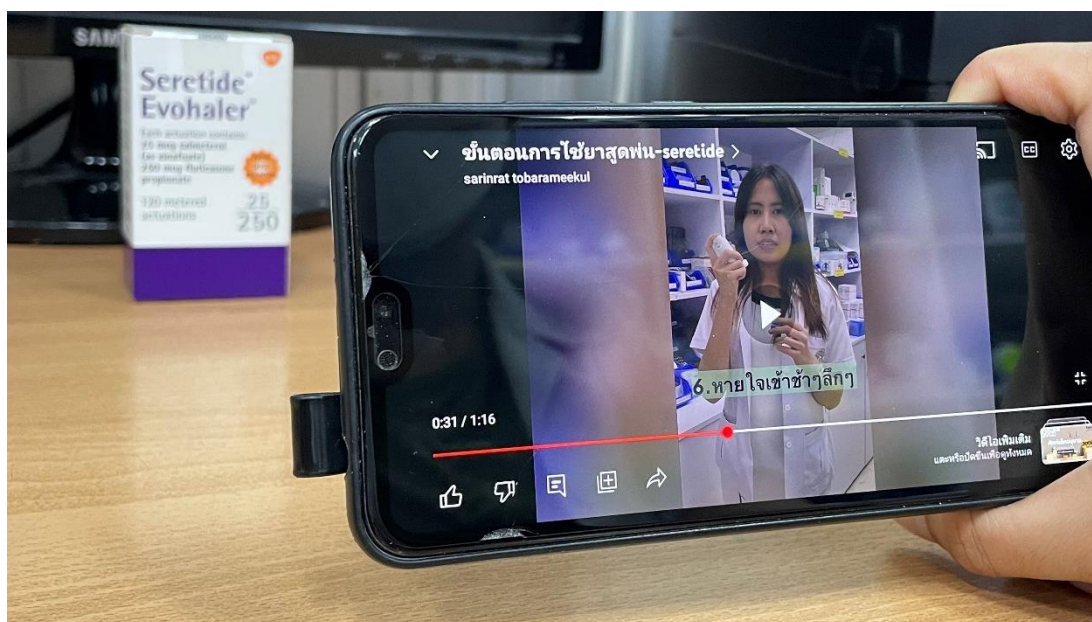




ภาพที่ 19 ภาพหน้าจอเมื่อนำกล้องไปสแกนกล่องยาสูดพ่น budesonide ที่ตรงกับ marker



ภาพที่ 20 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวีดิทัศน์ของยาสูดพ่น budesonide หลังจากที่ผู้ใช้งานเลือกเมนู



ภาพที่ 21 ภาพหน้าจอแสดงสื่อวีดิทัศน์ขณะเภสัชกรสาธิตขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น

#### ประสิทธิผลของการใช้สื่อ AR

การประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ของผู้ป่วยทันทีหลังจากที่ผู้ป่วยในกลุ่มสื่อ AR ได้ศึกษาสื่อเสร็จ และกลุ่มพบเภสัชกรรับฟังการอธิบายจากเภสัชกรผู้วิจัยเสร็จ พบว่า กลุ่มพบเภสัชกรมีคะแนนเฉลี่ยขั้นตอนการใช้ MDI  $11.60 \pm 0.67$  จากคะแนนเต็ม 13 และกลุ่ม AR มีคะแนนเฉลี่ย  $11.33 \pm 1.44$  ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.308$ ) ดังแสดงในตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาผลการประเมินรายชื่อพบว่า ในข้อที่ 6 “กดยาพ่น 1 ครั้งพร้อมกับสูดลมหายใจเข้าทางปากช้า ๆ ลึกและยาว” พบว่า กลุ่มพบเภสัชกรมีคะแนนแตกต่างกับกลุ่มสื่อ AR อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ )

ตารางที่ 4 คะแนนขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI

หัวข้อการประเมิน	กลุ่มพบเภสัชกร (n=30)		กลุ่มสื่อ AR (n=30)		P <sup>1</sup>
	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD	
1. ถือหลอดพ่นยาในแนวตั้งหรือไม่	1	0	0.97	0.18	0.313
2. เขย่ากระบอกยาหรือไม่	0.83	0.38	0.77	0.43	0.519
3. หายใจออกทางปากหรือจุกเต็มที่หรือไม่	0.93	0.25	0.83	0.38	0.228
4. นั่งตัวตรงหรือยืนตัวตรงหรือไม่	0.97	0.18	1	0	0.313
5. อมปากกระบอกยาพ่นให้มิดไว้ระหว่างริมฝีปากบนและล่าง และปิดปากให้สนิทหรือใช้วิธีพ่นห่างจากปาก 2 นิ้วหรือไม่	0.97	0.18	0.93	0.25	0.554
6. กดยาพ่น 1 ครั้งพร้อมกับสูดลมหายใจเข้าทางปากช้า ๆ ลึกและยาวหรือไม่	0.97	0.18	0.73	0.45	0.011
7. เอายาพ่นออกจากปากและกลืนหายใจไว้อย่างน้อย 10 วินาที หรือนานที่สุดเท่าที่ทำได้หรือไม่	0.93	0.25	0.9	0.31	0.640
8. ผ่อนลมหายใจออกช้าๆหรือไม่	1	0	0.97	0.18	0.313
9. กรณีต้องพ่นยาอีกครั้ง ให้เว้นระยะห่างจากครั้งแรก 1 – 2 นาที แล้วจึงกลับไปทำตามขั้นตอนที่ 2-9 ใหม่อีกครั้งหรือไม่ (หากแพทย์สั่งพ่น 1 ครั้งให้ข้ามข้อนี้ไป)	0.63	0.49	0.6	0.50	0.791
10. ถ้ายาพ่นมีสเตียรอยด์ได้กลืนปากด้วยน้ำเปล่าหลังพ่นยาหรือไม่	0.93	0.25	0.9	0.31	0.640
11. ทำความสะอาดหรือเช็ดที่ปากกระบอกยาพ่นและปิดฝาก่อนเก็บหรือไม่	0.83	0.38	0.97	0.18	0.085
12. หากต้องพ่นยา 2 ชนิดร่วมกัน ควรพ่นยาขยายหลอดลมก่อนแล้วจึงพ่นยาสเตียรอยด์หรือไม่ (หากแพทย์สั่งยาสูดพ่นเพียง 1 ชนิดให้ข้ามข้อนี้ไป)	0.63	0.49	0.83	0.38	0.080
13. ภาพรวมการพ่นยาด้วยวิธีที่ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่	0.97	0.18	0.9	0.31	0.301
คะแนนรวม (เต็ม 13 คะแนน) <sup>2</sup>	11.60	0.67	11.33	1.44	0.308

1: chi-square test 2: independent sample t test

กลุ่มพบเกสัซกรและกลุ่มสี่อ AR มีคะแนนความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI เฉลี่ยเท่ากับ  $8.30 \pm 1.06$  และ  $8.87 \pm 1.07$  จากคะแนนเต็ม 10 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนของกลุ่มสี่อ AR มากกว่ากลุ่มพบเกสัซกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.044$ ) ดังแสดงในตารางที่ 5 เมื่อพิจารณาความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI เป็นรายข้อพบว่า ส่วนใหญ่มีสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกต้องมากกว่าร้อยละ 70 (คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 0.7) แต่ในข้อที่ 4 การใช้ยากรณีลืมพ่นยา พบว่า กลุ่มพบเกสัซกรมีผู้ที่ตอบถูกต้องร้อยละ 47 (คะแนนเฉลี่ย 0.47) และกลุ่มสี่อ AR มีผู้ตอบถูกต้องร้อยละ 60 (คะแนนเฉลี่ย 0.6) เมื่อพิจารณาผลประเมินรายข้อพบว่า ในข้อที่ 7. ข้อคำถาม “ผู้ป่วยสามารถถอดตัวกระบอกด้านนอกมาล้างและทำความสะอาดได้ใช่หรือไม่” กลุ่มพบเกสัซกรมีคะแนนแตกต่างกับกลุ่มสี่อ AR อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ซึ่งกลุ่ม AR มีสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกมากกว่ากลุ่มพบเกสัซกร





ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI

หัวข้อการประเมิน (เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง)	กลุ่มพบเภสัชกร (n=30)		กลุ่ม AR (n=30)		P <sup>1</sup>
	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD	
1. ยาพ่นชนิดควบคุมอาการควรพ่นทุกวันแม้วันที่ไม่มีอาการใช้หรือไม่ (ใช่)	0.87	0.35	0.97	0.18	0.161
2. การกดยาสูดพ่นแต่ละครั้งจะได้ยาในปริมาณเท่าๆกันใช่หรือไม่ (ใช่)	0.83	0.38	0.77	0.43	0.519
3. ผู้ป่วยสามารถนำยาพ่นชนิดควบคุมอาการมาพ่นเวลาเจ็บหืดเฉียบพลันได้ใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	0.83	0.38	0.87	0.34	0.718
4. หากลืมพ่นยาควรพ่นทันทีที่นึกได้ หากช่วงที่นึกได้ยังไม่ใกล้ครั้งถัดไปใช่หรือไม่ (ใช่)	0.47	0.51	0.6	0.50	0.301
5. เมื่อใช้ยาหมดแล้วควรทุบหลอดยาทิ้งหรือเผาไฟใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	0.93	0.25	1	0	0.150
6. ผู้ป่วยควรพกยาพ่นชนิดฉุกเฉินติดตัวไว้เสมอใช่หรือไม่ (ใช่)	0.93	0.25	0.97	0.18	0.554
7. ผู้ป่วยสามารถถอดตัวครอบก้านนอกมาล้างและทำความสะอาดได้ใช่หรือไม่ (ใช่)	0.80	0.41	0.97	0.18	0.044
8. บนกล่องยาจะบอกจำนวนครั้งที่สามารถกดใช้ยาได้ใช่หรือไม่ (ใช่)	0.70	0.47	0.87	0.34	0.117
9. ควรเก็บยาไว้ในที่แห้ง ไม่ร้อนและไม่ให้โดนแสงแดดโดยตรงใช่หรือไม่ (ใช่)	1	0	0.9	0.31	0.076
10. ถ้ายาพ่นมีเสเดียวรอดหลังใช้ยาสูดพ่นควรบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าและกลืนน้ำลงคอใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	0.93	0.25	0.97	0.18	0.554
คะแนนรวม (เต็ม 10 คะแนน) <sup>2</sup>	8.30	1.06	8.87	1.07	0.044

1: chi-square test 2: independent sample t-test

### ความพึงพอใจต่อสื่อ AR

กลุ่มสื่อ AR พึงพอใจอย่างมากถึงมากที่สุดต่อสื่อในประเด็นทั้ง 4 ได้แก่ ความน่าสนใจของสื่อ ความยากง่ายในการใช้งาน ความรู้เรื่องการใช้ยาเสพติดและการปฏิบัติตัวที่ได้จากการใช้สื่อการเรียนรู้ และความพึงพอใจในภาพรวม โดยมีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ( $4.5 \pm 0.12$ ) ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความรู้เรื่องการใช้ยาเสพติดและการปฏิบัติตัวที่ได้จากการใช้สื่อการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด ( $4.67 \pm 0.61$ )

ตารางที่ 6 ระดับความพึงพอใจต่อสื่อ AR ของกลุ่มสื่อ AR (n = 30)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
ความน่าสนใจของสื่อ	4.50	0.68
ความยากง่ายในการใช้งาน	4.23	0.86
ความรู้เรื่องการใช้ยาเสพติดและการปฏิบัติตัวที่ได้จากการใช้สื่อการเรียนรู้	4.67	0.61
ความพึงพอใจในภาพรวม	4.60	0.62
รวมทุกประเด็น	4.50	0.12



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### การอภิปรายผล

การประเมินประสิทธิผลของการใช้สื่อ AR พบว่า สื่อสามารถอธิบายขั้นตอนและวิธีการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ได้ ไม่แตกต่างจากการรับคำแนะนำโดยตรงจากเภสัชกร ทำให้สื่อ AR มีประโยชน์กรณีที่ไม่สามารถมาพบเภสัชกรได้ หรือกรณีเภสัชกรมีภาระงานมากเพราะมีผู้ป่วยรอรับคำแนะนำจำนวนมาก ทำให้สามารถลดภาระงานของเภสัชกร ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงสื่อให้ความรู้ที่น่าเชื่อถือได้สะดวกและรวดเร็ว ข้อดีของสื่อ AR คือ ผู้ป่วยสามารถศึกษาสื่อซ้ำจนเกิดความเข้าใจ หรือทบทวนเมื่อลืมหรือไม่แน่ใจ ก็สามารถเรียกดูสื่อได้เมื่อต้องการ

กลุ่มสื่อ AR มีคะแนนความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI มากกว่ากลุ่มพบเภสัชกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะเนื้อหาที่ปรากฏในสื่อ AR ผ่านการออกแบบและกำหนดขอบเขตให้ครอบคลุม และแบบประเมินถูกออกแบบให้วัดความรู้ตามเนื้อหาดังกล่าวอย่างครบถ้วน ขณะที่การพบเภสัชกรมีปัจจัยด้านบริบท สถานการณ์ อาจทำให้เนื้อหาที่เภสัชกรถ่ายทอด อาจไม่ครบถ้วน หรือผู้ฟังอาจเสียสมาธิบางช่วงขณะสนทนากับเภสัชกร ทำให้พลาดเนื้อหาบางส่วนได้ เมื่อพิจารณาประเด็นความรู้เป็นรายข้อพบว่า คำถามเรื่องการใช้ยากรณีลืมพ่นยา กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้คะแนนน้อย ดังนั้นเภสัชกรอาจจำเป็นต้องเน้นย้ำกับผู้ป่วยถึงวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง นั่นคือ หากลืมพ่นยาควรพ่นทันทีที่นึกได้ หากช่วงที่นึกได้ยังไม่ใกล้กับการพ่นยาครั้งถัดไป รวมถึงการปรับปรุงสื่อ AR ให้เน้นย้ำถึงประเด็นนี้ด้วยเช่นกัน

ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากต่อสื่อ AR ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้แบ่งสื่อเป็นหัวข้อย่อย ทำให้แต่ละคลิปวิดีโอที่มีความยาวไม่มากจนเกินไป ในการนำเสนอเนื้อหาที่มีลำดับ ขั้นตอน และใช้ภาษาพูดที่เข้าใจง่าย อีกทั้ง AR นั้นเป็นสื่อดิจิทัล ซึ่งจัดเป็นสื่อใหม่สำหรับกลุ่มตัวอย่าง ผู้ใช้งานมีโอกาสศึกษาเนื้อหา และเกิดการรับรู้ผ่านทั้งทางการฟัง และการมองเห็นไปพร้อมกัน อีกทั้งสามารถเปิดดูซ้ำเพื่อความเข้าใจหรือทบทวนได้ ส่งผลให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับดี การศึกษานี้เป็นตัวอย่างการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศกับงานเภสัชกรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่า การนำเทคโนโลยี AR มาประยุกต์ในการสร้างสื่อให้ความรู้ในทางเภสัชกรรม เป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้รับบริการ และเภสัชกร อย่างไรก็ตาม เนื่องจากสื่อ AR ที่สร้างขึ้นรองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น จึงควรมีการพัฒนาให้รองรับระบบปฏิบัติการอื่น เช่น iOS เพื่อรองรับผู้ใช้งานที่มากขึ้น และควรมีการศึกษาเพิ่มเติมกับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานในวงกว้างต่อไป



มีการศึกษาที่พัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อแนะนำเทคนิคการใช้ยาพ่นสูดรูปแบบ metered dose inhaler ประกอบด้วยส่วนที่ 1 ขั้นตอนการฝึกหายใจ และส่วนที่ 2 ขั้นตอนการใช้ยาพ่นสูดรูปแบบ MDI (ขั้นตอนที่ 1 ใช้เวลา 2 นาที ขั้นตอนที่ 2 ใช้เวลา 3 นาที) เน้นสื่อเฉพาะขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น [30] ซึ่งการศึกษานี้ได้พัฒนาสื่อทั้งขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นและความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่น ซึ่งจะครอบคลุมเกี่ยวกับข้อมูลยาสูดพ่นและการปฏิบัติตัว เพื่อเกิดผลลัพธ์ทางการรักษาที่ดี

สื่อ AR ที่พัฒนาขึ้น สามารถถ่ายทอดความรู้และความเข้าใจในการใช้ยาสูดพ่นได้ เสมือนการได้รับการแนะนำจากเภสัชกรโดยตรง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษา การนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ในการให้บริการสุขภาพ เป็นทางเลือกหนึ่งในที่มีประโยชน์ และได้รับความนิยมสูงขึ้น ตัวอย่างการใช้สื่อมัลติมีเดียในการสาธิตเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นที่ห้องให้คำปรึกษา [6] การพัฒนาและใช้เทคโนโลยี AR สำหรับเพิ่มความรอบรู้ทางสุขภาพ (health literacy) เกี่ยวกับยาลดความดันโลหิต กลุ่ม Angiotensin II receptor blocker ในผู้ป่วยเบาหวาน [27] สื่อ AR มีจุดเด่นที่สามารถประยุกต์ใช้กับสมาร์ทโฟน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ทางเภสัชกรรมมากขึ้น

จากการประเมินประสิทธิภาพของสื่อ AR ในรูปแบบแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสารสนเทศ 4 ท่านพบว่า สื่อที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้ และผ่านการยอมรับ โดยมีข้อเสนอแนะจากผู้ประเมิน 1 ท่านให้ปรับปรุงในประเด็นความสามารถในการสแกนที่กล่องยา การเข้าสู่สื่อวีดิทัศน์ผ่านเทคโนโลยี AR และการแสดงสื่อวีดิทัศน์ผ่านเทคโนโลยี AR ในการใช้งาน ซึ่งน่าจะมีสาเหตุมาจากการติดตั้งแอปพลิเคชันผ่านไฟล์นามสกุล .apk โดยตรง เนื่องจากการเก็บค่า APK Configuration จะมีการเก็บข้อมูลแยกตามสเปคของเครื่อง (สถาปัตยกรรม CPU, ขนาดหน้าจอ และภาษาในเครื่อง) โดยมีรายงานการพบปัญหานี้ในสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์บางรุ่น ส่งผลให้สามารถติดตั้งโปรแกรมได้แต่ไม่สามารถใช้งานได้ แนวทางแก้ไขเบื้องต้นคือใช้แอปพลิเคชันช่วยในการติดตั้ง เช่น APK Installer, Split APKs Installer (SAI) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้วางแนวทางการแก้ไขปัญหาในอนาคต โดยสร้างไฟล์สำหรับการติดตั้งเป็นชนิด AAB หรือ .aab (Android App Bundle) ซึ่งเป็นไฟล์สำหรับการติดตั้งผ่าน Google Play Store (มีค่าใช้จ่าย) เพื่อรองรับการใช้งานกับเครื่องที่แตกต่างกันได้ [38] ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้ในทั้ง 5 ประเด็นที่กำหนด ผู้วิจัยมีการปรับปรุงแอปพลิเคชันให้รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 8 ขึ้นไป แล้วนำสื่อ AR ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินประสิทธิภาพต่อไป

ข้อจำกัดของการศึกษานี้ คือ 1) ไม่มีการเก็บและเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะพื้นฐานของตัวอย่าง เช่น เพศ อายุ การศึกษา การมีสมาร์ทโฟนไว้ใช้งาน ความสามารถด้านเทคโนโลยี (digital literacy) และคะแนนความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด MDI ก่อนเข้าร่วมวิจัย ทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีความเหมือนกันแม้จะใช้การแบ่งกลุ่มแบบสุ่ม 2) การประเมินขั้นตอนการใช้ยา

และความรู้เรื่องยาพ่นทันที เป็นการประเมินระยะสั้น อาจไม่ใช่ผลลัพธ์ที่แท้จริงเพราะสื่อ AR นั้น ผู้ป่วยสามารถดูซ้ำในหัวข้อที่ตนไม่เข้าใจได้ 3) ยังไม่มีการเก็บข้อมูลระดับความคิดเห็นเกี่ยวเชิงลึกกับสื่อ AR ของเภสัชกร เช่น การเปลี่ยนแปลงภาระงาน อุปสรรคที่มี ความพึงพอใจในการนำสื่อเข้ามาใช้งาน เป็นต้น และ 4) กรณีผู้วิจัยเตรียมสมาร์ทโฟนไว้สำหรับทดสอบการใช้งานในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันได้ ณ ขณะนั้น อาจส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ป่วยเพราะไม่สามารถใช้โทรศัพท์ของตนเอง และอาจส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างอาจไม่ได้กลับไปดาวน์โหลดหรือศึกษาสื่อ AR ซ้ำ 5) เภสัชกรผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนาสื่อ AR และประเมินขั้นตอนและความรู้การใช้ยาสูดพ่นเอง อาจก่อให้เกิด Interview bias หรือ Performance bias ได้ ในอนาคตจึงควรมีทีมเภสัชกรสำหรับประเมินแบบสอบถาม

ในอนาคตควรมีการศึกษาผลการใช้งานสื่อ AR เพิ่มเติมกับผู้ป่วยจำนวนมากขึ้น และติดตามขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นและความรู้เรื่องยาสูดพ่นในระยะยาว เนื่องจากการศึกษาการใช้สื่อมัลติมีเดียในการสาธิตเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นที่ห้องให้คำปรึกษา [6] พบว่าการให้คำแนะนำเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นควรทำอย่างสม่ำเสมอ เพราะเมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือนพบว่าผู้ป่วยมีคะแนนเฉลี่ยความถูกต้องของการใช้ยาสูดพ่นแบบ MDI ลดลง ดังนั้นสื่อ AR มีข้อดีที่สำคัญคือการเข้าไปดูซ้ำได้ตามที่ต้องการและเข้าไปดูสื่อได้ง่าย จึงควรมีการประเมินผลในระยะยาว เช่น เดือนที่ 1 ,3 ,6 หลังเข้าร่วมการศึกษา เพื่อวัดประสิทธิผลหลังใช้สื่อ AR ในระยะยาวต่อไป นอกจากนี้ควรนำเทคโนโลยี AR ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อให้ความรู้ยาเทคนิคพิเศษรูปแบบอื่นต่อไป

## สรุป

สื่อให้ความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด MDI สำหรับผู้ป่วยโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพโดยมีความสามารถดังนี้ ความสามารถในการโหลดและติดตั้งแอปพลิเคชันเพื่อใช้งาน สามารถเปิดแอปพลิเคชัน การสแกนที่กล่องยาจะปรากฏเป็นปุ่มกดขึ้นมาด้านข้างกล่อง สามารถกดเลือกหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ และเชื่อมโยงไปยังวิดีโอที่สนใจความรู้ โดยความสามารถทั้งหมดของแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้จริงเป็นไปตามที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ ซึ่งสามารถเปิดดูซ้ำก็ครั้งก็ได้ และเข้าถึงได้ทุกที่และทุกเวลา

ประสิทธิผลของการใช้สื่อ AR พบว่า คะแนนวิธีและขั้นตอนการพ่นยาสูดพ่นชนิด MDI ของกลุ่มสื่อ AR และกลุ่มพบเภสัชกรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะแนนความรู้เกี่ยวกับยาสูดพ่นชนิด MDI ในกลุ่มสื่อ AR สูงกว่ากลุ่มพบเภสัชกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้ป่วยมีความพึงพอใจต่อสื่อ AR ในระดับดีถึงดีมากในทุกด้านทั้งในเรื่องความน่าสนใจของสื่อ ความยากง่ายในการใช้งาน ความรู้เรื่องการใช้ยาสูดพ่นและการปฏิบัติตัวที่ได้จากการใช้สื่อการเรียนรู้ และความพึงพอใจในภาพรวม

## รายการอ้างอิง

1. Thai asthma council, *Guideline for adult asthma management in Thailand* 2019. Vol. 1st ed. 2018, Bangkok: beyond enterprise.
2. WORLD LIFE EXPECTANCY. *Asthma in Thailand 2021*; Available from: <https://www.worldlifeexpectancy.com/thailand-asthma>.
3. พรหมพร สมจันทร์, ผลของการให้คำปรึกษาด้านยาในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังโรงพยาบาลภูเขียวเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดชัยภูมิ. *chaiyaphum medical journal*, 2021. 41(1): p. 49-57.
4. สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์., ข้อเสนอแนะการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังพ.ศ.2560. Vol. 1. 2560, กรุงเทพฯ: บริษัท ปิยอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด. 112.
5. ดุษฎา วณิชเวทย์พิบูล, ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยของการใช้ยาสูด วารสารวิณโรค โรคทรวงอกและเวชบำบัดวิกฤต, 2560. 37(2): p. 52-55.
6. สุนทรีย์ พรรษา, ผลการให้คำแนะนำเทคนิคการใช้ยาสูดพ่นโดยเภสัชกร ร่วมกับการใช้สื่อมัลติมีเดียในผู้ป่วยผู้ใหญโรคหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 2559. 25(3): p. 437-445.
7. กาญจนา สุโขกาญจนชูศักดิ์, แบบสำรวจผลกระทบ Covid-19 ต่อการรักษา การดูแลตนเอง และความต้องการของผู้ป่วยโรคหืดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานีปี2564. *วารสารวิชาการแพทย์เขต 11*, 2564. 35(1): p. 124-136.
8. กรมการแพทย์. *แผนปฏิบัติการสาธารณสุข นวัตกรรมทางการแพทย์(พ.ศ. 2562-2570)*. 2562 [cited 2023 Jan 29]; Available from: <https://bit.ly/3SUieRY>.
9. รุ่งทิวา หมิ่นป่า, et al., *Contemporary Reviews in Pharmacotherapy* 2014. Vol. 1. 2557, ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 571.
10. สุณี เลิศสินอุดม, *optimizing asthma, allergic rhinitis and COPD management: pharmacist's perspective*. Vol. 1. 2555, กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน.
11. สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย, *แนวทางการรักษาโรคหืดสำหรับผู้ใหญ่ในประเทศไทย* 2565. 2565.
12. Thai Asthma Council. *Guideline for adult asthma management in Thailand*. 2022; Available from: <https://shorturl.asia/oJlcM>.
13. ปยวรรณ เหลืองจิรโณทัย และ สุณี เลิศสินอุดม. *GOLD guideline 2017 for COPD*

management. 2560; Available from:

<https://ccpe.pharmacycouncil.org/showfile.php?file=332>.

14. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. *Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease*. 2023; Available from: <https://goldcopd.org/2023-gold-report-2/>.
15. รพีพร โรจน์แสงเรือง, โรคหอบหืด. 2560.
16. สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย, แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคหืดในประเทศไทย สำหรับผู้ใหญ่และเด็ก. Vol. 1. 2555, กรุงเทพฯ: ยูเนียนอุลตราไวโอเล็ต.
17. สภาเภสัชกรรม, คู่มือทักษะตามเกณฑ์ความรู้ความสามารถทางวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม(สมรรถนะร่วม) พ.ศ. 2562. 2562, นนทบุรี: เอช อาร์ พีริซ แอนด์ เทรนนิง.
18. ภิมลรัตน์ โกฎแก้ว, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง, in คณะวิทยาศาสตร์. 2562, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
19. Iconsiam. *Amazing Thailand countdown 2023*. 2566 [cited 2023 8 March]; Available from: <https://www.iconsiam.com/th/events&activities/amazing-thailand-conutdown-2023>.
20. googlesupport, ใช้ *Street View* ใน *Google Maps*. 2019.
21. วิธีนำทางแผนที่ *Google maps* แบบ *live view* (AR) บน *iphone* 2019; Available from: <https://www.iphonemod.net/how-to-use-live-view-google-maps-ar-navigation-iphone.html>.
22. Ingra. *IKEA launches new AI-powered experience empowering customers to create lifelike room designs*. 2022; Available from: <https://www.ingka.com/news/ikea-launches-new-ai-powered-experience-empowering-customers-to-create-lifelike-room-designs/>.
23. Sengcharoen, I. and K. Sappakitjumnong, *Comparison of listening abilities of early childhood children during the organization of experiences using AR tales, Nong Puthai, the disciplined series with the usual experience arrangements*. *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 7(5): p. 197-209.
24. Kannika Ngoebudkote, e.a., *The development of augmented reality learning media in functional group of organic chemistry by SketchUp and Pixlive Maker*. *Silpakorn Educational Research Journal*, 2022. 14(1): p. 441-453.

25. Gritcharoen, J., *Applying augmented reality for anatomy teaching and learning*. Srinagarind Medical Journal, 2020. 35(1): p. 98-102.
26. Salem, S., et al., *Student acceptance of using augmented reality applications for learning in pharmacy: A pilot study* Pharmacy (Basel), 2020. 8(3).
27. Ahmadvand, A., et al., *Novel augmented reality solution for improving health literacy around antihypertensives in people living with type 2 diabetes mellitus: protocol of a technology evaluation study*. BMJ Open, 2018. 8(4): p. e019422.
28. ecommercenews. *Startup's AR packaging 'wows' pharmaceuticals giant Bayer*. 2021 [cited 2023; Available from: <https://ecommercenews.asia/story/startup-s-ar-packaging-wows-pharmaceuticals-giant-bayer>].
29. นภัทร แผ่ผล, ส. และ, and น. ทิพยเนตร, *ความสัมพันธ์ของวิธีการใช้ยาพ่นชนิดสูดกับอาการหอบของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มารับบริการที่ห้องฉุกเฉินในโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชินีนาถ วารสารการพัฒนาศุขภาพชุมชน มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 2556. 1(2): p. 49-58.
30. ไชยอ้วน, พ., *การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อเพิ่มความถูกต้องในการใช้ยาพ่นสูดรูปแบบ Metered Dose Inhaler ในผู้ป่วยโรคหืด*, in *เภสัชกรรมคลินิก*. 2565, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. p. 154.
31. ต้นศิริ, พ., *"โลกเสมือนผสานโลกจริง Augmented Reality"*. Executive Journal, 2553: p. 169-173.
32. จรัสดาว เรโนลด์, ศิริพรรณ ปิติมานะอารี และ สุมิตรา ชูแก้ว, *การส่งเสริมการดูแลตนเองโดยใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริง Augmented reality (AR) กรณีศึกษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน คลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลตากสิน (รายงานการวิจัย)*. มหาวิทยาลัยสยาม, 2563.
33. สุวลักษณ์ หนูสัมฤทธิ์, *การศึกษาและพัฒนาพิพิธภัณฑ์ยาหอมไทยเสมือนจริงบนบรรจุภัณฑ์*, in *Fine Arts*. 2562, Srinakharinwirot University.
34. Education168. *Building augmented reality application with unity*. 2023 [cited 2023 8 March]; Available from: [www.shorturl.asia/jhvO5](http://www.shorturl.asia/jhvO5).
35. Rathachatranon, W., *Determining an Appropriate Sample Size for Social Science Research: The Myth of Using Taro Yamane and Krejcie & Morgan Method*. Journal of Interdisciplinary Research, 2019. 9(2).
36. *โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า, ก., การใช้ยาเทคนิคพิเศษ*. 2557, กรุงเทพฯ: Pauramutha Printing.



37. บุญชม ศรีสะอาด, การวิจัยเบื้องต้น. 10 ed. 2560, กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
38. googledeveloper. *About android app bundles* 2023 [cited 2023 Jan 15]; Available from: [developer.android.com/guide/app-bundle](https://developer.android.com/guide/app-bundle).





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถามและประเมินวิดิทัศน์

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. ญ.ปิยะนุช เอื้อปัญญาจะสินธุ์ | อาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 2. ญ.ปารดา นนทกุลวิวัฒน์        | เภสัชกรโรงพยาบาลอ่างทอง                  |
| 3. ญ.เรวดี มาตุธรเนศ            | เภสัชกรโรงพยาบาลพุทธมณฑล                 |
| 4. ภก.ภักดี จิรฐิติโชติ         | เภสัชกรโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี             |
| 5. ญ.สรลาลี อัครธรรมรัตน์       | เภสัชกรโรงพยาบาลมะการักษ์                |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศประเมินสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

- |   |   |
|---|---|
| 6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภก. พีรยศ ภมรศิลป์ธรรม | อาจารย์คณะเภสัชศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 7. รองศาสตราจารย์ ดร.ภก. วีรยุทธ์ เลิศนที       | อาจารย์คณะเภสัชศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 8. ดร.ภก.วรวุฒิ อ่อนเอี่ยม                      | อาจารย์คณะเภสัชศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 9. นายภูชัย ประยูรคง                            | นักพัฒนาซอฟต์แวร์<br>โรงพยาบาลสามพราน       |

ภาคผนวก ข แบบประเมินวิธีและขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI แบบประเมินความรู้การใช้  
ยาสูดพ่นชนิด MDI แบบสอบถามความพึงพอใจ



แบบประเมินวิธีและขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ในผู้ป่วย Asthma/COPD โดยเภสัชกร

รหัสตัวอย่าง..... ยาที่ใช้.....

คำชี้แจง: เภสัชกรโปรดเติมเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ผู้ป่วยปฏิบัติได้ถูกต้องและเครื่องหมาย ✗ ในข้อที่ผู้ป่วยปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน (วัน/เดือน/ปี)
	วันที่.....
1. ถือหลอดพ่นยาในแนวตั้งหรือไม่	
2. เขย่ากระบอกยาหรือไม่	
3. หายใจออกทางปากหรือจมูกเต็มที่หรือไม่	
4. นั่งตัวตรงหรือยืนตัวตรงหรือไม่	
5. อมปากกระบอกยาพ่นให้มิดไว้ระหว่างริมฝีปากบนและล่าง และปิดปากให้สนิทหรือใช้วิธีพ่นห่างจากปาก 2 นิ้วหรือไม่	
6. กดยาพ่น 1 ครั้งพร้อมกับสูดลมหายใจเข้าทางปากช้าๆ ลึกและยาวหรือไม่	
7. เอายาพ่นออกจากปากและกลืนหายใจไว้อย่างน้อย 10 วินาที หรือนานที่สุดเท่าที่ทำได้หรือไม่	
8. ผ่อนลมหายใจออกช้าๆหรือไม่	
9. กรณีต้องพ่นยาอีกครั้ง ให้เว้นระยะห่างจากครั้งแรก 1 – 2 นาที แล้วจึงกลับไปทำตามขั้นตอนที่ 2-9 ใหม่อีกครั้งหรือไม่ (หากแพทย์สั่งพ่น 1 ครั้งให้ข้ามข้อนี้ไป)	
10. ถ้ายาพ่นมีเสเดียวรอดได้ก็ล้วงปากด้วยน้ำเปล่าหลังพ่นยาหรือไม่	
11. ทำความสะอาดหรือเช็ดที่ปากกระบอกยาพ่นและปิดฝาก่อนเก็บหรือไม่	
12. หากต้องพ่นยา 2 ชนิดร่วมกัน ควรพ่นยาขยายหลอดลมก่อนแล้วจึงพ่นยา เสเดียวรอดหรือไม่ (หากแพทย์สั่งยาสูดพ่นเพียง 1 ชนิดให้ข้ามข้อนี้ไป)	
13. ภาพรวมการพ่นยาด้วยวิธีที่ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่	
<b>รวม 13 ข้อ</b>	

แบบประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่นชนิด MDI ในผู้ป่วย Asthma/COPD โดยเภสัชกร

รหัสตัวอย่าง..... ยาที่ใช้.....

คำชี้แจง: ให้เภสัชกรถามคำถามต่อไปนี้และโปรดเติมเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ผู้ป่วยตอบ ถูกต้อง และเครื่องหมาย ✗ ในข้อที่ผู้ป่วยตอบ ผิด หรือตอบว่า ไม่ทราบ โดยคำตอบที่ถูกต้องอยู่ในวงเล็บ

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน (วัน/เดือน/ปี)
	วันที่.....
1.ยาพ่นชนิดควบคุมอาการควรพ่นทุกวันแม้วันที่ไม่มีอาการใช้หรือไม่ (ใช่)	
2. การกดยาสูดพ่นแต่ละครั้งจะได้ยาในปริมาณเท่าๆกันใช่หรือไม่ (ใช่)	
3.ผู้ป่วยสามารถนำยาพ่นชนิดควบคุมอาการมาพ่นเวลาเจ็บหืดเฉียบพลันได้ใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	
4.หากลืมพ่นยาควรพ่นทันทีที่นึกได้ หากช่วงที่นึกได้ยังไม่ใกล้ครั้งถัดไปใช่หรือไม่ (ใช่)	
5.เมื่อใช้ยาหมดแล้วควรทุบหลอดยาทิ้งหรือเผาไฟใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	
6.ผู้ป่วยควรพกยาพ่นชนิดฉุกเฉินติดตัวไว้เสมอใช่หรือไม่ (ใช่)	
7.ผู้ป่วยสามารถถอดตัวกระบอกด้านนอกมาล้างและทำความสะอาดได้ใช่หรือไม่ (ใช่)	
8.บนกล่องยาจะบอกจำนวนครั้งที่สามารถกดใช้ยาได้ใช่หรือไม่ (ใช่)	
9.ควรเก็บยาไว้ในที่แห้ง ไม่ร้อนและไม่ให้โดนแสงแดดโดยตรงใช่หรือไม่ (ใช่)	
10.ถ้ายาพ่นมีเสถียรอยด์หลังใช้ยาสูดพ่นควรบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าและกลืนน้ำลงคอใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	
รวม 10 ข้อ	



แบบสอบถามความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

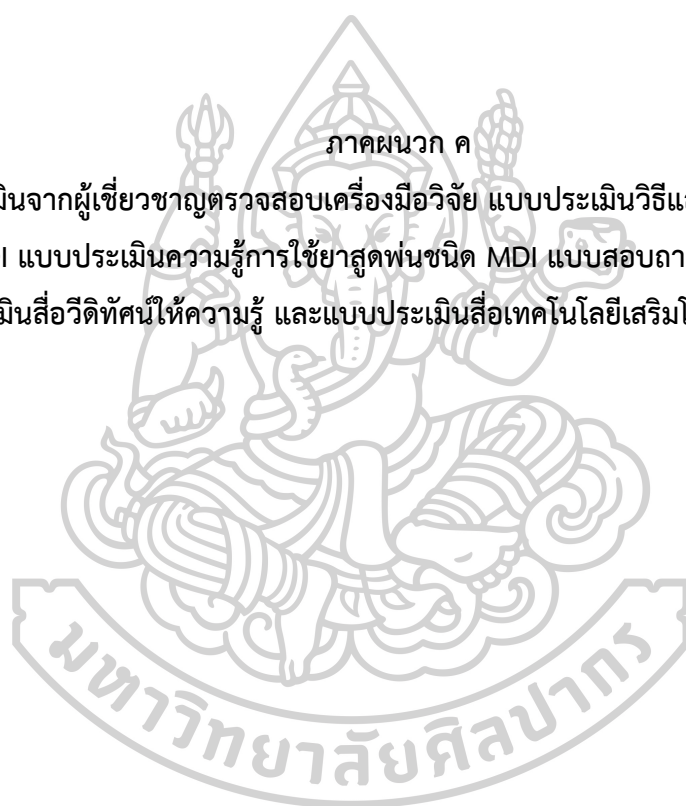
รหัสตัวอย่าง..... ยาที่ใช้.....

คำชี้แจง โปรดระบุระดับความพึงพอใจของท่านโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับความพึงพอใจของท่าน

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ความน่าสนใจของสื่อ					
2. ความยากง่ายในการใช้งาน					
3. ความรู้เรื่องการใช้ยาสุดพ่นและการปฏิบัติตัวที่ได้จากการใช้สื่อการเรียนรู้					
4. ความพึงพอใจในภาพรวม					
5. ข้อเสนอแนะ และอื่นๆ					
รวมคะแนน (เต็ม20คะแนน)					

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย แบบประเมินวิธีและขั้นตอนการใช้จ่าย  
พันธิต MDI แบบประเมินความรู้การใช้จ่ายพันธิต MDI แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบ  
ประเมินสื่อวีดิทัศน์ให้ความรู้ และแบบประเมินสื่อเทคโนโลยีเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญ



## แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

### พิจารณาแบบประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

เรื่อง การพัฒนาสื่อวิธีใช้ยาสูดพ่นสำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ตอนที่ 1 แบบประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น MDI ในผู้ป่วย Asthma/COPD โดยเภสัชกร

**คำชี้แจง:** แบบสอบถามตอนที่1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น MDI โดยเภสัชกรจะเป็นผู้ประเมินวิธีและขั้นตอนการพ่นยาของผู้ป่วย ผู้เชี่ยวชาญโปรดประเมินข้อคำถาม โดยตัวเลขในแต่ละข้อคำถาม มีความหมายดังนี้

1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น

0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น

-1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับการประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น

โดยใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

หัวข้อการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<b>แบบประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น MDI</b>				
1. ถือหลอดพ่นยาในแนวตั้งหรือไม่				
2. เขย่ากระบอกยาหรือไม่				
3. หายใจออกจากปากหรือจมูกเต็มที่หรือไม่				
4. นั่งตัวตรงหรือยืนหรือไม่				
5. อมปากกระบอกยาพ่นให้มิดไว้ระหว่างริมฝีปากบนและล่างและปิดปากให้สนิทหรือไม่				

6. กดยาฟัน 1 ครั้งพร้อมกับสูดลมหายใจเข้าทางปากซ้ำๆ ลึกและยาวหรือไม่				
7. ปิดปากสนิทหลังเอายาฟันออกจากปากหรือไม่				
8. กลืนหายใจไว้อย่างน้อย 10 วินาที หรือนานที่สุดเท่าที่ทำ ได้หรือไม่				
9. ฟ่อนลมหายใจออกซ้ำๆหรือไม่				
10. กรณีต้องพ่นยาอีกครั้ง ให้เว้นระยะห่างจากครั้งแรก 1 – 2 นาที แล้วจึงกลับไปทำตามขั้นตอนที่ 2-9 ใหม่อีกครั้งหรือไม่ (หากแพทย์สั่งพ่น 1 ครั้งให้ข้ามข้อนี้ไป)				
11. กลั้วปากด้วยน้ำเปล่าหลังพ่นยาหรือไม่				
12. ทำความสะอาดหรือเช็ดที่ปากกระบอกยาฟันและปิดฝาก่อนเก็บหรือไม่				
13. หากต้องพ่นยา 2 ชนิดร่วมกัน ควรพ่นยาขยายหลอดลมก่อน แล้วจึงพ่นยา สเตียรอยด์หรือไม่ (หากแพทย์สั่งยาสูดพ่นเพียง 1 ชนิดให้ข้ามข้อนี้ไป)				
14. ภาพรวมการพ่นยาด้วยวิธีที่ถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่				
<b>รวม 14 ข้อ</b>				

## แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

### พิจารณาแบบประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตอนที่ 2 แบบประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI ในผู้ป่วย Asthma/COPD โดยเภสัชกร

**คำชี้แจง:** แบบสอบถามตอนที่2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI โดยเภสัชกรจะเป็นผู้สัมภาษณ์ผู้ป่วยโดยใช้แบบสอบถามนี้ ผู้เชี่ยวชาญโปรดประเมินข้อคำถาม โดยตัวเลขในแต่ละข้อคำถาม มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI
  - 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI
  - 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI
- โดยใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

หัวข้อการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<b>แบบประเมินความรู้เกี่ยวกับยาพ่นชนิด meterd dose inhaler</b>				
1. ยาพ่นชนิดควบคุมอาการควรพ่นทุกวันแม้วันที่ไม่มีอาการใช้หรือไม่ (ใช่)				
2. การกดยาสูดพ่นแต่ละครั้งจะได้ยาในปริมาณเท่าๆกันใช่หรือไม่ (ใช่)				
3. ผู้ป่วยสามารถนำยาพ่นชนิดควบคุมอาการมาพ่นเวลาเจ็บหืดเฉียบพลันได้ใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)				
4. หากลืมพ่นยาควรพ่นทันทีที่นึกได้ หากช่วงที่นึกได้ยังไม่ใกล้ครึ่งถัดไปใช่หรือไม่ (ใช่)				

5. เมื่อใช้ยาหมดแล้วควรทบทวนลดยาทิ้งหรือเผาไฟใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)				
6. ผู้ป่วยควรพกยาพ้นชนิดฉุกเฉินติดตัวไว้เสมอใช่หรือไม่ (ใช่)				
7. ผู้ป่วยสามารถถอดตัวกระบอกด้านนอกมาล้างและทำความสะอาดได้ใช่หรือไม่ (ใช่)				
8. บณกล่องยาจะบอกจำนวนครั้งที่สามารถกดใช้ยาได้ใช่หรือไม่ (ใช่)				
9. ควรเก็บยาไว้ในที่แห้ง โดยไม่ให้โดนแสงโดยตรงใช่หรือไม่ (ใช่)				
10. หลังใช้ยาสุดพ้นควรบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าและกลืนน้ำลงคอใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)				
<b>รวม 10 ข้อ</b>				

ชื่อ-นามสกุลผู้เชี่ยวชาญ.....





## แบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

### พิจารณาแบบประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

**คำชี้แจง:** แบบสอบถามตอนที่ 3 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยผู้ป่วยจะเป็นผู้ตอบแบบสอบถามนี้ ผู้เชี่ยวชาญโปรดประเมินข้อคำถาม โดยตัวเลขในแต่ละข้อคำถาม มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อการใช้สื่อ
- 0 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อการใช้สื่อ
- 1 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อการใช้สื่อ
- โดยใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อคำถามที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
1.ความน่าสนใจของสื่อ				
2.ความยากง่ายในการใช้งาน				
3. ความรู้ที่เรื่องการใช้ยาสูดพ่นและการปฏิบัติตัวที่ได้จากการใช้สื่อการเรียนรู้				
4. ความพึงพอใจในภาพรวม				
5. ข้อเสนอแนะ และอื่นๆ				
รวม 5 ข้อ				

ชื่อ-นามสกุลผู้เชี่ยวชาญ.....

### แบบประเมินสื่อวีดิทัศน์ให้ความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด metered dose inhalers (MDI)

คำชี้แจง: ขอให้ท่านประเมินคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ด้านความถูกต้องและความน่าสนใจโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดและสามารถเขียนข้อเสนอแนะลงในภายในช่องว่างได้

#### คลิปที่ 1 ลักษณะของอุปกรณ์นำส่งยา

##### ความถูกต้อง

- ถูกต้อง                       ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...                       ไม่ถูกต้อง ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

##### ความน่าสนใจ

- น่าสนใจ                       น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...                       ไม่น่าสนใจ ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

#### คลิปที่ 2 ประเภทของยาสูดพ่น

- ถูกต้อง                       ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...                       ไม่ถูกต้อง ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

##### ความน่าสนใจ

- น่าสนใจ                       น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...                       ไม่น่าสนใจ ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....



ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ความน่าสนใจ

น่าสนใจ                       น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...                       ไม่น่าสนใจ ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

คลิปที่ 6 การตรวจสอบปริมาณยาของยาสูดพ่น

ถูกต้อง                       ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...                       ไม่ถูกต้อง ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ความน่าสนใจ

น่าสนใจ                       น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...                       ไม่น่าสนใจ ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

คลิปที่ 7 วิธีเก็บและทำความสะอาดยาสูดพ่น

ถูกต้อง                       ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...                       ไม่ถูกต้อง ควรแก้ไข...

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ความน่าสนใจ

น่าสนใจ

 น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...

 ไม่น่าสนใจ ควรแก้ไข...

 ข้อเสนอแนะ
 

---



---

**คลิปที่ 8 คำแนะนำเพิ่มเติม**
 ถูกต้อง

 ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...

 ไม่ถูกต้อง ควรแก้ไข...

 ข้อเสนอแนะ
 

---



---

**ความน่าสนใจ**
 น่าสนใจ

 น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...

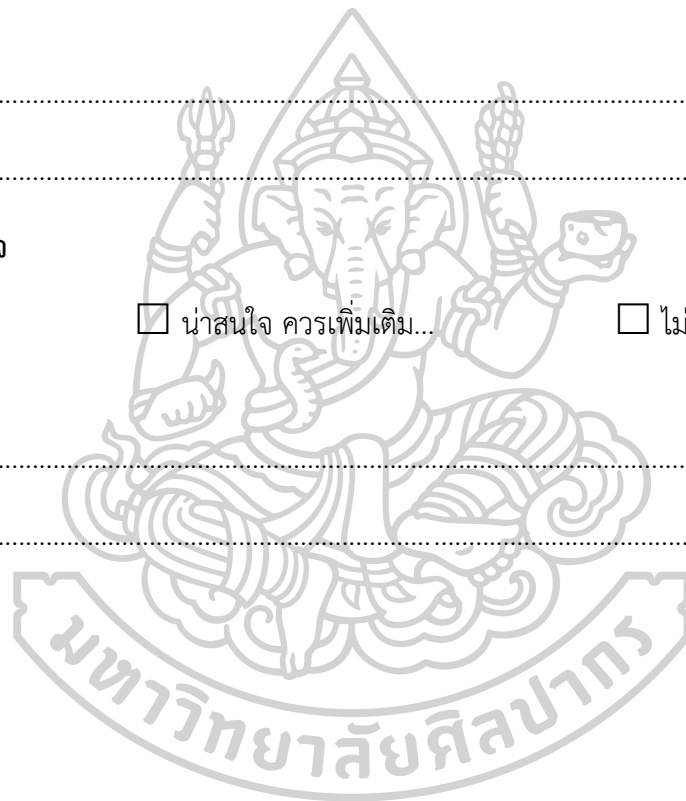
 ไม่น่าสนใจ ควรแก้ไข...

 ข้อเสนอแนะ
 

---



---



แบบประเมินสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสารสนเทศศาสตร์ทางสุขภาพ

ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชันความรู้การใช้ยาสูดพ่นชนิดMDI ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ขั้นตอนที่ 1) ติดตั้งแอปพลิเคชันผ่าน QR code (ชื่อแอปพลิเคชัน : StartMDI)

เมื่อสแกนจะนำไปที่ Google drive จากนั้นกดดาวน์โหลดไฟล์ชื่อ StartMDI.apk

โดยใช้สมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์



StartMDI

ขั้นตอนที่ 2) เปิดโปรแกรมโดยการกดที่ไอคอน

กล้องถ่ายรูปจะเริ่มทำงาน

ขั้นตอนที่ 3) ทิ้งกล้องถ่ายรูปไปที่กล่องยาพ่นที่ผู้ป่วยได้รับ

จะพบปุ่มกดทั้ง 8 ปุ่ม ปรากฏอยู่ข้างกล่องยา



ขั้นตอนที่ (4) กดที่ปุ่มตามหัวข้อเกี่ยวกับยาสูดพ่น จะปรากฏวิดีโอที่อธิบายความรู้และวิธีการใช้ยาสูดพ่นขึ้นมา (เล่นอัตโนมัติ)



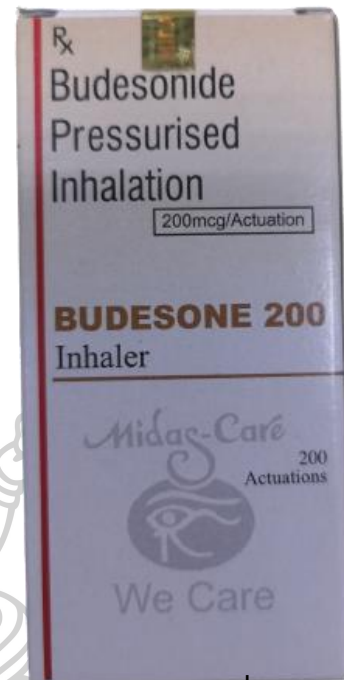


ขั้นตอนที่ (5) ผู้ใช้งานรับชมสื่อวีดิทัศน์เรื่องการใช้อยาสูดพ่นชนิดMDI ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

รูปภาพกล่องยาสำหรับประเมินสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมโดยผู้เชี่ยวชาญ



รูปที่ 1



รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4

จุดประสงค์	คำถามการทดสอบ	ความแนะนำเพิ่มเติม
ตามขั้นตอนที่ (1) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสามารถในการโหลดและติดตั้งแอปพลิเคชันเพื่อใช้งาน	1.สามารถโหลดโปรแกรมผ่าน QR code โดยโหลดไฟล์ชื่อ StartMDI.apk ผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แล้วมีไอคอนแอปพลิเคชันแสดงขึ้นมาที่หน้าจอ <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	
ตามขั้นตอนที่ (2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสามารถเปิดแอปพลิเคชัน	2. สามารถเปิดแอปพลิเคชันได้โดยที่กล้องถ่ายรูปจะเริ่มทำงาน <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	
ตามขั้นตอนที่ (3) ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสามารถในการสแกนที่กล้องยา	3. เมื่อสแกนรูปกล่องยาแล้วมี Button ขึ้นมาทั้ง 8 ปุ่ม ที่ข้างกล่องยา <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	
ตามขั้นตอนที่ (4) ผู้เชี่ยวชาญประเมินการเข้าสู่เว็บไซต์ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม	4. เมื่อกดที่ Button ที่ข้างกล่องยา จะปรากฏเว็บไซต์ที่เล่นอัตโนมัติแสดงขึ้นมา <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	

<p>ตามขั้นตอนที่ (5) ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินการแสดงผลวีดิทัศน์ผ่าน สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม</p>	<p>5. สื่อวีดิทัศน์แสดงทั้ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงสอดคล้อง กับหัวข้อที่ได้ก่ดปุ่มเลือก</p> <p><input type="checkbox"/> ผ่าน</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน</p>	
--	--	--

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่นๆ



### ผลการแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรื่อง การพัฒนาสื่อวิธีใช้ยาสูดพ่นสำหรับโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

#### ตอนที่ 1 แบบประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น MDI ในผู้ป่วย Asthma/COPD โดยเภสัชกร

แบบสอบถามตอนที่1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการประเมินขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น MDI โดยเภสัชกรจะเป็นผู้ประเมินวิธีและขั้นตอนการพ่นยาของผู้ป่วย การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (index of item-object congruence) เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	ผลพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (n=5)								
		คน	คน	คน	คน	คน	ข้อเสนอแนะ	ผลรวมคะแนน	ค่า IOC	แปลผล
		ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	ที่ 4	ที่ 5				
1	ถือหลอดพ่นยาในแนวตั้งหรือไม่	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
2	เขย่ากระบอกยาหรือไม่	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
3	หายใจออกทางปากหรือจมุกเต็มที่หรือไม่	0	1	1	1	1		4	0.8	ใช้ได้
4	นั่งตัวตรงหรือยืนตัวตรงหรือไม่	0	0	1	1	1		3	0.60	ใช้ได้
5	อมปากกระบอกยาพ่นให้มิดไว้ระหว่างริมฝีปากบนและล่าง และ	1	1	-1	1	0	ควรเพิ่มวิธี open mouth	2	0.40	ปรับปรุง

	ปิดปากให้สนิทหรือไม่						technique ในข้อ คำถามด้วย			
6	กดยาฟัน 1 ครั้งพร้อม กับสุดลมหายใจเข้า ทางปากซ้าๆ ลึกและ ยาวหรือไม่	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
7	ปิดปากสนิทหลังเอายา ฟันออกจากปาก หรือไม่	0	1	-1	1	1	ขั้นตอนนี้ กลั้นหายใจ เลย แม้ปิด ปากไม่สนิท ยากก็ไม่ออก	2	0.40	ตัดทิ้ง
8	กลั้นหายใจไว้อย่าง น้อย 10 วินาที หรือ นานที่สุดเท่าที่ทำได้ หรือไม่	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
9	ผ่อนลมหายใจออก ซ้าๆหรือไม่	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
10	กรณีต้องฟันยาอีกครั้ง ให้เว้นระยะห่างจาก ครั้งแรก 1 – 2 นาที แล้วจึงกลับไปทำตาม ขั้นตอนที่ 2-9 ใหม่อีก ครั้งหรือไม่ (หาก แพทย์สั่งฟัน 1 ครั้งให้ ข้ามข้อนี้ไป)	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
11	กลั้วปากด้วยน้ำเปล่า หลังฟันยาหรือไม่	1	1	0	1	0		3	0.60	ใช้ได้
12	ความสะอาดหรือเช็ดที่ ปากกระบอกยาฟัน	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้

	และปิดฝาก่อนเก็บ หรือไม่										
13	หากต้องพ่นยา 2 ชนิด ร่วมกัน ควรพ่นยา ขยายหลอดลมก่อน แล้วจึงพ่นยา สเตียร รอยด์หรือไม่ (หาก แพทย์สั่งยาสูดพ่น เพียง 1 ชนิดให้ข้ามข้อ นี้ไป)	1	1	1	1	1			5	1.00	ใช้ได้
14	ภาพรวมการพ่นยา ด้วยวิธีที่ถูกต้อง สมบูรณ์หรือไม่	1	1	1	1	-1			3	0.60	ใช้ได้





### ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

#### ตอนที่ 2 แบบประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI ในผู้ป่วย Asthma/COPD โดยเภสัชกร

แบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI โดยเภสัชกรจะเป็นผู้สัมภาษณ์ผู้ป่วยโดยใช้แบบสอบถามนี้ ผู้เชี่ยวชาญโปรดประเมินข้อคำถาม โดยตัวเลขในแต่ละข้อคำถาม มีความหมายดังนี้

1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI

0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI

-1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับการประเมินความรู้การใช้ยาสูดพ่น MDI

โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	ผลพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (n=5)								
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ข้อเสนอแนะ	ผลรวมคะแนน	ค่า IOC	แปลผล
1	ยาพ่นชนิดควบคุมอาการควรพ่นทุกวันแม้วันที่ไม่มีอาการใช้หรือไม่ (ใช่)	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
2	การกดยาสูดพ่นแต่ละครั้งจะได้ยาในปริมาณเท่าๆกันใช่หรือไม่ (ใช่)	1	0	1	1	0		3	0.60	ใช้ได้
3	ผู้ป่วยสามารถนำยาพ่นชนิดควบคุมอาการมาพ่นเวลาจับหืดเฉียบพลันได้ใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	1	1	0	1	1		4	0.80	ใช้ได้
4	หากลืมพ่นยาควรพ่นทันทีที่นึกได้ หากช่วงที่นึกได้ยังไม่ใกล้ครั้งถัดไปใช่หรือไม่ (ใช่)	0	1	1	1	1		4	0.80	ใช้ได้
5	เมื่อใช้ยาหมดแล้วควรทูป	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้

	หกลดยาทิ้งหรือเผาไฟใช้หรือไม่ (ไม่ใช่)									
6	ผู้ป่วยควรพกยาพ้นชนิดฉุกฉินติดตัวไว้เสมอใช่หรือไม่ (ใช่)	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
7	ผู้ป่วยสามารถถอดตัวกระบอกด้านนอกมาล้างและทำความสะอาดได้ใช่หรือไม่ (ใช่)	1	1	1	1	0		4	0.80	ใช้ได้
8	บนกล่องยาจะบอกจำนวนครั้งที่สามารถกดใช้ยาได้ใช่หรือไม่ (ใช่)	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
9	ควรเก็บยาไว้ในที่แห้ง โดยไม่ให้โดนแสงโดยตรงใช่หรือไม่ (ใช่)	1	1	1	1	1	เพิ่มเติม ประโยค “ไม่ควร เก็บที่ไว้ ในที่ร้อน”	5	1.00	ใช้ได้
10	หลังใช้ยาสุดพ่นควรบ้วนปากด้วยน้ำเปล่าและกลืนน้ำลงคอใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)	0	1	1	1	1	เพิ่มเติม ประโยค “ถ้ายา พ่นมีส เตียรอยด์ ”	4	0.80	ใช้ได้

### ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

#### คำชี้แจง:

แบบสอบถามตอนที่3 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ป่วยต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยผู้ป่วยจะเป็นผู้ตอบแบบสอบถามนี้ ผู้เชี่ยวชาญโปรดประเมินข้อคำถาม โดยตัวเลขในแต่ละข้อคำถาม มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อสื่อ  
 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อสื่อ  
 -1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจผู้ป่วยต่อสื่อ  
 โดยใส่เครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อที่	หัวข้อการประเมิน	ผลพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (n=5)					ข้อเสนอแนะ	ผลรวมคะแนน	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
1	ความน่าสนใจของสื่อ	1	1	1	1	0		4	0.80	ใช้ได้
2	ความยากง่ายในการใช้งาน	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
3	ความรู้ที่เรื่องการใช้ยาสุด พ่นและการปฏิบัติตัวที่ได้ จากการใช้สื่อการเรียนรู้	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้
4	ความพึงพอใจในภาพรวม	1	1	1	1	1		5	1.00	ใช้ได้

### ผลการแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อวีดิทัศน์

คำชี้แจง: ขอให้ท่านประเมินคุณภาพของสื่อวีดิทัศน์ด้านความถูกต้องและความน่าสนใจโดยใส่เครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับ ความคิดเห็นของท่านมากที่สุดและสามารถเขียนข้อเสนอแนะลงในภายในช่องว่างได้

หัวข้อการประเมินสื่อวีดิทัศน์ให้ความรู้เรื่องยาสูดพ่นชนิด metered dose inhalers (MDI)

#### คลิปที่ 1 ลักษณะของอุปกรณ์นำส่งยา

ความถูกต้อง  ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ : น่าจะมีภาพประกอบ เช่น กดยามีภาพควันยาออกมา

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ : ชุมที่ปากกระบอก ให้เห็นควันสีขาว

#### คลิปที่ 2 ประเภทของยาสูดพ่น

ความถูกต้อง  ถูกต้อง

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ :

ควรมีภาพประกอบมากกว่านี้อาจเพิ่มภาพกระบอกยาพ่นที่บรรจยเป็นภาพใหญ่แทรกเข้าขณะพูดเกี่ยวกับยานั้น

#### คลิปที่ 3 ความแตกต่างของยาสูดพ่น

ความถูกต้อง  ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ : อาจอธิบายเพิ่มเติมว่าหากพ่นยาผิดชนิดจะเกิดผลอย่างไร เช่น หากนำ controller มาพ่นแทน reliver จะทำให้ไม่สามารถบรรเทาอาการหอบได้, เน้นเพิ่มการบ้วนปากหลังใช้ เพราะเป็นความแตกต่างที่สำคัญ, เน้นว่าใช้เสร็จเก็บใส่กล่องทันที

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ

#### คลิปที่ 4 ความสำคัญของยาสูดพ่น

ความถูกต้อง  ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ : ยาพ่นฉุกเฉินถ้าพ่นไม่หายให้ไปพบแพทย์

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ : ขยายไปที่ผลิตภัณฑ์ด้วยเพื่อความชัดเจน

ควรเพิ่มภาพประกอบเพื่อให้สื่อสารได้ดีขึ้นและทำให้น่าสนใจเพิ่มขึ้น

#### คลิปที่ 5 ขั้นตอนการใช้ยาสูดพ่น

ความถูกต้อง  ถูกต้อง ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ: ควรเพิ่มเติมในส่วนของการเขย่ากระบอกพ่นยาก่อนใช้ทุกครั้งคะ, อาจเพิ่ม  
แนะนำให้เขย่ากระบอกยาก่อนใช้งาน, ควรเขย่าก่อนใช้

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ

#### คลิปที่ 6 การตรวจสอบปริมาณยาของยาสูดพ่น

ความถูกต้อง  ถูกต้อง

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ : ควรอธิบายวิธีดูยาเหลือของยาประเภท reliver

#### คลิปที่ 7 วิธีเก็บและทำความสะอาดยาสูดพ่น

ความถูกต้อง  ถูกต้อง

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ ควรเพิ่มเติม...

ข้อเสนอแนะ : ควรเป็นภาพการทำความสะอาดให้ดู

#### คลิปที่ 8 คำแนะนำเพิ่มเติม

ความถูกต้อง  ถูกต้อง

ความน่าสนใจ  น่าสนใจ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ศรินรัตน์ โตบาร์มีกุล
วัน เดือน ปี เกิด	1 ธันวาคม 2535
สถานที่เกิด	ภูเก็ต
วุฒิการศึกษา	เกสัชศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	10/46 ม.4 ซ.วัดเทียนดัด ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม 73160

