

การประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น  
ของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทย  
สำหรับรองรับการสำรองวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

โดย

นางสาวปิยะนาถ เชื้อนาค  
กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค  
กระทรวงสาธารณสุข

## บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)

ด้วยสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019, COVID-19) ได้เกิดการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว เป็นวงกว้างไปทั่วโลก ส่งผลให้มีผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก โดยประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 เป็นวงกว้างอย่างรวดเร็วทั่วประเทศเช่นกัน แม้ว่ารัฐบาลไทยได้มีความพยายามในการใช้มาตรการป้องกันควบคุมโรคหลายมาตรการ เช่น มาตรการ D-M-H-T ซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากประชากรภายในประเทศ รวมถึงหน่วยงาน องค์กร ห้างร้านต่างๆ แต่สิ่งที่เป็นความหวังของคนทั่วทั้งโลกรวมถึงรัฐบาลไทยและประชาชนชาวไทยเพื่อป้องกันโรค นั่นคือวัคซีนที่จะสามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (วัคซีนโควิด 19) ที่ช่วยป้องกันการติดเชื้อ หรือลดความรุนแรงของอาการป่วยเมื่อเกิดการติดเชื้อ และลดอัตราการเสียชีวิตได้ โดยในทั่วโลก วัคซีนโควิด 19 หลายชนิดได้ถูกคิดค้นและผลิตขึ้นมาจนสำเร็จ และเพื่อการสร้างความมั่นใจในการฉีดวัคซีนของประชาชนที่สมัครใจรับวัคซีน รัฐบาลไทยจึงกำหนดให้วัคซีนโควิด 19 ที่จัดหามาใช้ภายในประเทศ ต้องได้รับการอนุญาตขึ้นทะเบียนแบบพิเศษที่เรียกว่า Conditional Approval for Emergency Use Authorization (EUA) จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศไทยแล้วเท่านั้น

ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถบริหารจัดการการนำวัคซีนโควิด 19 มาใช้ภายในประเทศในภาพรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้องเตรียมความพร้อมในทุกๆ ด้าน ซึ่งนอกจากการเตรียมการจัดซื้อจัดหาวัคซีนโควิด 19 และกำหนดกลุ่มเป้าหมายผู้รับบริการเป็นแต่ละระยะตามปริมาณวัคซีนที่จัดหาได้แล้วนั้น อีกด้านหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก คือ ความพร้อมของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในการรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จัดหามาได้ เพื่อให้บริการให้แก่กลุ่มเป้าหมายในพื้นที่รับผิดชอบตามที่รัฐบาลกำหนด เนื่องจากหน่วยบริการสาธารณสุขมีหน้าที่ในการให้บริการวัคซีนแก่ประชาชนโดยตรง รวมถึงการเก็บรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพ เพราะวัคซีนทุกชนิดรวมถึงวัคซีนโควิด 19 จัดเป็นชีววัตถุ (Biological product) ที่ต้องอาศัยการจัดเก็บและการขนส่งในสภาวะแวดล้อมที่มีการควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษตลอดเวลา หรือที่เรียกว่า ระบบลูกโซ่ความเย็นที่ได้มาตรฐาน (Cold chain system) ซึ่งอุณหภูมิในขณะจัดเก็บและขนส่งวัคซีนจะต้องมีความคงที่ตลอดเวลาตั้งแต่ต้นทางที่บริษัทผู้ผลิตวัคซีนจนถึงปลายทางคือผู้รับบริการฉีดวัคซีน เพื่อให้ได้รับวัคซีนที่มีคุณภาพสูงสุดและมีประสิทธิภาพสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคได้

การพิจารณาความพร้อมของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในการรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จัดหามาได้ จำเป็นต้องคำนึงถึงศักยภาพของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่มีใช้งานอยู่ของหน่วยบริการสาธารณสุขแต่ละแห่ง ได้แก่ ตู้เย็น/ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บวัคซีน กระติกวัคซีน Ice pack และเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องถูกใช้รองรับการสำรองและการให้บริการวัคซีนโควิด 19 แก่ประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ

ตามกลุ่มเป้าหมายที่รัฐบาลกำหนด เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงวัคซีนโควิด 19 ของทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งปริมาณวัคซีนโดยรวมที่หน่วยบริการจะต้องสำรอง จะมีเพิ่มมากขึ้นกว่าสถานะปกติที่เคยสำรองอยู่เดิมค่อนข้างมาก โดยปริมาณวัคซีนโควิด 19 จะทยอยเพิ่มมากขึ้นตามการจัดหาวัคซีนได้เพิ่มขึ้นของรัฐบาลในแต่ละระยะ และจากการทบทวนข้อมูลทางวิชาการพบว่า ประเทศไทยยังขาดข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศที่เป็นปัจจุบัน ที่จะสามารถนำมาใช้ในการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ได้ ดังนั้น จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญประกอบการประเมิน โดยดำเนินโครงการช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 ถึง เดือนมกราคม 2564 เป็นเวลา 3 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทยเริ่มมีความชัดเจนในการจัดหาและนำเข้าวัคซีนโควิด 19 มาใช้ภายในประเทศเป็นครั้งแรก เนื่องจากทั่วโลกเริ่มมีข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของวัคซีนออกมาเพิ่มมากขึ้น และดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจข้อมูลออนไลน์ โดยกลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจคือ หน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ

จากการจัดทำโครงการและผลการสำรวจข้อมูลที่พบ สามารถประเมินได้ว่า สถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในปัจจุบัน สำหรับโรงพยาบาลแม่ข่าย อุปกรณ์ที่มีใช้งานเพียงพอ โดยโรงพยาบาลแม่ข่ายมีใช้งานกันอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายทั้งหมด ได้แก่ 1) ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator 2) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) 3) ภาชนะวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร 4) กล่องโฟม 5) Dial thermometer 6) Digital thermometer 7) Ice pack และ 8) Gel pack โดยคิดเป็นร้อยละ 1) 98.24 2) 96.04 3) 65.86 4) 92.07 5) 69.82 6) 78.41 7) 96.26 และ 8) 80.84 ตามลำดับ และสำหรับหน่วยบริการลูกข่าย อุปกรณ์ที่มีใช้งานเพียงพอ โดยหน่วยบริการลูกข่ายมีใช้งานกันอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายทั้งหมด ได้แก่ 1) ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator 2) ภาชนะวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร 3) Dial thermometer 4) Ice pack และ 5) Gel pack โดยคิดเป็นร้อยละ 1) 96.19 2) 71.88 3) 60.13 4) 100 และ 5) 100 ตามลำดับ ซึ่งถือว่า ปัจจุบันมีอุปกรณ์ที่สามารถดำเนินการสำรองรวมถึงให้บริการวัคซีนโควิด 19 ได้ครบถ้วนทุกกระบวนการ ทั้งอุปกรณ์เพื่อการจัดเก็บวัคซีน เช่น ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator การบรรจุ ขนส่ง และขณะให้บริการ เช่น ภาชนะวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) กล่องโฟม เทอร์โมมิเตอร์ และ Ice pack/Gel pack หรือแม้แต่การให้กระแสไฟฟ้าสำรองแก่คลังวัคซีนโรงพยาบาลเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) แต่อาจเพียงพอแค่ในระยะแรกที่รัฐบาลสามารถจัดหาและกระจายวัคซีนโควิด 19 ไปสำรองยังหน่วยบริการมีปริมาณจำกัด จำนวนยังไม่มาก ศักยภาพของหน่วยบริการยังเพียงพอในการประคับประคองสถานการณ์ในช่วงเริ่มต้นนี้ได้

แต่สำหรับการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ของโรงพยาบาลแม่ข่าย เพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บ บรรจุ และขนส่งวัคซีนโควิด 19 ชนิด mRNA ซึ่งต้องการอุณหภูมิระหว่าง  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  (Ultra low temperature) พบว่า โรงพยาบาลแม่ข่ายไม่สามารถจัดหาได้ทั้งจากภายในอำเภอหรือภายในจังหวัดเดียวกันหรือในพื้นที่ใกล้เคียง

คิดเป็นร้อยละ 77.09 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายทั้งหมด ดังนั้น กรณีที่จะนำวัคซีนโควิด 19 ชนิด mRNA มาใช้ รัฐบาลจำเป็นต้องพิจารณาทางเลือกอื่นภายใต้บริบทข้อมูลทางวิชาการของวัคซีน เช่น ให้หน่วยบริการสามารถจัดเก็บวัคซีนชนิดนี้ที่อุณหภูมิระหว่าง +2°C ถึง +8°C หรือ -15°C ถึง -25°C ซึ่งมีอุปกรณ์เดิมอยู่ แต่ระยะเวลาการใช้วัคซีนได้จะสั้นลง จึงต้องร่วมกันเร่งดำเนินการให้บริการวัคซีนโดยเร็วให้ทันก่อนวัคซีนหมดอายุเพื่อลดการสูญเสียวัคซีน และต้องวางแผนเรื่องความถี่ในการขอเบิกและจัดส่งวัคซีนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาวัคซีนไม่เพียงพอให้บริการ ร่วมกับพิจารณาจัดจ้างบริษัทโลจิสติกส์ที่มีศักยภาพและประสบการณ์ในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีนไปยังหน่วยบริการทั่วไปประเทศที่อุณหภูมิระหว่าง -60°C ถึง -90°C เพื่อช่วยคงอายุวัคซีนให้นานที่สุดก่อนการจัดส่งลงพื้นที่

สำหรับประเด็นความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตพบว่า จะสอดคล้องกับปัญหาที่คาดว่าจะพบในระยะต่อมาเมื่อรัฐบาลสามารถจัดหาวัคซีนได้มากขึ้นและมีการกระจายไปสำรองยังหน่วยบริการเพิ่มขึ้น รวมถึงพื้นที่เริ่มมีการรณรงค์ฉีดวัคซีนกันมากขึ้นทั้งในที่ตั้งและเชิงรุก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะเกิดปัญหากับอุปกรณ์ที่หน่วยบริการมีใช้งานกันอยู่ไม่ถึงร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยบริการทั้งหมด ซึ่งจัดเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญเช่นกัน ช่วยให้การดำเนินงานวัคซีนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นหากมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้เพียงพอ ได้แก่ 1) ตู้เย็นสำหรับเก็บวัคซีนชนิด Pharmaceutical refrigerator 2) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -15°C ถึง -25°C 3) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -60°C ถึง -90°C 4) กระจกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) 5) Digital thermometer และ 6) Data Logger (อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิ) โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนความต้องการของแต่ละอุปกรณ์ ดังนี้ 1) ตู้เย็นสำหรับเก็บวัคซีนชนิด Pharmaceutical refrigerator จำนวน 3 เครื่อง 2) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -15°C ถึง -25°C จำนวน 3 เครื่อง 3) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -60°C ถึง -90°C จำนวน 3 เครื่อง 4) กระจกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) จำนวน 7 ใบ และ 5) เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 13 เครื่อง

ทั้งนี้ ได้นำข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ของประเทศไทย ซึ่งกระทรวงสาธารณสุข โดยกรมควบคุมโรค ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลเพื่อจัดหาอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่จำเป็นเพิ่มเติมให้แก่หน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ รวมถึงได้รับความร่วมมือจากหลายหน่วยงานทั้งภายในประเทศและต่างประเทศให้การสนับสนุนอุปกรณ์ด้วยเช่นกัน เพื่อช่วยเสริมสร้างศักยภาพและความพร้อมด้านระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการภายในประเทศให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## สารบัญ

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary)	1
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	7-12
หลักการและเหตุผล	7
วัตถุประสงค์ของโครงการ	10
ขอบเขตของโครงการ	10
ผลผลิตของโครงการ	11
ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ	11
นิยามศัพท์เฉพาะ	12
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
<b>บทที่ 2 ความรู้ทางวิชาการ หรือแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินงาน</b>	12-24
โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019	13
วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019	14
ระบบลูกโซ่ความเย็น และอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น	18
การบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในระดับพื้นที่	21
กลุ่มเป้าหมายในการเข้าถึงการได้รับวัคซีนโควิด 19 ของประเทศไทย	22
<b>บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการ</b>	25-31
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินการ</b>	32-44
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ อภิปราย และข้อเสนอแนะ</b>	45-49
เอกสารอ้างอิง	50

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 อัตราการตอบกลับแบบสำรวจข้อมูล	32
ตารางที่ 2 ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของโรงพยาบาลแม่ข่าย	38
ตารางที่ 3 ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการลูกข่าย	39
ตารางที่ 4 จำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศ จำแนกรายเขตสุขภาพ	42
ตารางที่ 5 จำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศโดยเฉลี่ย จำแนกรายเขตสุขภาพ	43
ตารางที่ 6 ความสามารถในการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ของโรงพยาบาลแม่ข่าย	44

## สารบัญภาพ

	หน้า
แผนภาพที่ 1 ระบบลูกโซ่ความเย็นของประเทศไทย	18
แผนภาพที่ 2 แบบสำรวจข้อมูลต้นแบบ	28
แผนภาพที่ 3 แบบสำรวจข้อมูลออนไลน์	29

## บทที่ 1 บทนำ

### หลักการและเหตุผล

ด้วยสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019, COVID-19) ได้เกิดการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว เป็นวงกว้างไปทั่วทั้งโลก แทบทุกประเทศล้วนได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคโควิด 19 นี้ ส่งผลให้มีผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตทั่วโลกเป็นจำนวนมาก และเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2563 องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้ประกาศให้การระบาดของโรคโควิด 19 เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขระหว่างประเทศ หรือ Public Health Emergency of International Concern (PHEIC)<sup>1</sup>

สำหรับประเทศไทย ก็ได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคโควิด 19 เป็นวงกว้างอย่างรวดเร็วเช่นกัน แม้ว่ารัฐบาลไทยได้มีความพยายามในการใช้มาตรการป้องกันควบคุมโรคหลายมาตรการ ซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากประชากรภายในประเทศ รวมถึงหน่วยงาน องค์กร ห้าง ร้านต่างๆ เช่น มาตรการการคัดกรองและเฝ้าระวังโรค การกักตัวผู้ที่มีความเสี่ยง การรักษาระยะห่างระหว่างบุคคล การสวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้า การงดจัดกิจกรรมที่รวมกลุ่มคนจำนวนมาก การทำความสะอาดสถานที่และพื้นผิวสัมผัสร่วม เป็นต้น หรือแม้แต่การกำหนดแนวทางปฏิบัติส่วนบุคคล เพื่อให้ประชากรทุกคนมีส่วนร่วมในการชะลอการระบาดของโรคโควิด 19 ที่เรียกว่า มาตรการ D-M-H-T ซึ่งประกอบด้วย 4 แนวทางปฏิบัติที่สำคัญ ได้แก่ 1. D ย่อมาจาก Distancing คือการอยู่ห่างกันไว้ โดยเว้นระยะห่าง 1-2 เมตร และหลีกเลี่ยงการอยู่ในที่แออัด 2. M ย่อมาจาก Mask wearing คือการสวมหน้ากากผ้าหรือหน้ากากอนามัยตลอดเวลา 3. H ย่อมาจาก Hand washing คือการหมั่นล้างมือด้วยน้ำและสบู่ หรือเจลแอลกอฮอล์ และ 4. T ย่อมาจาก Testing คือการตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายและการตรวจหาเชื้อโควิด 19 ในกรณีที่มีอาการเข้าข่ายจะเป็นผู้ติดเชื้อ แต่สิ่งที่เป็นความหวังของคนทั่วทั้งโลกรวมถึงรัฐบาลไทยและประชาชนชาวไทยเพื่อป้องกันโรคในขณะนี้ นั่นคือ วัคซีนที่จะสามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โรคโควิด 19) ที่ช่วยป้องกันการติดเชื้อ หรือลดความรุนแรงของอาการป่วยเมื่อเกิดการติดเชื้อ และลดอัตราการเสียชีวิตได้

ขณะนี้วัคซีนโควิด 19 หลายชนิดได้รับการพัฒนาและผลิตจนสำเร็จ โดยวัคซีนบางชนิดได้รับอนุญาตทะเบียนแบบฉุกเฉิน หรือ Emergency Use Authority (EUA) จากประเทศของบริษัทผู้ผลิตเอง และจากประเทศที่นำวัคซีนไปใช้ เพื่อให้วัคซีนโควิด 19 ที่ถูกคิดค้นและผลิตออกมาในสภาวะเร่งด่วน สามารถใช้ในประชากรกลุ่มเป้าหมายภายในประเทศซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับวัคซีนก่อน ภายใต้การมีมาตรการควบคุม กำกับ และติดตามการใช้วัคซีน เพื่อความปลอดภัยสูงสุดของผู้รับบริการ ทั้งนี้ รัฐบาลไทยก็ได้มีการเตรียมความพร้อมในการจัดหาวัคซีนโควิด 19 เพื่อให้ประชาชนชาวไทยทุกคนภายในประเทศได้มีโอกาสเข้าถึงวัคซีนที่มีความปลอดภัยและมี



ประสิทธิภาพ ได้มากที่สุดเท่าที่ศักยภาพของประเทศจะสามารถดำเนินการได้ โดยมอบหมายให้กระทรวงสาธารณสุข โดยกรมควบคุมโรคเป็นหน่วยงานผู้ดำเนินการจัดซื้อจัดหาวัคซีนโควิด 19 รวมถึงบริหารจัดการวัคซีนร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน<sup>3</sup> ซึ่งวัคซีนที่จัดหาจะต้องได้รับอนุญาตทะเบียนจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศไทยแล้วเท่านั้น เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ประชาชนทุกคนที่สมัครใจรับวัคซีน โดยเป็นการอนุญาตขึ้นทะเบียนแบบพิเศษ ที่เรียกว่า Conditional Approval for Emergency Use Authorization (EUA) เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายในการป้องกัน ควบคุมการระบาดของโรคโควิด 19 ภายในประเทศ ป้องกันการติดเชื้อหรือลดความรุนแรงของโรคเมื่อเกิดการติดเชื้อ และลดอัตราการป่วยและเสียชีวิต รวมถึงช่วยลดความสูญเสียทางเศรษฐกิจและเสริมสร้างความมั่นคงให้แก่ประเทศ

สำหรับประเทศไทย การพิจารณาจัดลำดับประชากรในการเข้าถึงการได้รับวัคซีนโควิด 19 ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นที่มีวัคซีนใช้ภายในประเทศ เรียงตามลำดับก่อน-หลัง ดำเนินการโดย คณะอนุกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (Advisory Committee on Immunization Practices, ACIP) ซึ่งอยู่ภายใต้คณะกรรมการวัคซีนแห่งชาติ ที่มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขเป็นรองประธาน คณะอนุกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคจากหลากหลายสาขาและภาคส่วนของประเทศ ทำหน้าที่ร่วมกันในการพิจารณา โดยยึดหลักตามความสมัครใจของประชาชนแต่ละบุคคลในการเข้ารับการฉีดวัคซีน และได้จัดลำดับกลุ่มเป้าหมายในการเข้าถึงวัคซีนออกเป็น 3 ระยะ ตามบริบทของประเทศ โดยคำนึงถึง สถานการณ์การระบาดของโรคโควิด 19 ประสิทธิภาพของวัคซีนแต่ละชนิดที่มีการผลิตออกมา และปริมาณวัคซีนที่ประเทศสามารถจัดหาได้ในขณะนั้น ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นระยะที่มีวัคซีนปริมาณจำกัด จึงให้วัคซีนแก่ประชากรบางกลุ่มเป้าหมาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการป่วยรุนแรงและเสียชีวิตจากโรคโควิด 19 และรักษาระบบสุขภาพของประเทศ ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขด่านหน้า ผู้มีโรคประจำตัว 7 กลุ่มโรคและผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป (หรือที่เรียกว่า กลุ่ม 607)

ระยะที่ 2 เป็นระยะที่มีวัคซีนมากขึ้น จึงขยายกลุ่มเป้าหมายการให้วัคซีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขที่นอกเหนือจากด่านหน้า ผู้ประกอบอาชีพเกี่ยวกับการให้บริการสาธารณะและแหล่งท่องเที่ยว

ระยะที่ 3 เป็นระยะที่มีวัคซีนเพียงพอ จึงสามารถให้วัคซีนแก่ประชากรทุกคนที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันในระดับประชากร และฟื้นฟูให้ประเทศกลับเข้าสู่ภาวะปกติ

และนอกจากการเตรียมการจัดซื้อจัดหาวัคซีนโควิด 19 และกำหนดกลุ่มเป้าหมายผู้รับบริการแล้ว เพื่อให้ประเทศไทยสามารถบริหารจัดการการนำวัคซีนโควิด 19 มาใช้ภายในประเทศในภาพรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้องเตรียมความพร้อมในทุกๆ ด้าน โดยอีกด้านหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก คือ ความพร้อมของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในการรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จัดหามาได้ เพื่อให้บริการให้แก่กลุ่มเป้าหมายในพื้นที่รับผิดชอบตามที่รัฐบาลกำหนด เนื่องจากหน่วยบริการสาธารณสุขมีหน้าที่ใน

การให้บริการวัคซีนแก่ประชาชนโดยตรง รวมถึงการเก็บรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพ เพราะวัคซีนทุกชนิดรวมถึงวัคซีนโควิด 19 จัดเป็นชีววัตถุ (Biological product) ที่ต้องอาศัยการจัดเก็บและการขนส่งในสภาวะแวดล้อมที่มีการควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษตลอดเวลา หรือที่เรียกว่า ระบบลูกโซ่ความเย็นที่ได้มาตรฐาน (Cold chain system) ซึ่งอุณหภูมิในขณะจัดเก็บและขนส่งวัคซีนจะต้องมีความคงที่ตลอดเวลาตั้งแต่ต้นทางที่บริษัทผู้ผลิตวัคซีนจนถึงปลายทางคือผู้รับบริการฉีดวัคซีน เพื่อให้ได้รับวัคซีนที่มีคุณภาพสูงสุดและมีประสิทธิภาพสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคได้

ปัจจุบัน วัคซีนโดยทั่วไปที่ใช้ให้บริการภายในประเทศไทยทั้งของภาครัฐและภาคเอกชน ส่วนใหญ่จะอาศัยอุณหภูมิการจัดเก็บและขนส่งที่อุณหภูมิระหว่าง  $+2^{\circ}\text{C}$  ถึง  $+8^{\circ}\text{C}$  และมีบางชนิดที่เป็นอุณหภูมิระหว่าง  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$  แต่สำหรับวัคซีนโควิด 19 พบว่า บางชนิดสามารถจัดเก็บและขนส่งในอุณหภูมิมาตรฐานปกติ และมีบางชนิดจะต้องเก็บรักษา รวมถึงการขนส่งที่อุณหภูมิระหว่าง  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  หรือ Ultra low temperature ได้แก่ วัคซีนโควิด 19 ชนิด mRNA เพื่อคงคุณภาพของวัคซีนให้นานที่สุด ซึ่งจะค่อนข้างแตกต่างจากวัคซีนปกติที่ใช้กันอยู่ภายในประเทศ ซึ่งหน่วยบริการสาธารณสุขคุ้นเคยและมีเก็บสำรองอยู่ ได้แก่ วัคซีนในแผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของประเทศ หรือที่เรียกว่า วัคซีน EPI routine ซึ่งเป็นวัคซีนพื้นฐานที่ภาครัฐให้การสนับสนุนแก่ประชาชนชาวไทยทุกคนโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือวัคซีนทางเลือกอื่นๆ ที่หน่วยบริการจัดหาเอง

ดังนั้น การพิจารณาความพร้อมของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในการรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จัดหาได้ จำเป็นต้องคำนึงถึงศักยภาพของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่มีใช้งานอยู่ของหน่วยบริการสาธารณสุขแต่ละแห่ง ได้แก่ ตู้เย็น/ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บวัคซีน กระติกวัคซีน Ice pack และเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องถูกใช้รองรับการสำรองและการให้บริการวัคซีนโควิด 19 แก่ประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ ตามกลุ่มเป้าหมายที่รัฐบาลกำหนด เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงวัคซีนโควิด 19 ของทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งปริมาณวัคซีนโดยรวมที่หน่วยบริการจะต้องสำรอง จะมีเพิ่มมากขึ้นกว่าสภาวะปกติที่เคยสำรองอยู่เดิมค่อนข้างมาก โดยปริมาณวัคซีนโควิด 19 จะทยอยเพิ่มมากขึ้นตามการจัดหาวัคซีนได้เพิ่มขึ้นของรัฐบาลในแต่ละระยะ

จากการทบทวนข้อมูลทางวิชาการพบว่า ประเทศไทยยังขาดข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศที่เป็นปัจจุบัน ที่จะสามารถนำมาใช้ในการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ได้ ดังนั้น จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อเก็บข้อมูลโดยการสำรวจสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ โดยจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ รายการอุปกรณ์ที่หน่วยบริการมีใช้งาน จำนวนของแต่ละรายการ ปริมาณความต้องการอุปกรณ์เพิ่มเติมในกรณีที่ต้องสำรองวัคซีนเพิ่มขึ้น เป็นต้น และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 และจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในด้านความพร้อมของการสำรองวัคซีน

ในหน่วยบริการสาธารณสุขสำหรับให้บริการแก่ประชาชนในทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งจะช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงวัคซีนโควิด 19 ของทุกกลุ่มเป้าหมายตามที่รัฐบาลกำหนดได้อย่างทั่วถึงและครอบคลุม

### วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศไทย
2. เพื่อประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19
3. เพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารในด้านความพร้อมของการสำรองวัคซีนโควิด 19 ในหน่วยบริการสาธารณสุขสำหรับให้บริการแก่ประชาชนทั่วประเทศ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในภาพรวม

### ขอบเขตของโครงการ มีรายละเอียด ดังนี้

โครงการนี้ดำเนินการในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 ถึง เดือนมกราคม 2564 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน ซึ่งขณะนั้นเป็นช่วงที่ประเทศไทยเริ่มมีความชัดเจนในการจัดหาและนำเข้าวัคซีนโควิด 19 มาใช้ภายในประเทศเป็นครั้งแรก เนื่องจากทั่วโลกเริ่มมีข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของวัคซีนออกมาเพิ่มมากขึ้น โดยทุกภาคส่วนเริ่มมีการเตรียมความพร้อมเพื่อการให้บริการวัคซีนโควิด 19 ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดที่ศักยภาพของประเทศจะสามารถดำเนินการได้ ดังนั้นเช่นกัน โครงการนี้จึงจำเป็นต้องดำเนินการโดยเร็วและต้องได้ข้อมูลที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้งานต่อได้

กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจของโครงการนี้ คือ เจ้าหน้าที่ผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบงานวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ เช่น เกสัชกร เจ้าพนักงานเภสัชกรรมที่ได้รับมอบหมายหรือเจ้าหน้าที่อื่นที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งปกติเป็นผู้มีหน้าที่ควบคุมกำกับ หรือผู้ปฏิบัติ ในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีน Routine และ สำหรับวัคซีนโควิด 19 ที่จะใช้ในการให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่ในอนาคต และด้วยระยะเวลาที่จำกัดเพื่อความรวดเร็วในการตอบแบบสำรวจจึงกำหนดให้ เจ้าหน้าที่ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขระดับคลังวัคซีนประจำอำเภอ หรือที่เรียกว่า โรงพยาบาลแม่ข่ายเฉพาะสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ (รพศ.) โรงพยาบาลทั่วไป (รพท.) และโรงพยาบาลชุมชน (รพช.) รวมจำนวน 899 แห่ง (ข้อมูลอ้างอิงจาก กองบริหารการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ณ วันที่ 8 ตุลาคม 2563) เป็นผู้ตอบแบบสำรวจ ทั้งในส่วนข้อมูลของโรงพยาบาลแม่ข่ายเอง และข้อมูลของหน่วยบริการสาธารณสุขลูกข่ายในพื้นที่รับผิดชอบทุกแห่งทั้งในและนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เช่น หน่วยบริการสาธารณสุขที่สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือ เทศบาล เป็นต้น

กิจกรรม	ช่วงเวลาดำเนินการ		
	พ.ย. 2563	ธ.ค. 2563	ม.ค. 2564
1. วิเคราะห์สภาพปัญหา	←→		
2. ทบทวนข้อมูลทางวิชาการและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง	←→		
3. เก็บข้อมูลโดยการสำรวจ ด้วยเครื่องมือแบบสำรวจข้อมูล ดังนี้ 3.1 จัดทำแบบสำรวจต้นแบบด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 3.2 สร้างแบบสำรวจออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google form 3.3 จัดทำแบบสำรวจในเป็นรูปแบบ Short URL และ QR code เพื่อสะดวกต่อการจัดส่งให้แก่กลุ่มเป้าหมาย ผู้ตอบแบบสำรวจ	←→		
4. จัดส่งแบบสำรวจให้แก่หน่วยงานเครือข่ายผ่านทาง Social media และอีเมล เพื่อให้ส่งต่อไปยังกลุ่มเป้าหมาย ผู้ตอบแบบสำรวจทั่วประเทศ	←→		
5. รวบรวมข้อมูลผลการตอบแบบสำรวจด้วยโปรแกรม Google sheet	←→		
6. ตรวจสอบข้อมูลผลการสำรวจให้มีความถูกต้องและไม่มี ความซ้ำซ้อนกันของแต่ละชุดข้อมูล		←→	
7. วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการประเมิน			←→
8. จัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหาร			←→

### ผลผลิตของโครงการ

รายงานผลการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 จำนวน 1 ฉบับ

### ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

จำนวนหน่วยบริการสาธารณสุขกลุ่มเป้าหมายที่ตอบแบบสำรวจการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยบริการสาธารณสุขกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

## นียมศัพท์เฉพาะ

### 1. วัคซีนโควิด 19

หมายถึง วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่สามารถกระตุ้นให้ร่างกายของผู้ที่ได้รับการฉีดวัคซีนสร้างภูมิคุ้มกันต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการป้องกันการติดเชื้อ หรือช่วยลดความรุนแรงของอาการป่วยเมื่อเกิดการติดเชื้อ และช่วยลดอัตราการเสียชีวิต

### 2. อุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น

หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้ในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีนโดยตรง เพื่อให้วัคซีนอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ เหมาะสมกับวัคซีนชนิดนั้น และคงที่ตลอดเวลา หรืออาจเป็นอุปกรณ์ประกอบที่ช่วยให้การจัดเก็บและขนส่งวัคซีนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอุปกรณ์มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งนี้ อุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นจะถูกใช้ในขณะจัดเก็บวัคซีนในสถานพยาบาล ในขณะที่มีการขนส่งวัคซีนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือในขณะให้บริการวัคซีนแก่ผู้รับบริการ ได้แก่ ตู้เย็น/ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บวัคซีน กระจกวัคซีน Ice pack และเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น

### 3. หน่วยบริการสาธารณสุข

หมายถึง โรงพยาบาลแม่ข่ายและหน่วยบริการลูกข่ายในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ ผู้มีหน้าที่ในการเก็บรักษา ขนส่ง และให้บริการวัคซีนโควิด 19 แก่ประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยที่เป็นปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ต่อยอดประกอบการพัฒนางานด้านวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

2. ผลการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19

3. ข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในด้านความพร้อมของการสำรองวัคซีนในหน่วยบริการสาธารณสุขสำหรับให้บริการแก่ประชาชนในทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งจะช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงวัคซีนโควิด 19 ของทุกกลุ่มเป้าหมายตามที่รัฐบาลกำหนดได้อย่างทั่วถึงและครอบคลุม

## บทที่ 2

### ความรู้ทางวิชาการ หรือแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินงาน

การดำเนินงานนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ 1. เพื่อเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศไทย 2. เพื่อประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 และ 3. เพื่อจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารในด้านความพร้อมของการสำรองวัคซีนในหน่วยบริการสาธารณสุขสำหรับให้บริการแก่ประชาชนทั่วประเทศ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในภาพรวม ดังนั้น ผู้ดำเนินงานจึงได้ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อประกอบการดำเนินงานในครั้งนี้ ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
2. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
3. ระบบลูกโซ่ความเย็น และอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น
4. การบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในระดับพื้นที่
5. กลุ่มเป้าหมายในการเข้าถึงการได้รับวัคซีนโควิด 19 ของประเทศไทย

#### 1. โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (Coronavirus disease 2019, COVID-19) เกิดจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา ซาร์ส-โควี-2 (SARS-CoV-2) ซึ่งได้มีการค้นพบการระบาดครั้งแรกที่เมืองอู่ฮั่น สาธารณรัฐประชาชนจีน ตั้งแต่ช่วงปลายปี พ.ศ. 2562 และได้มีการแพร่ระบาดไปยังประเทศต่างๆ ทั่วโลกอย่างต่อเนื่อง เชื้อซาร์ส-โควี-2 เป็นไวรัสชนิด (+) Single strand RNA อยู่ใน Coronaviridae family จัดอยู่ใน Betacoronavirus เช่นเดียวกับ SARS-CoV และ MERS-CoV เชื้อนี้มีเปลือกหุ้ม (envelope) ซึ่งเป็นสารจากพวกไกลโคโปรตีน เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนจะเห็นกลุ่มของคาร์โบไฮเดรตเป็นปุ่มเรียกว่า สไปค์ (spike) ยื่นออกจากอนุภาคไวรัส ทำให้มีลักษณะคล้ายมงกุฎล้อมรอบ

เชื้อนี้มีระยะฟักตัวตั้งแต่ 2-14 วัน เชื้อนี้สามารถแพร่กระจายจากคนสู่คน ผ่านฝอยละอองจากการไอ จาม น้ำมูก น้ำลาย เสมหะของผู้ป่วย รวมทั้งการสัมผัสพื้นผิวหรืออุปกรณ์ที่เป็นเปื้อนเชื้อ อัตราการแพร่กระจายเชื้อเฉลี่ย 2-4 คน (Basic reproductive number: R0 เท่ากับ 1.4 – 3.9) ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของประชากร สภาพสิ่งแวดล้อมที่มีการระบายอากาศไม่ดี หรือมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของละอองฝอย รวมถึงการใช้ของใช้ส่วนตัวร่วมกัน การรับประทานอาหารร่วมกัน เป็นต้น

ผู้ป่วยด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จะมีอาการระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ มีไข้ ไอ มีน้ำมูก หายใจถี่ หายใจลำบาก นอกจากนี้ อาจมีอาการทางระบบอื่นร่วมด้วย เช่น จมูกไม่ได้กลิ่น ลิ้นไม่รับรส ผื่น ตาแดง ท้องเสีย เป็นต้น ในกรณีมีอาการรุนแรงมาก อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น ปอดบวม ปอดอักเสบ ไตวาย หรืออาจเสียชีวิต จากอาการแสดงที่เกิดขึ้นหลายประการคล้ายคลึงกับไวรัสชนิดอื่นที่ก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ จึงต้องอาศัยการทดสอบทางห้องปฏิบัติการเพื่อยืนยันเชื้อ

การรักษาจะมีการรักษาแบบประคับประคองเพื่อบรรเทาอาการป่วย และการให้ยาต้านไวรัส ในรายที่มีอาการมากหรืออยู่ในกลุ่มเสี่ยงที่อาจมีอาการรุนแรงได้ เช่น ผู้สูงอายุ หรือมีโรคประจำตัว เป็นต้น สำหรับกลุ่มเสี่ยงต่อการสัมผัสเชื้อสามารถเกิดขึ้นได้ทุกเพศทุกวัย แต่ในกลุ่มเสี่ยงสูงที่อาจเกิดการสัมผัสเชื้อมาก ได้แก่ ผู้ที่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยโรคโควิด 19 ทั้งที่อยู่ร่วมที่พักอาศัย ที่ทำงาน หรือพื้นที่อื่นๆ เดียวกัน ผู้ที่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงต่อการสัมผัสโรคหรือประเทศหรือเมืองที่มีการระบาดของโรคอย่างต่อเนื่อง แรงงานต่างด้าว ผู้ที่อาศัย ในสถานที่แออัด เช่น สถานสงเคราะห์ สถานพักพิง ราชทัณฑ์ เป็นต้น ผู้ที่เดินทางเข้า-ออก หรือแวะเปลี่ยนเครื่องบินในประเทศหรือเมืองที่มีการระบาดของโรคอย่างต่อเนื่อง บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข บุคคลที่ทำงานให้บริการนักท่องเที่ยว ผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปี และมีโรคประจำตัวเรื้อรัง เช่น เบาหวาน โรคหลอดเลือด และหัวใจ เป็นต้น<sup>2</sup>

## 2. วัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

จากข้อมูลของทางองค์การอนามัยโลก ณ วันที่ 22 มกราคม 2564 พบว่า มีวัคซีนโควิด 19 จำนวน 237 ชนิด ที่ถูกผลิตขึ้น โดยมีจำนวน 173 ชนิด ที่กำลังอยู่ในช่วงการทดลองกับสัตว์ และมีจำนวน 64 ชนิด ที่กำลังศึกษาในมนุษย์<sup>4</sup> ซึ่งวัคซีนเหล่านี้มีเทคโนโลยีการผลิตที่หลากหลาย โดยอาศัยองค์ความรู้ในเรื่องของโครงสร้างของไวรัสซาร์ส-โควิ-2 กระบวนการติดเชื้อเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ และการตอบสนองของร่างกายเมื่อมีการติดเชื้อมาประยุกต์ใช้ในการสร้างวัคซีน สำหรับโครงสร้างของไวรัสซาร์ส-โควิ-2 นั้น จะมีปุ่มยื่นที่เรียกว่า โปรตีน สไปค์ (Spike protein) ซึ่งเป็นไกลโคโปรตีนที่ทำหน้าที่จับกับตัวรับ Angiotensin-reverting enzyme-2 (ACE2) receptor ซึ่งอยู่บนผิวของเซลล์ของระบบทางเดินหายใจ หลอดเลือด และลำไส้ เมื่อส่วนของโปรตีนสไปค์ที่เรียกว่า Receptor-binding domain (RBD) จับกับตัวรับ ACE2 ของคนแล้ว ไวรัสจะสามารถเข้าเซลล์ ทำให้เกิดการติดเชื้อและอาการเจ็บป่วยตามมา ดังนั้น วัคซีนส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้ร่างกายผลิตภูมิคุ้มกันต้านต่อโปรตีนสไปค์เป็นสำคัญ ซึ่งพบว่าผู้ป่วยที่หายจากโรคโควิด 19 จะมีระดับแอนติบอดีที่สูงต่อโปรตีนสไปค์ โดยเฉพาะในส่วนของ RBD (anti-RBD antibody) เราจึงใช้ระดับแอนติบอดีต่อ RBD เป็นตัวชี้วัดระดับภูมิคุ้มกันต้านโรค และการตอบสนองต่อวัคซีน

เทคโนโลยีการผลิตวัคซีนโควิด 19 ที่มีการศึกษาในมนุษย์ในขณะนี้ แบ่งออกเป็น 4 กระบวนการหลักได้แก่<sup>2</sup>

## 1. วัคซีนชนิดสารพันธุกรรม ได้แก่ วัคซีนดีเอ็นเอ (DNA) หรือเอ็มอาร์เอ็นเอ (messenger RNA, mRNA)

เป็นวัคซีนที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตแบบใหม่ซึ่งมีการคิดต่อยอดมานานกว่า 30 ปี โดยการสังเคราะห์สารดีเอ็นเอหรือสารเอ็มอาร์เอ็นเอที่กำกับการสร้างโปรตีนสไปค์ของไวรัสซาร์ส-โควี-2 โดยพบว่าวัคซีนเอ็มอาร์เอ็นเอสามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันขึ้นสูงมาก และวิธีในการบริหารง่ายกว่าดีเอ็นเอ จึงนำมาผลิตเป็นวัคซีนป้องกันอีโบล่าและยังอยู่ในขั้นตอนพัฒนาเพื่อเป็นวัคซีนรักษามะเร็งบางชนิด เนื่องจากเอ็มอาร์เอ็นเอเป็นสารที่ไวต่อการถูกทำลาย จึงต้องใช้สารเสริมฤทธิ์ (Adjuvants) ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์จากไขมัน (Lipid nanoparticle) เพื่อเป็นตัวห่อหุ้มป้องกัน และส่งเอ็มอาร์เอ็นเอให้เข้าเซลล์ เพื่อให้ไปกำกับการให้เซลล์ผลิตสารโปรตีนสไปค์ ทำให้เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสร้างแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้าน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีการผลิตที่ง่าย จึงทำให้วัคซีนนี้ถูกนำมาทดสอบได้ก่อน ซึ่งพบว่ามี 2 ชนิด คือ วัคซีนของบริษัท Pfizer และ Moderna ที่ออกมาก่อน มีประสิทธิภาพสูงถึงร้อยละ 95 และ 94 ตามลำดับ วัคซีนทั้ง 2 ชนิดเมื่อออกมาได้รับการตอบรับอย่างดี และเป็นผลให้มีการลดลงของอุบัติการณ์ของประเทศที่ฉีดวัคซีนนี้ได้อย่างครอบคลุมมาก เช่น ประเทศอิสราเอล อังกฤษ และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น จากรายงานการใช้วัคซีนของบริษัท Pfizer ในอิสราเอลหลังฉีดไปกว่า 1 ล้านโดส พบมีประสิทธิภาพร้อยละ 46 ตั้งแต่ 14 วัน หลังฉีดเข็มแรก และร้อยละ 92 หลังฉีดเข็มที่ 2 ปัจจุบันมีการใช้วัคซีนกลุ่มนี้ไปแล้วกว่า 200 ล้านโดส พบมีความปลอดภัยสูง วัคซีนเอ็มอาร์เอ็นเอทั้ง 2 ชนิดนี้ต้องเก็บที่อุณหภูมิต่ำมาก คือ วัคซีนของบริษัท Pfizer เก็บที่  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  (หรือ  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$  แต่อายุใช้งานจะสั้นลงบ้าง) และวัคซีนของบริษัท Moderna เก็บที่  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$  ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการใช้ในประเทศเมืองร้อน มีความพร้อมต่ำในการรักษาอุณหภูมิเย็นที่วัคซีนต้องการ นอกจากนี้ อาจมีการแพ้สารนาโนพาร์ติเคิลแต่หลังจากมีการใช้วัคซีนเหล่านี้ไปประมาณ 10 ล้านโดส ในอเมริกา พบอัตราการแพ้วัคซีนของบริษัท Pfizer 4.7 ต่อล้านโดส และ Moderna 2.5 ต่อล้านโดส ตามลำดับ และยังพบว่าวัคซีนกลุ่มนี้ยังมีความปลอดภัยในหญิงตั้งครรภ์อีกด้วย โดยมีการศึกษา โดยให้วัคซีนทั้ง 2 บริษัทนี้กับหญิงตั้งครรภ์จำนวน 3,958 คน พบว่าอัตราการเกิดอาการข้างเคียง ไม่ต่างจากหญิงไม่ตั้งครรภ์ นอกจากนี้การศึกษาในหญิงตั้งครรภ์ 84 คน และหญิงให้นมบุตร 31 คน พบว่าการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันไม่ต่างจากหญิงไม่ตั้งครรภ์ และยังพบภูมิคุ้มกันนี้ในน้ำนมแม่อีกด้วย

## 2. วัคซีนชนิดใช้ไวรัสเป็นพาหะ (Recombinant viral vector vaccine)

วัคซีนกลุ่มนี้ใช้ไวรัสที่สามารถดัดแต่งพันธุกรรม เช่น ไวรัสอะดีโน (Adenovirus) เป็นไวรัสพาหะ โดยนำสารพันธุกรรมที่กำกับการสร้างโปรตีนสไปค์ของไวรัสซาร์ส-โควี-2 มาสอดใส่แทนส่วน E1gene ซึ่งเป็นส่วนพันธุกรรมที่จำเป็นในการแบ่งตัวของไวรัสพาหะ ทำให้ไวรัสพาหะนี้ไม่สามารถแบ่งตัวก่อโรคได้ แต่จะกำกับการให้เซลล์ของมนุษย์สร้างโปรตีนสไปค์และเกิดแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้าน โดยไวรัสพาหะที่มีการพัฒนาคือ ไวรัสอะดีโนของชิมแปนซี (Chimpanzee adenovirus) โดยบริษัท Oxford-AstraZeneca ไวรัสอะดีโนของมนุษย์สายพันธุ์ 5 (Human adenovirus type 5) โดยบริษัท CanSinoBio ไวรัสอะดีโนของมนุษย์สายพันธุ์ 26 (Human



adenovirus type 26) โดยบริษัท Johnson and Johnson และไวรัสอะดีโนของมนุษย์สายพันธุ์ 5 และ 26 (Human adenovirus type 5 and 26) โดยบริษัท Gamaleya ของรัสเซีย แม้วัคซีนเหล่านี้เป็นวัคซีนเชื้อไวรัสที่มีชีวิต แต่เป็นไวรัสพาหะที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมให้ไม่แบ่งตัว หรือเป็นไวรัสที่อ่อนฤทธิ์ ซึ่งไม่ทำให้เกิดโรค ข้อดีของเทคโนโลยีการผลิตนี้ คือ สามารถกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันได้ดี เนื่องจากการเลียนแบบการติดเชื้อตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถป้องกันโรคได้ตั้งแต่การฉีดเข็มแรก และอาจจะใช้เพียงโดสเดียวได้ เช่น วัคซีนของ Johnson and Johnson เป็นต้น ข้อเสียคือ หากผู้รับวัคซีนมีประวัติการติดเชื้อไวรัสอะดีโนตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นไวรัสที่ก่อให้เกิดหวัดในช่วงที่ผ่านมาไม่นาน อาจทำให้มีแอนติบอดีต่อไวรัสที่เป็นพาหะนี้ และส่งผลกระทบต่อกระบวนการสร้างภูมิคุ้มกันโรคได้ ดังที่พบในการศึกษาของวัคซีน CanSinoBio แต่ไม่พบในการศึกษาของวัคซีนอื่น อาจเป็นไปได้ว่ามีการรบกวนไม่มากนัก ถ้ามีแอนติบอดีในระดับต่ำ

ผลการศึกษาประสิทธิภาพระยะที่ 3 ที่มีการตีพิมพ์พบว่า วัคซีนในกลุ่มนี้มีความหลากหลายเนื่องจากศึกษาในช่วงที่ไวรัสเริ่มมีการกลายพันธุ์ในหลายประเทศ พบว่า วัคซีนของบริษัท Oxford–AstraZeneca มีประสิทธิภาพพร้อมร้อยละ 79 แต่ป้องกันโรครุนแรงได้ร้อยละ 100 โดยประสิทธิภาพในการป้องกันโรคจะดีขึ้นหากฉีด 2 เข็มห่างกันมากขึ้น วัคซีนของบริษัท Gamaleya (พบประสิทธิภาพร้อยละ 91.6) และของบริษัท Johnson and Johnson ฉีดเพียงเข็มเดียว ที่ศึกษาในประเทศบราซิลและแอฟริกาใต้ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเชื้อสายพันธุ์สายพันธุ์ B1.351 และ P2 (ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ติดต่อกับวัคซีนอื่นๆ ด้วย) พบป้องกันอาการปานกลางและรุนแรงได้ร้อยละ 66.9 แต่ป้องกันโรครุนแรงมากได้ร้อยละ 76.7

จากการใช้ในชีวิตจริงในประเทศอังกฤษและทวีปยุโรป จนถึงปัจจุบันกว่า 140 ล้านโดส พบว่า มีประสิทธิภาพในการลดการระบาดได้ดี รายงานจากประเทศสกอตแลนด์ที่ใช้วัคซีนของบริษัท Oxford-AstraZeneca และ Pfizer เพียง 2 ชนิด พบว่า ประสิทธิภาพในการป้องกันการนอนโรงพยาบาลจากโรคโควิด 19 หลังจากฉีดเข็มเดียวได้พอๆ กันคือ ร้อยละ 88 และ 91 ตามลำดับ

เนื่องจากเป็นไวรัสเชื้อมีชีวิตแม้จะถูกทำให้อ่อนฤทธิ์และไม่แบ่งตัว แต่ยังมีข้อมูลในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างมาก จากการใช้วัคซีนของบริษัท Oxford-AstraZeneca กว่า 200 ล้านโดส พบว่า มีความปลอดภัยสูง อย่างไรก็ตาม มีรายงานจากทวีปยุโรปและอเมริกาเกี่ยวกับการเกิดภาวะ Vaccine-induced thrombotic thrombocytopenia (VITT) ซึ่งอาจทำให้เกิด Cerebral vein และ Splanchnic vein thrombosis และเป็นภาวะรุนแรง ซึ่งพบทั้งหลังฉีดวัคซีนของบริษัท Oxford-AstraZeneca และ Johnson and Johnson ประมาณ 4-12 วัน ภาวะนี้พบในอัตรา 4 ต่อล้านโดส มักพบในผู้ที่มีอายุน้อย แต่ยังไม่ทราบปัจจัยเสี่ยงที่ชัดเจน องค์การอนามัยโลกรายงานว่า ยังถือว่าวัคซีนมีความปลอดภัยสูง และเนื่องจากราคาที่ถูกลงกว่า สามารถเก็บในระบบลูกโซ่ความเย็นที่มีอยู่ได้ คือ +2°C ถึง +8°C จึงทำให้มีการใช้มากทั่วโลก

### 3. วัคซีนที่ทำจากโปรตีนส่วนหนึ่งของเชื้อ (Protein subunit vaccine)

เทคโนโลยีการผลิตนี้มีการใช้มานาน และใช้ในการผลิตวัคซีนที่เป็นที่คุ้นเคย เช่น วัคซีนไข้หวัดใหญ่ และวัคซีนตับอักเสบบี เป็นต้น การผลิตวัคซีนโควิด 19 ด้วยเทคโนโลยีการผลิตนี้ ทำโดยการผลิตโปรตีน สไปค์ของไวรัสซาร์ส-โควิ-2 แล้วนำมาผสมกับสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน เมื่อฉีดเข้าสู่ร่างกายจะกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีต่อต้านโปรตีนสไปค์ วัคซีนกลุ่มนี้กำลังมีการศึกษา แต่จนถึงปัจจุบันยังไม่มีการขึ้นทะเบียน เช่น วัคซีนของบริษัท Novavax ผลิตจาก Baculovirus และใช้สาร Matrix M saponin extract เป็น adjuvant พบว่ามีประสิทธิภาพสูงป้องกันโรคได้ร้อยละ 89.3 และมีความปลอดภัย ผลการศึกษาในระยะที่ 2b จำนวน 6,324 คน ในประเทศแอฟริกาใต้ ซึ่งส่วนใหญ่เชื้อที่แยกได้เป็นสายพันธุ์ B.1.351 ซึ่งค่อนข้างดื้อต่อวัคซีน พบประสิทธิภาพในการป้องกันโรคในผู้ที่ไม่ติดเชื้อเอชไอวีได้ร้อยละ 60.1 คาดว่าวัคซีนกลุ่มนี้จะมีการใช้มากขึ้นในอนาคต เพราะจะมีการปรับเปลี่ยนชนิดของโปรตีนได้ไม่ยาก ทำให้สามารถผลิตเพื่อรองรับสายพันธุ์ที่ออกมาในอนาคตได้ดี และการเก็บรักษาวัคซีนชนิดนี้จะต้องอยู่ในอุณหภูมิ +2°C ถึง +8°C

### 4. วัคซีนชนิดเชื้อตาย (Inactivated vaccine)

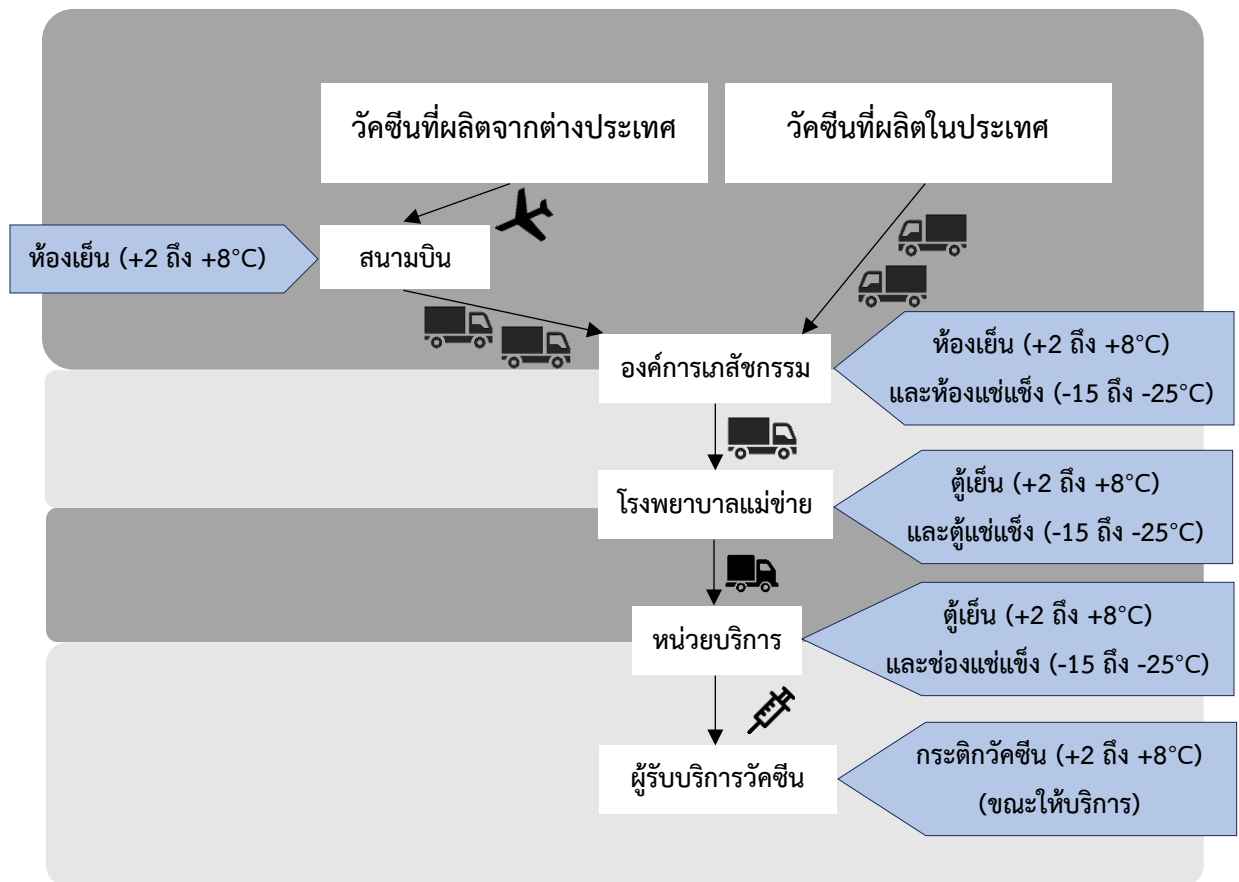
วัคซีนกลุ่มนี้ผลิตโดยนำไวรัสซาร์ส-โควิ-2 มาเลี้ยงขยายจำนวนมาก และนำมาฆ่าด้วยสารเคมีหรือความร้อน เมื่อฉีดวัคซีนจะกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเชื้อตายดังกล่าว ข้อดีของเทคโนโลยีการผลิตนี้คือ มีความคุ้นเคยในแง่ของประสิทธิภาพและความปลอดภัย เนื่องจากเทคโนโลยีนี้เป็นวิธีที่ใช้กับวัคซีนตับอักเสบบี และโปลิโอชนิดฉีด ซึ่งมีการใช้มานาน แต่มีข้อเสียคือ ผลิตทำได้ช้า และมีราคาแพง เนื่องจากต้องเพาะเลี้ยงไวรัสในห้องปฏิบัติการนิรภัยระดับสูง (Biosafety level 3) ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง จากการศึกษาพบว่าวัคซีนกลุ่มนี้กระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี โดยพบว่า วัคซีนของบริษัท Sinovac จากการศึกษาในประเทศบราซิลในบุคลากรทางการแพทย์ และพบว่าเชื้อที่ระบาดส่วนใหญ่เป็นเชื้อกลายพันธุ์ P1 และ P2 พบว่า วัคซีนมีประสิทธิภาพร้อยละ 50.7 ในการป้องกันโรคทั้งหมด และมีประสิทธิภาพ 83.7 ในการป้องกันโรคแบบปานกลางและหนัก และป้องกันการนอนโรงพยาบาลและโรครุนแรงได้ร้อยละ 100 นอกจากนี้ ยังมีรายงานการใช้จริงกว่า 10 ล้านโดส ในประเทศชิลี พบว่า วัคซีนมีประสิทธิภาพในการป้องกันการนอนโรงพยาบาลได้ร้อยละ 85 และป้องกันการเข้าหอผู้ป่วยวิกฤตได้ร้อยละ 89 ทั้งที่เชื้อที่ระบาดส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์ ส่วนวัคซีนของบริษัท Sinopharm พบว่า มีประสิทธิภาพจากการศึกษาระยะที่ 3 ในประเทศจีนและหลายประเทศในตะวันออกกลาง พบประสิทธิภาพในการป้องกันโรคได้ร้อยละ 78.1 และป้องกันการนอนโรงพยาบาลได้ร้อยละ 78.7 โดยในปัจจุบันพบว่า วัคซีนกลุ่มนี้มีความปลอดภัยสูงหลังจากมีการใช้ไปแล้วกว่า 300 ล้านโดส และการเก็บรักษาวัคซีนชนิดนี้จะต้องอยู่ในอุณหภูมิ +2°C ถึง +8°C

### 3. ระบบลูกโซ่ความเย็น และอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น

#### ระบบลูกโซ่ความเย็น

ด้วยเหตุที่วัคซีนไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ทำให้เสื่อมคุณภาพได้ง่าย จึงต้องมีระบบที่ถูกออกแบบให้วัคซีนอยู่ในอุณหภูมิที่ถูกต้องเหมาะสมตลอดเวลา ทั้งในขณะจัดเก็บและขนส่งวัคซีน ตั้งแต่ผู้ผลิตวัคซีน จนถึงผู้รับบริการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งเรียกว่า ระบบลูกโซ่ความเย็น หรือ Cold chain system

ทั้งนี้ จัดเก็บและการขนส่งวัคซีนที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อผู้รับบริการที่จะไม่ได้รับการป้องกันจากโรคติดต่อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน และอาจเกิดอาการภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (Adverse Event Following Immunization, AEFI) ได้อีกด้วย<sup>5</sup>



แผนภาพที่ 1 ระบบลูกโซ่ความเย็นของประเทศไทย

## อุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น

อุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น คือ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่ใช้ในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีนโดยตรง เพื่อให้วัคซีนอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ เหมาะสมกับวัคซีนชนิดนั้น และคงที่ตลอดเวลา หรืออาจเป็นอุปกรณ์ประกอบที่ช่วยให้การจัดเก็บและขนส่งวัคซีนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยอุปกรณ์มีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทั้งนี้ อุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นจะถูกใช้ในขณะจัดเก็บวัคซีนในสถานพยาบาล ในขณะที่มีการขนส่งวัคซีนจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง หรือในขณะให้บริการวัคซีนแก่ผู้รับบริการ ได้แก่ ตู้เย็น/ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บวัคซีน กระติกวัคซีน Ice pack และเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น

อุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่สำคัญ มีดังนี้

### 1. ตู้เย็นสำหรับจัดเก็บวัคซีน

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาวัคซีน สำหรับประเทศไทย หน่วยบริการสาธารณสุขส่วนใหญ่จะใช้ตู้เย็นชนิด Domestic Refrigerator ที่มีลักษณะเหมือนตู้เย็นที่ใช้ตามบ้านเรือนทั่วไป โดยในระดับคลังวัคซีนประจำอำเภอหรือที่เรียกว่า โรงพยาบาลแม่ข่าย ต้องเป็นตู้เย็นที่มีฝาประตูทึบแสงชนิด 2 ประตู แยกช่องแช่แข็ง (Freezing compartment) และช่องธรรมดาหรือช่องแช่เย็น (Refrigerator compartment) ออกจากกัน และอีกชนิดคือ ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator ที่ใช้สำหรับการจัดเก็บเวชภัณฑ์ยาเย็นโดยเฉพาะ

ตู้เย็นสำหรับจัดเก็บวัคซีนต้องมีคุณสมบัติ ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 18 คิว สำหรับโรงพยาบาลแม่ข่าย และขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 5 คิว สำหรับหน่วยบริการลูกข่าย ภายในตู้เย็นจะต้องมีอุณหภูมิที่คงที่ตลอดเวลา และสามารถเก็บรักษาความเย็นในช่วงอุณหภูมิ +2°C ถึง +8°C หลังไม่มีกระแสไฟฟ้าเข้าตู้เย็น ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

### 2. กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บหรือขนส่งวัคซีนชั่วคราว มีขนาดเล็ก หรือใช้ในระหว่างให้บริการวัคซีน กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ต้องมีคุณสมบัติ สามารถเก็บความเย็นได้นานอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ควรมี Icepack ที่มีขนาดพอดีที่จะจัดเรียงลงในกระติกได้โดยไม่เคลื่อนไปมา ควรมีความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร และมีปริมาตรความจุภายในไม่ต่ำกว่า 1.7 ลิตร

### 3. กระติกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) หรือ กล่องโฟม (Foam box)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเก็บหรือขนส่งวัคซีนได้เหมือนกระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) แต่ในระยะเวลาที่นานกว่า เช่น เมื่อไฟฟ้าดับนาน ตู้เย็นเสีย ในระหว่างการละลายน้ำแข็งในช่องแช่แข็งของตู้เย็น หรือใช้ขนส่งวัคซีนในแต่ละเดือน

กระติกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) หรือ กล่องโฟม (Foam box) ต้องมีคุณสมบัติ สามารถเก็บความเย็นได้นานอย่างน้อย 24 ชั่วโมง สามารถจัดวาง Icepack ไว้โดยรอบทุกด้าน ทั้ง 6 ด้านได้ ควรมีความหนาของ

ฉนวนไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร สำหรับกระติกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) และความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร สำหรับกล่องโฟม และมีปริมาตรความจุภายในไม่ต่ำกว่า 20 ลิตร

#### 4. Ice pack/Gel pack

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ให้ความเย็นแก่วัคซีน ในขณะที่ให้บริการหรือขนส่งวัคซีน โดย Ice pack จะมีลักษณะเป็นซองพลาสติกแข็งที่มีฝาปิด ที่ต้องใส่น้ำให้ถึงระดับที่บ่งชี้และนำไปแช่แข็ง หรืออาจเป็นชนิดไม่ต้องเติมน้ำก็ได้ ส่วน Gel pack มีลักษณะเป็นซองพลาสติกที่ไม่แข็ง ผนึกโดยรอบปิดมิดชิด ภายในบรรจุวัสดุแข็งกึ่งเหลวที่สามารถแช่แข็งได้ และต้องไม่แตก รั่ว หรือรั่ว

ก่อนการนำ Ice pack/Gel pack มาใช้บรรจุวัคซีน โดยเฉพาะที่ไวต่อความเย็นจัด องค์การอนามัยโลก แนะนำให้ทำ Conditioning Ice pack คือการนำ Ice pack ออกมาวางในอุณหภูมิห้องในช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อให้ น้ำแข็งที่อยู่ภายใน Ice pack มีอุณหภูมิลบมาที่ 0°C จึงบรรจุลงกระติกวัคซีนได้ และเมื่อวัดอุณหภูมิได้ +2°C จึงจะสามารถบรรจุวัคซีนลงไปได้

#### 5. อุปกรณ์ควบคุมกำกับอุณหภูมิ

##### 5.1 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิ ควรเป็นชนิดที่วัดอุณหภูมิได้ทั้งค่าบวกและค่าลบ ประมาณช่วง -30°C ถึง +50°C เทอร์โมมิเตอร์มีหลายชนิด ได้แก่ Bimetal vaccine thermometer, Dial thermometer และ Stem thermometer โดย Bimetal vaccine thermometer และ Dial thermometer จะมีความแม่นยำ (Accuracy) ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จึงควรนำไปสอบเทียบ (Calibration) โดยหน่วยงานมาตรฐาน เช่น ศูนย์ วิศวกรรมการแพทย์ หรือเทียบเคียงกับเทอร์โมมิเตอร์ที่ได้รับการสอบเทียบล่าสุดแล้ว โดยการนำไปวางไว้ด้วยกัน เพื่อวัดอุณหภูมิทั้งในและนอกตู้เย็น ซึ่งควรทำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ ส่วนใหญ่ Stem thermometer จะมีความแม่นยำมากกว่า Bimetal vaccine thermometer และ Dial thermometer

เทอร์โมมิเตอร์อีกชนิดที่ใช้งานกันมาก คือ Digital Thermometer เป็นเทอร์โมมิเตอร์ที่มีจอแสดงค่าที่วัดได้แบบ Real time บางรุ่นสามารถแสดงอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดได้ และบางรุ่นมีสัญญาณเตือน (Alarm) ที่ตั้งขึ้นตามค่าที่ตั้งไว้ บางรุ่นมี Probe เป็นสายยาวที่นำไปใส่ในตู้เย็นแล้วสามารถอ่านอุณหภูมิจากหน้าจอของเทอร์โมมิเตอร์ที่วางอยู่นอกตู้เย็นได้ ซึ่งเทอร์โมมิเตอร์ชนิดนี้จะง่ายและสะดวกต่อการใช้อย่างยิ่ง และควรนำไปสอบเทียบ (Calibration) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

##### 5.2 Data logger

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้บันทึกอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่อง มี Sensor ที่ใช้วัดและบันทึกอุณหภูมิในช่วง ประมาณ -40°C ถึง +85°C และมีโปรแกรมที่ใช้ในการตั้งค่าการทำงานของเครื่อง โดยสามารถตั้งค่าการทำงานให้บันทึกอุณหภูมิได้เป็นวินาที/นาาที/ชั่วโมง สามารถบันทึกอุณหภูมิได้เป็นร้อย/พัน/หมื่นครั้ง (แล้วแต่รุ่น) และแสดงผลได้ทั้งรูปแบบกราฟ ที่ระบุวัน เวลา และอุณหภูมิที่บันทึก และรูปแบบข้อมูลทางสถิติ เช่น ค่าสูงสุด ต่ำสุด

และค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ บางรุ่นมี Probe เป็นสายยาวที่นำไปใส่ในตู้เย็นหรือกระติกวัคซีน บางรุ่นสามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ และ Data logger ต้องใช้งานควบคู่กับคอมพิวเตอร์และ Interface ในการตั้งค่าการทำงานของเครื่องผ่านโปรแกรม และควรนำไปสอบเทียบ (Calibration) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

#### 6. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าสำรองให้แก่คลังวัคซีนที่ใช้วางตู้เย็นสำหรับเก็บวัคซีนของหน่วยบริการสาธารณสุข โดยเฉพาะที่คลังวัคซีนประจำอำเภอ (โรงพยาบาลแม่ข่าย) เพื่อให้สามารถใช้งานตู้เย็นได้อย่างต่อเนื่อง เช่น เมื่อเกิดไฟฟ้าดับ โดยเครื่องจะต้องทำงานโดยอัตโนมัติภายในไม่กี่วินาทีภายหลังไฟฟ้าดับ ควรหมั่นทำการสตาร์ทเครื่องอยู่เสมอสัปดาห์ละ 1 ครั้ง และควรได้รับการซ่อมบำรุงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

### 4. การบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในระดับพื้นที่

การให้บริการวัคซีนโควิด 19 ซึ่งเป็นวัคซีนใหม่ที่จะเริ่มมีการใช้ในประชากรภายในประเทศไทยเป็นครั้งแรก และเป็นช่วงที่สถานการณ์การระบาดของโรคภายในประเทศและทั่วโลกยังคงสูงอยู่ เพื่อเป้าหมายในการป้องกันและควบคุมการระบาดไม่ให้ขยายเป็นวงกว้าง กระจายไปทุกพื้นที่ทั่วประเทศ โดยเมื่อประชาชนได้รับการฉีดวัคซีนโควิด 19 จะเกิดการสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรค ซึ่งจะสามารถลดการป่วยที่รุนแรงและการเสียชีวิตลงได้ ทั้งยังช่วยรักษาระบบสุขภาพของประเทศ และมีส่วนช่วยรักษาเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศให้สามารถเดินหน้าประเทศต่อไปได้ และเมื่อการฉีดวัคซีนสามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายทั่วประเทศแล้วจะสามารถสร้างภูมิคุ้มกันในระดับประชากร และช่วยฟื้นฟูให้ประเทศกลับเข้าสู่ภาวะปกติได้

ดังนั้น การบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในระดับพื้นที่ถือเป็นเรื่องใหม่ที่จะต้องร่วมกันดำเนินการโดยอาศัยความร่วมมือกันจากทุกภาคส่วน เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายผู้รับบริการมีเป็นจำนวนมาก และจำเป็นต้องเร่งดำเนินการภายในระยะเวลาที่จำกัด จึงต้องแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่แต่ละภาคส่วนเตรียมความพร้อมในส่วนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้<sup>2</sup>

#### 1. ระดับจังหวัด

กระทรวงสาธารณสุขได้มอบหมายให้จังหวัดมีกลไกในการบริหารจัดการและกำกับติดตาม โดยให้จัดตั้งคณะอนุกรรมการภายใต้คณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัด เพื่อทำหน้าที่อำนวยความสะดวก บริหารจัดการ และแก้ไขสถานการณ์ในการให้วัคซีนโควิด 19 ในระดับจังหวัด และสามารถพิจารณาแต่งตั้งคณะอนุกรรมการและ/หรือคณะทำงานตามความเหมาะสมของบริบทแต่ละจังหวัด

#### 2. ระดับหน่วยบริการ

กระทรวงสาธารณสุขได้มอบหมายให้ผู้รับผิดชอบระดับอำเภอของแต่ละจังหวัดดำเนินงานตามขั้นตอนการให้บริการวัคซีนโควิด 19 ซึ่งสามารถจำแนกได้ 5 ทีม ดังนี้

1. ทีมลงทะเบียน/นัดหมาย ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่เวชระเบียน หรือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำหน้าที่จองสิทธิ์ นัดหมาย หรือลงทะเบียนการฉีดวัคซีน ในระบบสารสนเทศของสถานพยาบาล (Hospital Information System, HIS) หรือระบบที่มีการพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ

ทั้งนี้ เพื่อลดความแออัดในการจัดบริการ และเป็นไปตามมาตรการป้องกันโรคโควิด 19 ควรจัดให้มีการตั้งจุดลงทะเบียน/นัดหมายเฉพาะในส่วนของการฉีดวัคซีนโควิด 19 แยกออกจากจุดลงทะเบียนปกติของสถานพยาบาล

2. ทีมจัดส่งและจัดเก็บวัคซีนในระบบห่วงโซ่ความเย็น (Cold chain) ประกอบด้วย เภสัชกร และ เจ้าหน้าที่งานเภสัชกรรมที่รับผิดชอบการบริหารจัดการวัคซีนและระบบห่วงโซ่ความเย็น ทำหน้าที่ตรวจรับวัคซีนโควิด 19 จัดเก็บและรักษาวัคซีนภายใต้ระบบห่วงโซ่ความเย็นที่คลังวัคซีน จัดทำบัญชีรับ-จ่ายวัคซีนโควิด 19 จ่ายวัคซีนให้กับทีมให้บริการ รวมทั้งให้คำปรึกษาเกี่ยวกับวัคซีน

3. ทีมให้บริการ ประกอบด้วย พยาบาลวิชาชีพ นักวิชาการสาธารณสุข และเจ้าหน้าที่งานสาธารณสุข ทำหน้าที่เตรียมกลุ่มเป้าหมาย สถานที่ เบิกวัคซีน ตรวจสอบและคัดกรองผู้รับวัคซีน จัดลำดับในการฉีดวัคซีน ตรวจสอบการบันทึกอาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับวัคซีน ให้ข้อมูลการฉีดวัคซีนและการดูแลตนเองหลังได้รับวัคซีน รวมถึงกระบวนการฉีดวัคซีน และนัดรับวัคซีนในเข็มที่ 2 หรือเข็มกระตุ้น อีกทั้งจัดการเฝ้าระวังอาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับวัคซีน 30 นาที แนะนำการบันทึกอาการภายหลังรับวัคซีนด้วยตนเองหรือการแจ้งเจ้าหน้าที่จัดเก็บวัคซีนที่เปิดใช้แล้วในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ +2°C ถึง +8°C และจัดการขยะติดเชื้อ

4. ทีมเฝ้าระวังและตอบโต้อาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับวัคซีน ประกอบด้วย แพทย์ พยาบาล นักวิชาการสาธารณสุข และเจ้าหน้าที่งานสาธารณสุข ทำหน้าที่เฝ้าระวังและตอบโต้อาการไม่พึงประสงค์ภายหลังได้รับวัคซีนโควิด 19 สอบสวนเหตุการณ์ และรายงานอาการตามแนวทางการติดตามเฝ้าระวังเหตุการณ์ ไม่พึงประสงค์ภายหลังจากได้รับวัคซีนของกองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค

5. ทีมบริหารจัดการและติดตามผล ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานพยาบาล สาธารณสุขอำเภอ และบุคลากรของสถานพยาบาลและหน่วยบริการที่ได้รับมอบหมาย ทำหน้าที่ประสานการดำเนินงาน อำนวยความสะดวก ติดตามผลการให้บริการ และแก้ไขปัญหาในการฉีดวัคซีน

## 5. กลุ่มเป้าหมายในการเข้าถึงการได้รับวัคซีนโควิด 19 ของประเทศไทย

การพิจารณาจัดลำดับประชากรในการเข้าถึงการได้รับวัคซีนโควิด 19 ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นที่มีวัคซีนใช้ภายในประเทศ เรียงตามลำดับก่อน-หลัง ดำเนินการโดย คณะอนุกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (Advisory Committee on Immunization Practices: ACIP) ซึ่งอยู่ภายใต้คณะกรรมการวัคซีนแห่งชาติ ที่มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุขเป็นรองประธาน คณะอนุกรรมการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านวัคซีนและการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคจากหลากหลายสาขาและภาคส่วนของ

ประเทศ ทำหน้าที่ร่วมกันในการพิจารณา โดยยึดหลักตามความสมัครใจของประชาชนแต่ละบุคคลในการเข้ารับ การฉีดวัคซีน และได้จัดลำดับกลุ่มเป้าหมายในการเข้าถึงวัคซีนออกเป็น 3 ระยะ ตามบริบทของประเทศโดย คำนึงถึง สถานการณ์การระบาดของโรคโควิด 19 ประสิทธิภาพของวัคซีนแต่ละชนิดที่มีการผลิตออกมา และ ปริมาณวัคซีนที่ประเทศสามารถจัดหาได้ในขณะนั้น ดังนี้<sup>1</sup>

ระยะที่ 1 เมื่อมีวัคซีนปริมาณจำกัด

วัตถุประสงค์:

1. เพื่อลดการป่วยรุนแรงและเสียชีวิตจากโรคโควิด 19
2. เพื่อรักษาระบบสุขภาพของประเทศ

กลุ่มเป้าหมาย:

1. บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขด้านหน้าทั้งภาครัฐและเอกชน

ได้แก่ แพทย์ ทันตแพทย์ พยาบาล เภสัชกร เจ้าหน้าที่ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโควิด 19 เจ้าหน้าที่ในสถานพยาบาลที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อผู้ป่วยโควิด 19 (เช่น เวิร์ปเปิล เจ้าหน้าที่ทำความสะอาดห้องพัก ผู้ป่วย เจ้าหน้าที่แผนกซักฟอกในโรงพยาบาล) เจ้าหน้าที่สอบสวนโรค เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานที่กักกัน อาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน(อสม.)/ อาสาสมัครสาธารณสุขแรงงานต่างด้าว (อสต.) ที่ต้องสัมผัสผู้ป่วยโควิด 19 เป็นต้น

2. บุคคลที่มีโรคประจำตัว ดังนี้ 1) โรคทางเดินหายใจเรื้อรังรุนแรง เช่น ปอดอุดกั้นเรื้อรังและโรคหอบหืด ที่ควบคุมได้ไม่ดี 2) โรคหัวใจและหลอดเลือด 3) โรคไตเรื้อรังที่อยู่ระยะ 5 ขึ้นไป (ไตวายเรื้อรัง) 4) โรคหลอดเลือด สมอง 5) โรคกระดูกทุกชนิดที่อยู่ระหว่างเคมีบำบัด รังสีบำบัด และภูมิคุ้มกันบำบัด (กลุ่มนี้ให้อยู่ภายใต้ดุลยพินิจ ของแพทย์) 6) โรคเบาหวาน และ 7) โรคอ้วนที่มีน้ำหนัก >100 กิโลกรัม หรือ BMI >35 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

3. ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป

4. เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคโควิด 19 ที่มีโอกาสสัมผัสผู้ป่วย

ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติหน้าที่ ณ ช่องทางเข้าออกระหว่างประเทศ ทหาร ตำรวจ ที่ปฏิบัติหน้าที่ ควบคุมโรคชายแดน เป็นต้น

ระยะที่ 2 เมื่อมีวัคซีนมากขึ้น

วัตถุประสงค์: เพื่อรักษาเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศ

กลุ่มเป้าหมาย:

1. บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขที่นอกเหนือจากด้านหน้า
2. เจ้าหน้าที่ที่มีโอกาสสัมผัสเชื้อโควิด 19

3. ผู้ประกอบอาชีพที่มีโอกาสสัมผัสกับคนจำนวนมาก เช่น เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการสาธารณะ เจ้าหน้าที่ โรงแรม มัคคุเทศก์ เจ้าหน้าที่ของแหล่งท่องเที่ยว



4. ผู้ที่มีโอกาสสัมผัสผู้เดินทางระหว่างประเทศ เช่น ลูกเรือ นักการทูต ผู้เดินทาง ฯลฯ

ระยะที่ 3 เมื่อมีวัคซีนเพียงพอ

วัตถุประสงค์: เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันในระดับประชากร และฟื้นฟูให้ประเทศกลับเข้าสู่ภาวะปกติ

กลุ่มเป้าหมาย: ประชาชนทั่วไปทุกคนที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย

### บทที่ 3

#### ขั้นตอนการดำเนินการ

ภายหลังการวิเคราะห์สภาพปัญหาและทบทวนข้อมูลทางวิชาการแล้วพบว่า ประเทศไทยยังขาดข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศที่เป็นปัจจุบัน ที่จะสามารถนำมาใช้ในการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ได้ จึงจำเป็นต้องดำเนินการโครงการนี้เพื่อเตรียมความพร้อมในการให้บริการวัคซีนโควิด 19 แก่ประชาชนในทุกพื้นที่ทั่วประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงการนี้มีขั้นตอนการดำเนินการแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการหลัก ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศไทย
2. การประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19

3. การจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารในด้านความพร้อมของการสำรองวัคซีนโควิด 19 ในหน่วยบริการสาธารณสุขสำหรับให้บริการแก่ประชาชนทั่วประเทศ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในภาพรวม

ทั้งนี้ โครงการนี้ดำเนินการในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 ถึง เดือนมกราคม 2564 รวมเป็นระยะเวลา 3 เดือน ซึ่งขณะนั้นเป็นช่วงที่ประเทศไทยเริ่มมีความชัดเจนในการจัดหาและนำเข้าวัคซีนโควิด 19 มาใช้ภายในประเทศเป็นครั้งแรก เนื่องจากทั่วโลกเริ่มมีข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของวัคซีนออกมาเพิ่มมากขึ้น โดยทุกภาคส่วนเริ่มมีการเตรียมความพร้อมเพื่อการให้บริการวัคซีนโควิด 19 ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากเท่าที่ศักยภาพของประเทศจะสามารถดำเนินการได้ ดังนั้นเช่นกัน โครงการนี้จึงจำเป็นต้องดำเนินการโดยเร็วและต้องได้ข้อมูลที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้งานต่อได้

#### กระบวนการที่ 1 การเก็บข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศไทย

เก็บข้อมูลโดยการสำรวจ ด้วยเครื่องมือแบบสำรวจข้อมูล โดยกระบวนการนี้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การจัดทำแบบสำรวจข้อมูลต้นแบบด้วยโปรแกรม Microsoft Excel
2. การสร้างแบบสำรวจข้อมูลออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google form
3. การจัดทำแบบสำรวจข้อมูลในรูปแบบ Short URL และ QR code เพื่อสะดวกต่อการจัดส่งให้แก่กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจ

4. การจัดส่งแบบสำรวจข้อมูลรูปแบบ Short URL และ QR code ให้แก่หน่วยงานเครือข่ายผ่านทาง Social media เพื่อให้ส่งต่อไปยังกลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจทั่วประเทศ
5. การรวบรวมข้อมูลผลการตอบแบบสำรวจด้วยโปรแกรม Google sheet
6. การตรวจสอบข้อมูลผลการสำรวจให้มีความถูกต้องและไม่มีความซ้ำซ้อนกันของแต่ละชุดข้อมูล

### ขั้นตอนที่ 1 การจัดทำแบบสำรวจข้อมูลต้นแบบด้วยโปรแกรม Microsoft Excel

จัดทำแบบสำรวจข้อมูลต้นแบบโดยใช้ชื่อแบบสำรวจว่า “แบบสำรวจความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพื่อรองรับการสำรองวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19 vaccine)” ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วนหลักที่ให้ผู้ตอบแบบสำรวจทำการกรอกข้อมูล ดังนี้

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เป็นการเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสำรวจ ได้แก่

1. ข้อมูลหน่วยงาน: ชื่อโรงพยาบาล อำเภอ จังหวัด เขตสุขภาพ จำนวนหน่วยบริการลูกข่ายในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวนหน่วยบริการลูกข่ายนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข
2. ข้อมูลผู้ให้ข้อมูล: ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทรศัพท์

ทั้งนี้ กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจของโครงการนี้ คือ เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบงานวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ เช่น เกสซ์กร เจ้าพนักงานเภสัชกรรมที่ได้รับมอบหมาย หรือเจ้าหน้าที่อื่นที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งปกติเป็นผู้มีหน้าที่ควบคุมกำกับ หรือผู้ปฏิบัติ ในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีน Routine และ สำหรับวัคซีนโควิด 19 ที่จะใช้ในการให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่ในอนาคต และด้วยระยะเวลาที่จำกัดเพื่อความรวดเร็วในการตอบแบบสำรวจจึงกำหนดให้ เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบงานวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขระดับคลังวัคซีนประจำอำเภอ หรือที่เรียกว่า โรงพยาบาลแม่ข่าย เฉพาะสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ (รพศ.) โรงพยาบาลทั่วไป (รพท.) และโรงพยาบาลชุมชน (รพช.) รวมจำนวน 899 แห่ง (ข้อมูลอ้างอิงจาก กองบริหารการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ณ วันที่ 8 ตุลาคม 2563) เป็นผู้ตอบแบบสำรวจ ทั้งในส่วนข้อมูลของโรงพยาบาลแม่ข่ายเอง และข้อมูลของหน่วยบริการสาธารณสุขลูกข่ายในพื้นที่รับผิดชอบทุกแห่งทั้งในและนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เช่น หน่วยบริการสาธารณสุขที่สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์กรบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือ เทศบาล เป็นต้น

#### ส่วนที่ 2 ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น (ระบุเฉพาะรายการที่หน่วยงานมีและสามารถใช้งานได้)

เป็นการเก็บข้อมูลจำนวนของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของโรงพยาบาลแม่ข่ายและหน่วยบริการลูกข่าย โดยให้ผู้ตอบแบบสำรวจระบุเฉพาะรายการที่หน่วยงานมีอยู่และสามารถใช้งานได้เท่านั้น รวมถึงสำรวจจำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นต่างๆ เพิ่มเติมในกรณีที่หน่วยงานต้องมีการสำรอง

วัคซีนเพิ่มมากขึ้น โดยจะต้องมีพื้นที่จัดเก็บที่เพียงพอต่อการสำรองวัคซีนโควิด 19 ซึ่งเป็นวัคซีนใหม่ด้วย ซึ่งส่วนนี้ให้ผู้ตอบแบบสำรวจระบุข้อมูลที่ได้รวมจำนวนความต้องการของทั้งโรงพยาบาลแม่ข่ายและหน่วยบริการลูกข่ายของแต่ละอำเภอแล้ว

รายการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่สำรวจ ได้แก่

1. ตู้เย็นสำหรับจัดเก็บวัคซีน:
  - 1.1 ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator (ลักษณะเหมือนตู้เย็นบ้าน)
  - 1.2 ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator
2. ตู้แช่แข็ง (Freezer) สำหรับจัดเก็บวัคซีนหรือ Ice pack:
  - 2.1 ตู้แช่แข็งชนิด  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$  (สำรวจเฉพาะโรงพยาบาลแม่ข่าย)
  - 2.2 ตู้แช่แข็งชนิด  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  (สำรวจเฉพาะโรงพยาบาลแม่ข่าย)
3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) (สำรวจเฉพาะโรงพยาบาลแม่ข่าย)
4. กระติกวัคซีน/กล่องโฟม:
  - 4.1 กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร
  - 4.2 กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 3.4 ลิตร
  - 4.3 กระติกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box)
  - 4.4 กล่องโฟม
5. เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิในตู้เย็น/กระติกวัคซีน:
  - 5.1 Dial thermometer (แบบหน้าปัดกลม)
  - 5.2 Stem thermometer (แบบปรอท)
  - 5.3 Digital thermometer
  - 5.4 Data Logger
6. Ice pack/Gel pack:
  - 6.1 Ice pack
  - 6.2 Gel pack

และสำรวจความสามารถในการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) สำหรับใช้ในการบรรจุวัคซีนโควิด 19 จากภายในอำเภอหรือภายในจังหวัดเดียวกันหรือในพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งส่วนนี้สำรวจเฉพาะโรงพยาบาลแม่ข่าย ไม่รวมถึงหน่วยบริการลูกข่าย เนื่องจากวัคซีนโควิด 19 บางชนิด เช่น ชนิด mRNA จำเป็นต้องเก็บรักษาและขนส่งที่อุณหภูมิต่ำระหว่าง  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  หรือ Ultra low temperature เพื่อให้สามารถคงประสิทธิภาพของวัคซีนได้นาน

**แบบสำรวจความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเป็น  
เพื่อรองรับการสำรองวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19 vaccine)**

ท่านสามารถคอมแบบสำรวจออนไลน์ได้ที่ <https://forms.gle/JMswUWoSojXhNhZC9>

**ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

ชื่อโรงพยาบาล: .....  
 อำเภอ: .....  
 จังหวัด: .....  
 เขตสุขภาพที่: .....

จำนวนหน่วยบริการลูกข่ายรวม: ..... แห่ง (หน่วยบริการลูกข่าย เช่น รพ.สต., PCU, ศสช., คมส. เป็นต้น)  
 ● จำนวนหน่วยบริการลูกข่ายในสังกัดกระทรวงสาธารณสุข: ..... แห่ง (เช่น รพ.สต., PCU เป็นต้น)  
 ● จำนวนหน่วยบริการลูกข่ายนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข: ..... แห่ง (เช่น หน่วยบริการที่สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต., เทศบาล) เป็นต้น)

ชื่อ - นามสกุล ผู้ให้ข้อมูล: .....  
 เบอร์โทรศัพท์: .....

**ส่วนที่ 2 ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเป็น (ระบุเฉพาะรายการที่หน่วยงานมีและสามารถใช้งานได้)**

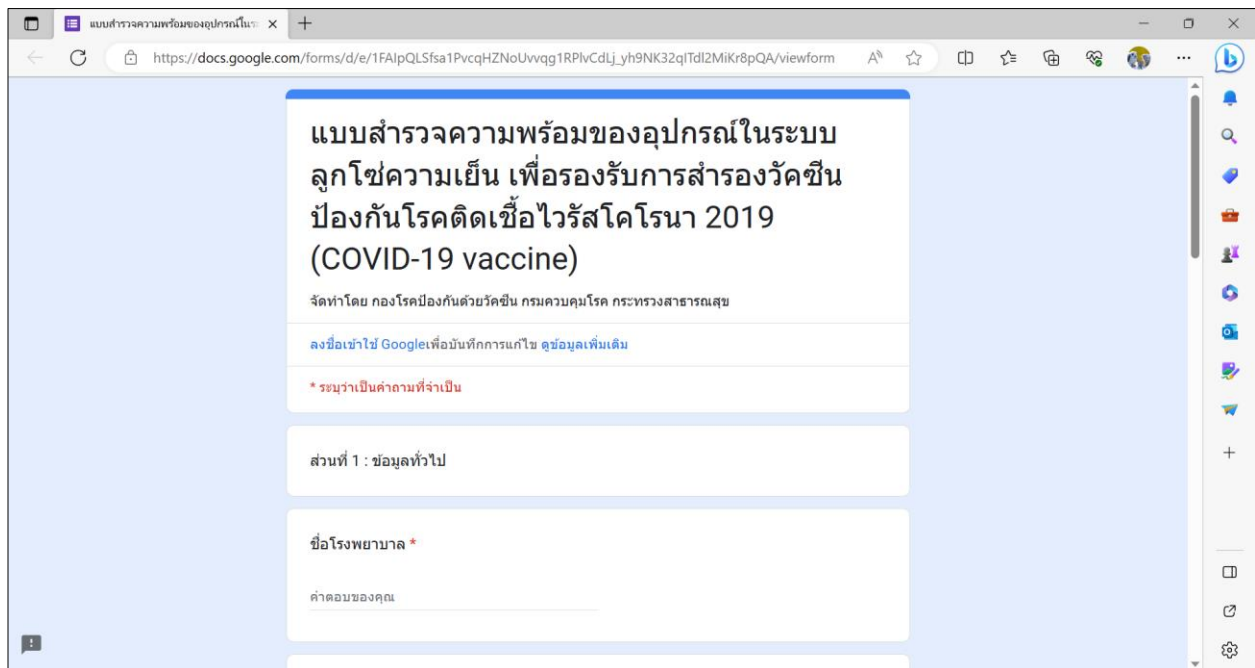
ลำดับที่	รายการ	โรงพยาบาล	หน่วยบริการลูกข่าย	กรณีสที่หน่วยงานท่านและลูกข่ายต้องสำรองวัคซีน COVID-19 เพิ่มจากรายการวัคซีนที่มีอยู่เดิม (ระดับ รพ. จำนวน 500 ขวดต่อเดือน และระดับหน่วยบริการ จำนวน 30 ขวดต่อเดือน โดยประมาณ) ท่านและลูกข่ายต้องการอุปกรณ์ใดเพิ่มเติมบ้างและจำนวนรวมเท่าใด	
1	ตู้เย็น สำหรับจัดเก็บวัคซีน	จำนวนรวม (เครื่อง)	ความจุ (ลิตร)	จำนวนรวม (เครื่อง)	
	ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator (ตู้เย็นบ้าน)				
	ตู้เย็นเครื่องที่ 1				จำนวน ..... เครื่อง
	ตู้เย็นเครื่องที่ 2				
1.1	ตู้เย็นเครื่องที่ 3				
	ตู้เย็นเครื่องที่ 4				
	ตู้เย็นเครื่องที่ 5				
	ตู้เย็นเครื่องที่ ...				
	ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator				
	ตู้เย็นเครื่องที่ 1				จำนวน ..... เครื่อง
	ตู้เย็นเครื่องที่ 2				
	ตู้เย็นเครื่องที่ 3				
	ตู้เย็นเครื่องที่ ...				
2	ตู้แช่แข็ง (Freezer) สำหรับจัดเก็บวัคซีนหรือ Ice pack	จำนวน (เครื่อง)	ความจุ (เลือกระบุอย่างใดอย่างหนึ่ง) (ลิตร) (คิว) (ลิตร)		
	2.1 ตู้แช่แข็ง ชนิด -15°C ถึง -25°C				จำนวน ..... เครื่อง
	2.2 ตู้แช่แข็ง ชนิด -60°C ถึง -90°C				จำนวน ..... เครื่อง
3	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator)	จำนวน (เครื่อง)	กำลังไฟ (กิโลวัตต์)		จำนวน ..... เครื่อง
4	กระดักวัคซีน/กล่องโฟม	จำนวน (ใบ)	ความจุ (เลือกระบุอย่างใดอย่างหนึ่ง) (ลิตร) (กก.) (กว้าง x ยาว x ลึก (ซม.))	จำนวน (ใบ)	
	4.1 กระดักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) 1.7 ลิตร				จำนวน ..... ใบ
	4.2 กระดักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) 3.4 ลิตร				
	4.3 กระดักวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box)				จำนวน ..... ใบ
	4.4 กล่องโฟม				
5	เทอร์โมมิเตอร์ สำหรับวัดอุณหภูมิในตู้เย็น	จำนวน (เครื่อง)		จำนวน (เครื่อง)	
	5.1 Dial thermometer (แบบหน้าปัดกลม)				จำนวน ..... เครื่อง
	5.2 Stem thermometer (แบบปรอท)				
	5.3 Digital thermometer				
	5.4 Data Logger				
6	Ice pack/Gel pack	ขนาด กว้าง x ยาว x หนา (ซม.)	จำนวน (ชิ้น)	จำนวนรวม (ชิ้น)	
	6.1 Ice pack ขนาด 1				จำนวน ..... ชิ้น
	6.2 Ice pack ขนาด ...				
	6.3 Gel pack ขนาด 1				
	6.4 Gel pack ขนาด ...				
7	กรณีที่ใช้จำเป็นต้องใช้น้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ในการบรรจุวัคซีน หน่วยงานท่านสามารถจัดหา น้ำแข็งแห้งได้หรือไม่ (จากภายในอำเภอหรือจังหวัดหรือพื้นที่ใกล้เคียง)	<input type="checkbox"/> ได้	<input type="checkbox"/> ไม่ได้		

หมายเหตุ  
 - วัคซีน COVID-19 ขนาดบรรจุ 10 โดสต่อขวด

**แผนภาพที่ 2 แบบสำรวจข้อมูลต้นแบบ**

## ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแบบสำรวจข้อมูลออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google form

สร้างแบบสำรวจข้อมูลออนไลน์โดยใช้ชื่อแบบสำรวจว่า “แบบสำรวจความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพื่อรองรับการสำรองวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19 vaccine)” ด้วยโปรแกรม Google form เพื่อให้ผู้ตอบแบบสำรวจสามารถทำแบบสำรวจได้ง่ายขึ้น โดยสามารถดำเนินการได้ทั้งผ่านโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก หรือคอมพิวเตอร์ และช่วยลดการใช้กระดาษ ซึ่งแบบสำรวจออนไลน์ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วนหลักที่ให้ผู้ตอบแบบสำรวจทำการกรอกข้อมูล โดยใช้ฐานข้อมูลจากแบบสำรวจต้นแบบในขั้นตอนที่ 1 มาใช้ในการสร้างแบบสำรวจออนไลน์ในขั้นตอนนี้



แบบสำรวจความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบ  
ลูกโซ่ความเย็น เพื่อรองรับการสำรองวัคซีน  
ป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019  
(COVID-19 vaccine)

จัดทำโดย กองโรคป้องกันด้วยวัคซีน กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ลงชื่อเข้าใช้ Google เพื่อบันทึกการแก้ไข ดูข้อมูลเพิ่มเติม

\* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป

ชื่อโรงพยาบาล \*

คำตอบของคุณ

แผนภาพที่ 3 แบบสำรวจข้อมูลออนไลน์

## ขั้นตอนที่ 3 การจัดทำแบบสำรวจข้อมูลในรูปแบบ Short URL และ QR code เพื่อสะดวกต่อการจัดส่งให้แก่กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจ

เป็นการนำแบบสำรวจข้อมูลออนไลน์ในขั้นตอนที่ 2 มาจัดทำให้เป็นรูปแบบ Short URL และ QR code เพื่อให้สะดวกต่อการจัดส่งแบบสำรวจให้แก่กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจได้โดยง่ายและรวดเร็ว ซึ่งในกรณีที่ผู้ตอบแบบสำรวจไม่สะดวกในการสแกน QR code เพื่อตอบแบบสำรวจ สามารถใช้ Short URL แทนโดยการกดไปที่ Short URL ที่ได้รับมา ผ่านโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โน้ตบุ๊ก หรือคอมพิวเตอร์ และจะสามารถเข้าสู่หน้าต่างการกรอกข้อมูลได้ในทันที

Short URL: <https://forms.gle/JMswUWoSojXhNhZC9>

QR code:



**ขั้นตอนที่ 4 การจัดส่งแบบสำรวจข้อมูลรูปแบบ Short URL และ QR code ให้แก่หน่วยงานเครือข่ายผ่านทาง Social media และอีเมล เพื่อให้ส่งต่อไปยังกลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจทั่วประเทศ**

จัดส่ง Short URL และ QR code ของแบบสำรวจข้อมูลออนไลน์ ที่จัดทำขึ้นในขั้นตอนที่ 3 ให้แก่หน่วยงานเครือข่ายสุขภาพของกรมควบคุมโรค (เช่น สำนักงานป้องกันควบคุมโรค (สคร.) และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด (สสจ.)) ผ่านช่องทาง Social media และอีเมล เพื่อให้ส่งต่อแบบสำรวจไปยังกลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจทั่วประเทศต่อไป

**ขั้นตอนที่ 5 การรวบรวมข้อมูลผลการตอบแบบสำรวจด้วยโปรแกรม Google sheet**

เมื่อผู้ตอบแบบสำรวจทำการกรอกข้อมูลในแบบสำรวจข้อมูลออนไลน์และกดส่งข้อมูลแล้วนั้น ข้อมูลจะถูกรวบรวม จัดเก็บ และแสดงผลอยู่ในโปรแกรม Google sheet ทั้งนี้ ผู้ตอบแบบสำรวจสามารถทำแบบสำรวจได้ตลอดเวลา โดยข้อมูลผลการสำรวจที่กรอกเข้ามานั้นจะถูกบันทึกเก็บไว้แบบ Real time แต่หลังจากที่ผู้ตอบแบบสำรวจกดส่งข้อมูลแล้วจะไม่สามารถกลับไปทำการแก้ไขผลการสำรวจได้ หากต้องการแก้ไขจะต้องทำแบบสำรวจใหม่อีกครั้ง

**ขั้นตอนที่ 6 การตรวจสอบข้อมูลผลการสำรวจให้มีความถูกต้องและไม่มีความซ้ำซ้อนกันของแต่ละชุดข้อมูล**

ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลผลการสำรวจที่รวบรวมได้จากขั้นตอนที่ 5 จัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่ง โดยภายหลังการส่งออกข้อมูล (Export) ผลการสำรวจจากโปรแกรม Google sheet เข้าสู่โปรแกรม Microsoft Excel จะได้ฐานข้อมูลดิบที่อาจมีความไม่ถูกต้องของแต่ละชุดข้อมูล เช่น

- ชุดข้อมูลมีความซ้ำซ้อนกัน เช่น ในหนึ่งรายชื่อหน่วยงาน อาจพบมากกว่า 1 ชุดข้อมูล ซึ่งอาจเกิดจากผู้ตอบแบบสำรวจทำการกรอกข้อมูลเข้ามามากกว่า 1 ครั้ง เนื่องจากผู้ตอบแบบสำรวจอาจพบว่าตนเองกรอกข้อมูลผิด หรือยังกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนและต้องการกรอกข้อมูลเพิ่มเติม
- มีหน่วยบริการสาธารณสุขนอกกลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจของโครงการนี้ทำการกรอกข้อมูลเข้ามาด้วย เช่น โรงพยาบาลเอกชน หรือหน่วยบริการลูกข่ายกรอกข้อมูลเข้ามาเองซึ่งอาจซ้ำซ้อนกับข้อมูลที่โรงพยาบาลแม่ข่ายได้กรอกข้อมูลเข้ามาให้แล้ว

ดังนั้น เมื่อพบความไม่ถูกต้องของชุดข้อมูล จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องเสมอ โดยการประสาน สอบถามไปยังผู้ให้ข้อมูลโดยตรง และการตัดข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ออก

## **กระบวนการที่ 2 การประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการ สาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19**

เป็นกระบวนการนำผลการสำรวจข้อมูลที่ผ่านมาตรวจสอบข้อมูลอย่างถูกต้องแล้ว นำมาทำการ Pivot table เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปเป็นผลการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 โดยผลการประเมินจะแสดงข้อมูลสำคัญที่ได้จากผลการสำรวจข้อมูล ได้แก่

1. ข้อมูลจำนวนของแต่ละอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของโรงพยาบาลแม่ข่ายและหน่วยบริการลูกข่ายทั่วประเทศ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่หน่วยงานมีอยู่และสามารถใช้งานได้ หรือเรียกว่า ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศไทย
2. ข้อมูลจำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ในกรณีที่หน่วยงานต้องมีการสำรองวัคซีนโควิด 19 ซึ่งเป็นวัคซีนใหม่เพิ่มขึ้นมา สำหรับเตรียมการให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่
3. ข้อมูลความสามารถในการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) สำหรับใช้ในการบรรจุวัคซีนโควิด 19 บางชนิด เพื่อให้สามารถคงประสิทธิภาพของวัคซีนได้นาน จากภายในอำเภอหรือภายในจังหวัดเดียวกันหรือในพื้นที่ใกล้เคียง

## **กระบวนการที่ 3 การจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารในด้านความพร้อมของการสำรองวัคซีนโควิด 19 ในหน่วยบริการสาธารณสุขสำหรับให้บริการแก่ประชาชนทั่วประเทศ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในภาพรวม**

เป็นกระบวนการนำผลการประเมินที่ได้จากกระบวนการที่ 2 มาเรียบเรียงจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารในด้านความพร้อมของการสำรองวัคซีนโควิด 19 ในหน่วยบริการสาธารณสุขสำหรับให้บริการแก่ประชาชนทั่วประเทศ เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในภาพรวม โดยการเตรียมความพร้อมด้านการสำรองวัคซีนในหน่วยบริการนี้ ถือเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการเตรียมความพร้อมในการนำนำเข้าวัคซีนโควิด 19 ซึ่งเป็นวัคซีนตัวใหม่ที่เพิ่งถูกคิดค้นและผลิตมาเพื่อใช้ตอบโต้สถานการณ์การระบาดของโรคโควิด 19 ที่ถือเป็นวิกฤตการณ์ระดับโลก เข้ามาใช้ภายในประเทศเป็นครั้งแรก เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงการรับวัคซีนได้อย่างทั่วถึงทุกภูมิภาคทั่วประเทศ



**บทที่ 4**  
**ผลการดำเนินการ**

จากผลการสำรวจความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 พบข้อมูลดังนี้

**1. ข้อมูลทั่วไป**

จากแบบสำรวจข้อมูลที่จัดส่งให้แก่โรงพยาบาลแม่ข่าย (กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจ) รวมทั้งสิ้น 899 แห่ง พบว่ามีผู้ตอบแบบสำรวจ จำนวน 454 แห่ง คิดเป็นอัตราการตอบกลับแบบสำรวจข้อมูล ร้อยละ 50.50 ของจำนวนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

โดยครอบคลุมหน่วยบริการลูกข่าย จำนวน 5,561 แห่ง จากทั้งหมดจำนวน 9,769 แห่งทั่วประเทศ หรือคิดเป็นร้อยละ 56.92 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายทั้งหมด

ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 1

เขตสุขภาพ	จำนวน โรงพยาบาลแม่ข่าย (แห่ง)	จำนวนหน่วยงานที่ตอบแบบสำรวจ (แห่ง)		อัตราการตอบกลับ แบบสำรวจข้อมูล (ร้อยละ)
		โรงพยาบาลแม่ข่าย	หน่วยบริการลูกข่าย	
1	102	62	796	60.78
3	54	23	269	42.59
4	71	63	813	88.73
5	67	32	458	47.76
6	73	19	234	26.03
7	77	69	772	89.61
8	88	43	459	48.86
9	89	19	247	21.35
10	71	56	755	78.87
11	82	49	546	59.76
12	78	19	212	24.36
รวม	899	454	5,561	50.50

**ตารางที่ 1 อัตราการตอบกลับแบบสำรวจข้อมูล**

ทั้งนี้ กลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจของโครงการนี้ คือ เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบงานวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ เช่น เกษชกร เจ้าหน้าที่งานเกษชกรรมที่ได้รับมอบหมาย หรือเจ้าหน้าที่อื่นที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งปกติเป็นผู้มีหน้าที่ควบคุมกำกับ หรือผู้ปฏิบัติ ในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีน Routine และ สำหรับวัคซีนโควิด 19 ที่จะใช้ในการให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่ในอนาคต และด้วยระยะเวลาที่จำกัดเพื่อความรวดเร็วในการตอบแบบสำรวจจึงกำหนดให้ เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบงานวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขระดับคลังวัคซีนประจำอำเภอ หรือที่เรียกว่า โรงพยาบาลแม่ข่าย เฉพาะสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขทั่วประเทศ ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ (รพศ.) โรงพยาบาลทั่วไป (รพท.) และโรงพยาบาลชุมชน (รพช.) รวมจำนวน 899 แห่ง (ข้อมูลอ้างอิงจาก กองบริหารการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ณ วันที่ 8 ตุลาคม 2563) เป็นผู้ตอบแบบสำรวจ ทั้งในส่วนข้อมูลของโรงพยาบาลแม่ข่ายเอง และข้อมูลของหน่วยบริการสาธารณสุขลูกข่ายในพื้นที่รับผิดชอบทุกแห่งทั้งในและนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข เช่น หน่วยบริการสาธารณสุขที่สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) หรือ เทศบาล เป็นต้น

## 2. ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น

จากผลการสำรวจข้อมูล สามารถแสดงข้อมูลที่พบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

### ประเด็นที่ 1 ข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศไทย

ข้อมูลจำแนกตามรายการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่สำรวจ ดังต่อไปนี้

#### 1. ตู้เย็นสำหรับจัดเก็บวัคซีน:

##### 1.1 ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator สามารถใช้งานได้ จำนวน 446 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 98.24 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 1,262 เครื่อง

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมีตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator สามารถใช้งานได้ จำนวน 5,349 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 96.19 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 5,446 เครื่อง

##### 1.2 ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator สามารถใช้งานได้ จำนวน 221 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 48.68 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่

ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 452 เครื่อง

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมีตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator สามารถใช้งานได้ จำนวน 262 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 4.71 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 262 เครื่อง

2. ตู้แช่แข็ง (Freezer) สำหรับจัดเก็บวัคซีนหรือ Ice pack:

2.1 ตู้แช่แข็งชนิด  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$  (สำรวจเฉพาะโรงพยาบาลแม่ข่าย)

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีตู้แช่แข็งชนิด  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$  สามารถใช้งานได้ จำนวน 147 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 32.38 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนตู้แช่แข็งชนิด  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$  ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 299 เครื่อง

2.2 ตู้แช่แข็งชนิด  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  (สำรวจเฉพาะโรงพยาบาลแม่ข่าย)

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีตู้แช่แข็งชนิด  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  สามารถใช้งานได้ จำนวน 2 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 0.44 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนตู้แช่แข็งชนิด  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 2 เครื่อง ได้แก่ ที่โรงพยาบาลพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 เครื่อง และที่โรงพยาบาลนิคมคำสร้อย จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 1 เครื่อง

3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) (สำรวจเฉพาะโรงพยาบาลแม่ข่าย)

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) สามารถใช้งานได้ จำนวน 436 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 96.04 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 631 เครื่อง

4. วัคซีน/กล่องโฟม:

4.1 วัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร สามารถใช้งานได้ จำนวน 299 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 65.86 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 653 ใบ

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมีกระตักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร สามารถใช้งานได้ จำนวน 3,997 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 71.88 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบสนองสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนกระตักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 4,987 ใบ

#### 4.2 กระตักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 3.4 ลิตร

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีกระตักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 3.4 ลิตร สามารถใช้งานได้ จำนวน 195 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 42.95 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบสนองสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนกระตักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 3.4 ลิตร ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 366 ใบ

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมีกระตักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 3.4 ลิตร สามารถใช้งานได้ จำนวน 1,979 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 35.59 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบสนองสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนกระตักวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 3.4 ลิตร ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 2,546 ใบ

#### 4.3 กระตักวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box)

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีกระตักวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) สามารถใช้งานได้ จำนวน 123 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 27.09 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบสนองสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนกระตักวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 156 ใบ

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมีกระตักวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) สามารถใช้งานได้ จำนวน 99 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 1.78 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบสนองสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนกระตักวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 99 ใบ

#### 4.4 กล่องโฟม

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมีกล่องโฟมสามารถใช้งานได้ จำนวน 418 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 92.07 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบสนองสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนกล่องโฟมที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 3,273 ใบ

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมีกล่องโฟมสามารถใช้งานได้ จำนวน 2,176 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 39.13 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบสนองสำรวจทั้งหมด และมีจำนวนกล่องโฟมที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 3,214 ใบ

## 5. เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิในตู้เย็น/กระติกวักซัน:

### 5.1 Dial thermometer (แบบหน้าปัดกลม)

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมี Dial thermometer สามารถใช้งานได้ จำนวน 317 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 69.82 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Dial thermometer ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 1,256 เครื่อง

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมี Dial thermometer สามารถใช้งานได้ จำนวน 3,344 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 60.13 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Dial thermometer ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 4,626 เครื่อง

### 5.2 Stem thermometer (แบบปรอท)

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมี Stem thermometer สามารถใช้งานได้ จำนวน 221 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 48.68 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Stem thermometer ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 1,095 เครื่อง

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมี Stem thermometer สามารถใช้งานได้ จำนวน 1,909 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 34.33 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Stem thermometer ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 2,877 เครื่อง

### 5.3 Digital thermometer

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมี Digital thermometer สามารถใช้งานได้ จำนวน 356 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 78.41 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Digital thermometer ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 1,943 เครื่อง

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมี Digital thermometer สามารถใช้งานได้ จำนวน 2,732 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 49.13 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Digital thermometer ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 3,246 เครื่อง

### 5.4 Data Logger

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมี Data Logger สามารถใช้งานได้ จำนวน 159 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 35.02 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Data Logger ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 643 เครื่อง

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมี Data Logger สามารถใช้งานได้ จำนวน 618 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 11.11 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Data Logger ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 618 เครื่อง

## 6. Ice pack/Gel pack:

### 6.1 Ice pack

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมี Ice pack สามารถใช้งานได้ จำนวน 437 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 96.26 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Ice pack ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 11,660 ชิ้น

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมี Ice pack สามารถใช้งานได้ จำนวน 5,561 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Ice pack ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 22,092 ชิ้น

### 6.2 Gel pack

โรงพยาบาลแม่ข่ายที่ปัจจุบันมี Gel pack สามารถใช้งานได้ จำนวน 367 แห่ง จากทั้งหมด 454 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 80.84 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Gel pack ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 11,660 ชิ้น

หน่วยบริการลูกข่ายที่ปัจจุบันมี Gel pack สามารถใช้งานได้ จำนวน 5,561 แห่ง จากทั้งหมด 5,561 แห่ง จึงการมีใช้งานคิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด และมีจำนวน Gel pack ที่สามารถใช้งานได้ในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 7,382 ชิ้น

สำหรับข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของโรงพยาบาลแม่ข่าย ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 2 และ ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการลูกข่าย ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 3

ลำดับ	รายการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น ของโรงพยาบาลแม่ข่าย	หน่วย นับ	จำนวน รพ.แม่ข่าย ที่อุปกรณ์ใช้งานได้ (แห่ง)	คิดเป็น ร้อยละ*	จำนวนอุปกรณ์ รวมทั้งประเทศ*
<b>ตู้เย็น</b>					
1	ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator	เครื่อง	446	98.24	1,262
2	ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator	เครื่อง	221	48.68	452
<b>ตู้แช่แข็ง (Freezer)</b>					
3	ตู้แช่แข็ง ชนิด -15°C ถึง -25°C	เครื่อง	147	32.38	299
4	ตู้แช่แข็ง ชนิด -60°C ถึง -90°C	เครื่อง	2	0.44	2
<b>เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator)</b>					
5	เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง	เครื่อง	436	96.04	631
<b>กระติกวัคซีน/กล่องโฟม</b>					
6	กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) 1.7 ลิตร	ใบ	299	65.86	653
7	กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) 3.4 ลิตร	ใบ	195	42.95	366
8	กระติกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box)	ใบ	123	27.09	156
9	กล่องโฟม	ใบ	418	92.07	3,273
<b>เทอร์โมมิเตอร์</b>					
10	Dial thermometer	เครื่อง	317	69.82	1,256
11	Stem thermometer	เครื่อง	221	48.68	1,095
12	Digital thermometer	เครื่อง	356	78.41	1,943
13	Data Logger	เครื่อง	159	35.02	643
<b>Ice pack/Gel pack</b>					
14	Ice pack	ชิ้น	437	96.26	11,660
15	Gel pack	ชิ้น	367	80.84	10,698

หมายเหตุ 1) ข้อมูลผลการสำรวจเฉพาะอุปกรณ์ที่หน่วยงานมีอยู่และสามารถใช้งานได้

2) \* คำนวณเทียบจากจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด จำนวน 454 แห่ง

ตารางที่ 2 ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของโรงพยาบาลแม่ข่าย

ลำดับ	รายการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็น ของหน่วยบริการลูกค้า	หน่วย นับ	จำนวน หน่วยบริการลูกค้า ที่อุปกรณ์ใช้งานได้ (แห่ง)	คิดเป็น ร้อยละ*	จำนวนอุปกรณ์ รวมทั้งประเทศ*
<b>ตู้เย็น</b>					
1	ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator	เครื่อง	5,349	96.19	5,446
2	ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator	เครื่อง	262	4.71	262
<b>กระติกวัคซีน/กล่องโฟม</b>					
3	กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) 1.7 ลิตร	ใบ	3,997	71.88	4,987
4	กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) 3.4 ลิตร	ใบ	1,979	35.59	2,456
5	กระติกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box)	ใบ	99	1.78	99
6	กล่องโฟม	ใบ	2,176	39.13	3,214
<b>เทอร์โมมิเตอร์</b>					
7	Dial thermometer	เครื่อง	3,344	60.13	4,626
8	Stem thermometer	เครื่อง	1,909	34.33	2,877
9	Digital thermometer	เครื่อง	2,732	49.13	3,246
10	Data Logger	เครื่อง	618	11.11	618
<b>Ice pack/Gel pack</b>					
11	Ice pack	ชิ้น	5,561	100	22,092
12	Gel pack	ชิ้น	5,561	100	7,382

หมายเหตุ 1) ข้อมูลผลการสำรวจเฉพาะอุปกรณ์ที่หน่วยงานมีอยู่และสามารถใช้งานได้

2) \* คำนวณเทียบจากจำนวนหน่วยบริการลูกค้าที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด จำนวน 5,561 แห่ง

### ตารางที่ 3 ข้อมูลอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการลูกค้า



ประเด็นที่ 2 ข้อมูลจำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ในกรณีที่หน่วยบริการสาธารณสุขต้องมีการสำรองวัคซีนเพิ่มมากขึ้น โดยจะต้องมีพื้นที่จัดเก็บที่เพียงพอต่อการสำรองวัคซีนโควิด 19 ซึ่งเป็นวัคซีนใหม่ รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการขนส่งและให้บริการวัคซีน สำหรับเตรียมการให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่

ข้อมูลจำแนกตามรายการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่สำรวจ ดังต่อไปนี้

1. ตู้เย็นสำหรับจัดเก็บวัคซีน:
  - 1.1 ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator
    - 1.1.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 2,104 เครื่อง
    - 1.1.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 5 เครื่อง ต่อ 1 อำเภอ
  - 1.2 ตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator
    - 1.2.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 971 เครื่อง
    - 1.2.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 3 เครื่อง ต่อ 1 อำเภอ
2. ตู้แช่แข็ง (Freezer):
  - 2.1 ตู้แช่แข็งชนิด  $-15^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-25^{\circ}\text{C}$ 
    - 2.1.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 1,056 เครื่อง
    - 2.1.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 3 เครื่อง ต่อ 1 อำเภอ
  - 2.2 ตู้แช่แข็งชนิด  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$ 
    - 2.2.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 821 เครื่อง
    - 2.2.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 3 เครื่อง ต่อ 1 อำเภอ
3. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator)
  - 3.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 1,358 เครื่อง
  - 3.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 3 เครื่อง ต่อ 1 อำเภอ
4. กระจกวัคซีน/กล่องโฟม:
  - 4.1 กระจกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier)
    - 4.1.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 3,383 ใบ
    - 4.1.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 8 ใบ ต่อ 1 อำเภอ
  - 4.2 กระจกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box)
    - 4.2.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 2,864 ใบ
    - 4.2.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 7 ใบ ต่อ 1 อำเภอ

5. เทอร์โมมิเตอร์:

5.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 5,766 เครื่อง

5.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 13 เครื่อง ต่อ 1 อำเภอ

6. Ice pack/Gel pack:

6.1 จำนวนความต้องการในภาพรวมทั้งประเทศ รวมทั้งสิ้น 17,279 ชิ้น

6.2 จำนวนความต้องการเฉลี่ย 39 ชิ้น ต่อ 1 อำเภอ

ทั้งนี้ เป็นข้อมูลที่ได้รวมจำนวนความต้องการของทั้งโรงพยาบาลแม่ข่ายและหน่วยบริการลูกข่ายของแต่ละอำเภอแล้ว

สำหรับจำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศ จำแนกรายเขตสุขภาพ ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4 และจำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศโดยเฉลี่ย จำแนกรายเขตสุขภาพ ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 5

เขตสุขภาพ	จำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศ จำแนกรายเขตสุขภาพ								
	ตู้เย็น ชนิด Domestic refrigerator	ตู้เย็น ชนิด Pharmaceutical refrigerator	ตู้แช่แข็ง ชนิด -15°C ถึง -25°C	ตู้แช่แข็ง ชนิด -60°C ถึง -90°C	เครื่องกำเนิด ไฟฟ้าสำรอง	กระติกวัคซีน ขนาดเล็ก (Vaccine carrier)	กระติกวัคซีน ขนาดใหญ่ (Cold box)	เทอร์โมมิเตอร์	Ice pack/ Gel pack
	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(ใบ)	(ใบ)	(เครื่อง)	(ชิ้น)
1	401	162	130	115	243	607	306	958	2,323
3	113	97	126	83	90	159	183	299	830
4	236	94	89	84	103	468	372	735	2,407
5	164	60	89	94	107	264	213	456	964
6	83	31	72	51	12	144	138	166	598
7	196	149	119	73	178	471	330	670	1,923
8	177	87	72	55	163	254	270	524	1,525
9	53	32	38	49	62	114	109	197	835
10	332	132	163	92	218	417	435	891	3,114
11	258	100	125	78	120	349	377	637	1,959
12	91	27	33	47	62	136	131	233	801
รวม	2,104	971	1,056	821	1,358	3,383	2,864	5,766	17,279

ตารางที่ 4 จำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศ จำแนกรายเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพ	จำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศโดยเฉลี่ย จำแนกรายเขตสุขภาพ								
	ตู้เย็น ชนิด Domestic refrigerator	ตู้เย็น ชนิด Pharmaceutical refrigerator	ตู้แช่แข็ง ชนิด -15°C ถึง -25°C	ตู้แช่แข็ง ชนิด -60°C ถึง -90°C	เครื่องกำเนิด ไฟฟ้าสำรอง	กระติกวัคซีน ขนาดเล็ก (Vaccine carrier)	กระติกวัคซีน ขนาดใหญ่ (Cold box)	เทอร์โมมิเตอร์	Ice pack/ Gel pack
	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(เครื่อง)	(ใบ)	(ใบ)	(เครื่อง)	(ชิ้น)
1	7	3	3	2	4	10	5	16	38
3	5	5	6	4	4	7	8	13	37
4	4	2	2	2	2	8	6	12	39
5	6	2	3	3	4	9	7	15	31
6	5	2	4	3	1	8	8	9	32
7	3	3	2	2	3	7	5	10	28
8	5	3	2	2	4	6	7	13	36
9	3	2	2	3	4	6	6	11	44
10	6	3	3	2	4	8	8	16	56
11	6	3	3	2	3	8	8	13	40
12	5	2	2	3	4	8	7	13	43
ค่าเฉลี่ย	5	3	3	3	3	8	7	13	39

ตารางที่ 5 จำนวนความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติม ภาพรวมทั้งประเทศโดยเฉลี่ย จำแนกรายเขตสุขภาพ

ประเด็นที่ 3 ข้อมูลความสามารถในการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) สำหรับใช้ในการบรรจุวัคซีนโควิด 19 บางชนิด เพื่อให้สามารถคงประสิทธิภาพของวัคซีนได้นาน จากภายในอำเภอหรือภายในจังหวัดเดียวกันหรือในพื้นที่ใกล้เคียง

เนื่องจากวัคซีนโควิด 19 บางชนิด เช่น ชนิด mRNA จำเป็นต้องเก็บรักษาและขนส่งที่อุณหภูมิระหว่าง -60°C ถึง -90°C หรือ Ultra low temperature เพื่อให้สามารถคงประสิทธิภาพของวัคซีนได้นาน ดังนั้น เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของหน่วยบริการสาธารณสุขในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีนดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจความสามารถของพื้นที่ในการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ซึ่งเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการคงอุณหภูมิ ไว้เพื่อกรณีที่ต้องใช้งาน และหน่วยบริการรวมถึงรัฐบาลสามารถนำข้อมูลไปใช้สำหรับวางแผนสำรองเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่พื้นที่ไม่สามารถจัดหาน้ำแข็งแห้งได้เอง

โดยผลการสำรวจข้อมูลพบว่า โรงพยาบาลแม่ข่ายที่สามารถจัดหาน้ำแข็งแห้งจากภายในอำเภอหรือภายในจังหวัดเดียวกันหรือในพื้นที่ใกล้เคียงได้ คิดเป็นร้อยละ 22.91 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด ส่วนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ไม่สามารถจัดหาน้ำแข็งแห้งจากภายในอำเภอหรือภายในจังหวัดเดียวกันหรือในพื้นที่ใกล้เคียงได้ คิดเป็นร้อยละ 77.09 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด

ตั้งข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 6

เขตสุขภาพ	รพ.ที่สามารถจัดหาได้		รพ.ที่ไม่สามารถจัดหาได้	
	จำนวน (แห่ง)	คิดเป็นร้อยละ*	จำนวน (แห่ง)	คิดเป็นร้อยละ*
1	11	17.74	51	82.26
3	2	8.70	21	91.30
4	13	20.63	50	79.37
5	9	28.13	23	71.88
6	4	21.05	15	78.95
7	20	28.99	49	71.01
8	11	25.58	32	74.42
9	2	10.53	17	89.47
10	17	30.36	39	69.64
11	11	22.45	38	77.55
12	4	21.05	15	78.95
รวม	104	22.91	350	77.09

หมายเหตุ \* คำนวณเทียบจากจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายที่ตอบแบบสำรวจทั้งหมด จำนวน 454 แห่ง

ตารางที่ 6 ความสามารถในการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ของโรงพยาบาลแม่ข่าย

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินการ อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ด้วยสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019, COVID-19) ได้เกิดการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว เป็นวงกว้างไปทั่วโลก ส่งผลให้มีผู้ติดเชื้อและผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก โดยประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 เป็นวงกว้างอย่างรวดเร็วทั่วประเทศเช่นกัน แม้ว่ารัฐบาลไทยได้มีความพยายามในการใช้มาตรการป้องกันควบคุมโรคหลายมาตรการ เช่น มาตรการ D-M-H-T ซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากประชากรภายในประเทศ รวมถึงหน่วยงาน องค์กร ห้างร้านต่างๆ แต่สิ่งที่เป็นความหวังของคนทั่วทั้งโลกรวมถึงรัฐบาลไทยและประชาชนชาวไทยเพื่อป้องกันโรค นั่นคือวัคซีนที่จะสามารถป้องกันการติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (วัคซีนโควิด 19) ที่ช่วยป้องกันการติดเชื้อ หรือลดความรุนแรงของอาการป่วยเมื่อเกิดการติดเชื้อ และลดอัตราการเสียชีวิตได้ โดยในทั่วโลก วัคซีนโควิด 19 หลายชนิดได้ถูกคิดค้นและผลิตขึ้นมาจนสำเร็จ และเพื่อการสร้างความมั่นใจในการฉีดวัคซีนของประชาชนที่สมัครใจรับวัคซีน รัฐบาลไทยจึงกำหนดให้วัคซีนโควิด 19 ที่จัดหามาใช้ภายในประเทศ ต้องได้รับการอนุญาตขึ้นทะเบียนแบบพิเศษที่เรียกว่า Conditional Approval for Emergency Use Authorization (EUA) จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของประเทศไทยแล้วเท่านั้น

ดังนั้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถบริหารจัดการการนำวัคซีนโควิด 19 มาใช้ภายในประเทศในภาพรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นจะต้องเตรียมความพร้อมในทุกๆ ด้าน ซึ่งนอกจากการเตรียมการจัดซื้อจัดหาวัคซีนโควิด 19 และกำหนดกลุ่มเป้าหมายผู้รับบริการเป็นแต่ละระยะตามปริมาณวัคซีนที่จัดหาได้แล้วนั้น อีกด้านหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก คือ ความพร้อมของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในการรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จัดหามาได้ เพื่อให้บริการให้แก่กลุ่มเป้าหมายในพื้นที่รับผิดชอบตามที่รัฐบาลกำหนด เนื่องจากหน่วยบริการสาธารณสุขมีหน้าที่ในการให้บริการวัคซีนแก่ประชาชนโดยตรง รวมถึงการเก็บรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพ เพราะวัคซีนทุกชนิดรวมถึงวัคซีนโควิด 19 จัดเป็นชีววัตถุ (Biological product) ที่ต้องอาศัยการจัดเก็บและการขนส่งในสภาวะแวดล้อมที่มีการควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษตลอดเวลา หรือที่เรียกว่า ระบบลูกโซ่ความเย็นที่ได้มาตรฐาน (Cold chain system) ซึ่งอุณหภูมิในขณะจัดเก็บและขนส่งวัคซีนจะต้องมีความคงที่ตลอดเวลาตั้งแต่ต้นทางที่บริษัทผู้ผลิตวัคซีนจนถึงปลายทางคือผู้รับบริการฉีดวัคซีน เพื่อให้ได้รับวัคซีนที่มีคุณภาพสูงสุดและมีประสิทธิภาพสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคได้

การพิจารณาความพร้อมของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในการรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จัดหามาได้ จำเป็นต้องคำนึงถึงศักยภาพของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่มีใช้งานอยู่ของหน่วยบริการสาธารณสุขแต่ละแห่ง ได้แก่ ตู้เย็น/ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บวัคซีน กระติกวัคซีน Ice pack และเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องถูกใช้รองรับการสำรองและการให้บริการวัคซีนโควิด 19 แก่ประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ

ตามกลุ่มเป้าหมายที่รัฐบาลกำหนด เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงวัคซีนโควิด 19 ของทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งปริมาณวัคซีนโดยรวมที่หน่วยบริการจะต้องสำรอง จะมีเพิ่มมากขึ้นกว่าสถานะปกติที่เคยสำรองอยู่เดิมค่อนข้างมาก โดยปริมาณวัคซีนโควิด 19 จะทยอยเพิ่มมากขึ้นตามการจัดหาวัคซีนได้เพิ่มขึ้นของรัฐบาลในแต่ละระยะ และจากการทบทวนข้อมูลทางวิชาการพบว่า ประเทศไทยยังขาดข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศที่เป็นปัจจุบัน ที่จะสามารถนำมาใช้ในการประเมินศักยภาพและความพร้อมของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขของประเทศไทยสำหรับรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ได้ ดังนั้น จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญประกอบการประเมิน โดยดำเนินโครงการช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 ถึง เดือนมกราคม 2564 เป็นเวลา 3 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศไทยเริ่มมีความชัดเจนในการจัดหาและนำเข้าวัคซีนโควิด 19 มาใช้ภายในประเทศเป็นครั้งแรก เนื่องจากทั่วโลกเริ่มมีข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของวัคซีนออกมาเพิ่มมากขึ้น และดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจข้อมูลออนไลน์ โดยกลุ่มเป้าหมายผู้ตอบแบบสำรวจคือ หน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ

จากการจัดทำโครงการและผลการสำรวจข้อมูลที่พบ สามารถประเมินได้ว่า สถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศในปัจจุบัน สำหรับโรงพยาบาลแม่ข่าย อุปกรณ์ที่มีใช้งานเพียงพอ โดยโรงพยาบาลแม่ข่ายมีใช้งานกันอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายทั้งหมด ได้แก่ 1) ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator 2) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) 3) กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร 4) กล้องโฟม 5) Dial thermometer 6) Digital thermometer 7) Ice pack และ 8) Gel pack โดยคิดเป็นร้อยละ 1) 98.24 2) 96.04 3) 65.86 4) 92.07 5) 69.82 6) 78.41 7) 96.26 และ 8) 80.84 ตามลำดับ และสำหรับหน่วยบริการลูกข่าย อุปกรณ์ที่มีใช้งานเพียงพอ โดยหน่วยบริการลูกข่ายมีใช้งานกันอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยบริการลูกข่ายทั้งหมด ได้แก่ 1) ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator 2) กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) ขนาดความจุ 1.7 ลิตร 3) Dial thermometer 4) Ice pack และ 5) Gel pack โดยคิดเป็นร้อยละ 1) 96.19 2) 71.88 3) 60.13 4) 100 และ 5) 100 ตามลำดับ ซึ่งถือว่า ปัจจุบันมีอุปกรณ์ที่สามารถดำเนินการสำรองรวมถึงให้บริการวัคซีนโควิด 19 ได้ครบถ้วนทุกกระบวนการ ทั้งอุปกรณ์เพื่อการจัดเก็บวัคซีน เช่น ตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator การบรรจุ ขนส่ง และขณะให้บริการ เช่น กระติกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) กล้องโฟม เทอร์โมมิเตอร์ และ Ice pack/Gel pack หรือแม้แต่การให้กระแสไฟฟ้าสำรองแก่คลังวัคซีนโรงพยาบาลเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Generator) แต่อาจเพียงพอแค่ในระยะแรกที่รัฐบาลสามารถจัดหาและกระจายวัคซีนโควิด 19 ไปสำรองยังหน่วยบริการมีปริมาณจำกัด จำนวนยังไม่มาก ศักยภาพของหน่วยบริการยังเพียงพอในการระคับระคองสถานการณ์ในช่วงเริ่มต้นนี้ได้

แต่สำหรับการจัดหาน้ำแข็งแห้ง (Dry ice) ของโรงพยาบาลแม่ข่าย เพื่อใช้สำหรับการจัดเก็บ บรรจุ และขนส่งวัคซีนโควิด 19 ชนิด mRNA ซึ่งต้องการอุณหภูมิระหว่าง  $-60^{\circ}\text{C}$  ถึง  $-90^{\circ}\text{C}$  (Ultra low temperature) พบว่า โรงพยาบาลแม่ข่ายไม่สามารถจัดหาได้ทั้งจากภายในอำเภอหรือภายในจังหวัดเดียวกันหรือในพื้นที่ใกล้เคียง

คิดเป็นร้อยละ 77.09 ของจำนวนโรงพยาบาลแม่ข่ายทั้งหมด ดังนั้น กรณีที่จะนำวัคซีนโควิด 19 ชนิด mRNA มาใช้ รัฐบาลจำเป็นต้องพิจารณาทางเลือกอื่นภายใต้บริบทข้อมูลทางวิชาการของวัคซีน เช่น ให้หน่วยบริการสามารถจัดเก็บวัคซีนชนิดนี้ที่อุณหภูมิระหว่าง +2°C ถึง +8°C หรือ -15°C ถึง -25°C ซึ่งมีอุปกรณ์เดิมอยู่ แต่ระยะเวลาการใช้วัคซีนได้จะสั้นลง จึงต้องร่วมกันเร่งดำเนินการให้บริการวัคซีนโดยเร็วให้ทันก่อนวัคซีนหมดอายุเพื่อลดการสูญเสียวัคซีน และต้องวางแผนเรื่องความถี่ในการขอเบิกและจัดส่งวัคซีนเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาวัคซีนไม่เพียงพอให้บริการ ร่วมกับพิจารณาจัดจ้างบริษัทโลจิสติกส์ที่มีศักยภาพและประสบการณ์ในการจัดเก็บและขนส่งวัคซีนไปยังหน่วยบริการทั่วไปประเทศที่อุณหภูมิระหว่าง -60°C ถึง -90°C เพื่อช่วยคงอายุวัคซีนให้ได้ยาวนานที่สุดก่อนการจัดส่งลงพื้นที่

สำหรับประเด็นความต้องการอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นเพิ่มเติมเพื่อให้สามารถรองรับการสำรองวัคซีนโควิด 19 ที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตพบว่า จะสอดคล้องกับปัญหาที่คาดว่าจะพบในระยะต่อมาเมื่อรัฐบาลสามารถจัดหาวัคซีนได้มากขึ้นและมีการกระจายไปสำรองยังหน่วยบริการเพิ่มขึ้น รวมถึงพื้นที่เริ่มมีการรณรงค์ฉีดวัคซีนกันมากขึ้นทั้งในที่ตั้งและเชิงรุก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะเกิดปัญหากับอุปกรณ์ที่หน่วยบริการมีใช้งานกันอยู่ไม่ถึงร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยบริการทั้งหมด ซึ่งจัดเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญเช่นกัน ช่วยให้การดำเนินงานวัคซีนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นหากมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้เพียงพอ ได้แก่ 1) ตู้เย็นสำหรับเก็บวัคซีนชนิด Pharmaceutical refrigerator 2) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -15°C ถึง -25°C 3) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -60°C ถึง -90°C 4) ภาชนะวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) 5) Digital thermometer และ 6) Data Logger (อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิ) โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยจำนวนความต้องการของแต่ละอุปกรณ์ ดังนี้ 1) ตู้เย็นสำหรับเก็บวัคซีนชนิด Pharmaceutical refrigerator จำนวน 3 เครื่อง 2) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -15°C ถึง -25°C จำนวน 3 เครื่อง 3) ตู้แช่แข็ง (Freezer) ชนิด -60°C ถึง -90°C จำนวน 3 เครื่อง 4) ภาชนะวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) จำนวน 7 ใบ และ 5) เทอร์โมมิเตอร์ จำนวน 13 เครื่อง พร้อมก็นำข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายสำหรับผู้บริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ของประเทศไทย

และจากประเด็นปัญหาศักยภาพของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการที่ค้นพบนั้น นำไปสู่ความพยายามในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้การบริหารจัดการวัคซีนโควิด 19 ในพื้นที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้น กระทรวงสาธารณสุข โดยกรมควบคุมโรค จึงมีความพยายามในการขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากรัฐบาลอย่างเร่งด่วนเพื่อจัดหาอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่จำเป็นเพิ่มเติมให้แก่หน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศ โดยได้รับการจัดสรรงบประมาณรวม 77,315,430.-บาท และสามารถจัดหาอุปกรณ์ส่งมอบให้แก่หน่วยบริการทั่วประเทศได้ทันช่วงเริ่มต้นของการให้บริการฉีดวัคซีน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับโรงพยาบาลแม่ข่าย:

1.1 ภาชนะวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) ขนาดความจุ 53 ลิตร จำนวน 974 ใบ

1.2 Data logger จำนวน 5,255 เครื่อง



- 1.3 Interface สำหรับใช้กับ Data logger จำนวน 974 เครื่อง
2. อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับหน่วยบริการลูกข่าย:
  - 2.1 กระจกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) ขนาดความจุ 46 ลิตร จำนวน 10,000 ใบ
  - 2.3 Digital thermometer จำนวน 10,000 เครื่อง

นอกจากนี้ ข้อค้นพบจากโครงการนี้ ยังมีส่วนในการสนับสนุนข้อมูลด้านสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นที่เป็นปัจจุบันและความต้องการเพิ่มเติมให้แก่หลายหน่วยงาน เช่น สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ซึ่งให้การสนับสนุนตู้เย็นชนิด Pharmaceutical refrigerator ให้แก่กระทรวงสาธารณสุข โดยสนับสนุนจังหวัดละ 1 เครื่อง สำหรับใช้เป็นคลังวัคซีนสำรองระดับจังหวัด และสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณแก่ทุกจังหวัดๆ ละ 100,000 บาท เพื่อใช้ในการจัดหาตู้เย็นชนิด Domestic refrigerator/Pharmaceutical refrigerator หรืออุปกรณ์อื่นเพิ่มเติมตามความเหมาะสม รวมถึงได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์จากองค์กรนานาชาติหลายแห่ง ได้แก่ ตู้เย็นและตู้แช่แข็งมาตรฐานสำหรับจัดเก็บวัคซีน กระจกวัคซีนขนาดใหญ่ (Cold box) กระจกวัคซีนขนาดเล็ก (Vaccine carrier) และ Data logger เพื่อช่วยเสริมสร้างศักยภาพและความพร้อมด้านระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการภายในประเทศให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ โครงการนี้ยังมีข้อจำกัดในประเด็นอัตราการตอบแบบสำรวจที่แม้ว่าจำนวนผู้ตอบแบบสำรวจจะมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด แต่ยังเป็นจำนวนที่ไม่สูงมาก เนื่องจากโครงการจำเป็นต้องดำเนินการในระยะเวลาอันสั้น และต้องการข้อมูลเร็วเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินการที่จำเป็นส่วนอื่นต่อไป ประกอบกับสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด 19 ในแต่ละพื้นที่ขณะนั้นส่งผลให้ภาระงานของผู้ตอบแบบสำรวจมีเพิ่มมากขึ้นค่อนข้างมาก แต่อย่างไรก็ตาม ยังได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ตอบแบบสำรวจ โดยผู้จัดทำโครงการต้องขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ และนอกจากนี้ การจัดทำโครงการนี้ยังพบจุดเด่นของการดำเนินโครงการ ดังนี้

1. มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวก เช่น การใช้ QR code และ Short URL และการใช้โปรแกรมต่างๆ ได้แก่ โปรแกรม Google form โปรแกรม Google sheet และโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งถือเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันเข้ามาช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2. การมีเครือข่ายที่ดีจะช่วยให้การดำเนินงานประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี ซึ่งโครงการนี้ได้รับความร่วมมืออย่างดีจากหน่วยงานเครือข่ายสุขภาพของกรมควบคุมโรค ได้แก่ สำนักงานป้องกันควบคุมโรค และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด รวมถึงจากหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสำรวจ

สำหรับข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดจากโครงการนี้ในอนาคต ได้แก่ การเพิ่มจำนวนผู้ตอบแบบสำรวจสำหรับกลุ่มเป้าหมายเดิมให้ครบถ้วน และการเพิ่มกลุ่มเป้าหมายให้ครอบคลุมหน่วยบริการสาธารณสุขของภาครัฐ ทุกสังกัดทั่วประเทศ ได้แก่ โรงพยาบาลค่ายในสังกัดกระทรวงกลาโหม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โรงพยาบาลในสังกัดสำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร

เป็นต้น และอาจรวมถึงหน่วยบริการของภาคเอกชนในระยะถัดไป ทั้งนี้ เพื่อให้ประเทศไทยได้มีฐานข้อมูลสถานะของอุปกรณ์ในระบบลูกโซ่ความเย็นของหน่วยบริการสาธารณสุขทั่วประเทศที่เป็นปัจจุบัน โดยหากเกิดภาวะฉุกเฉินทางด้านการแพทย์และสาธารณสุขหรือมีการระบาดของโรคติดต่ออุบัติใหม่ขึ้นในอนาคต สามารถใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลที่มีได้ทันที ทำให้ทราบถึงศักยภาพและความพร้อมของหน่วยบริการ หรือจะต้องจัดหาสิ่งใดเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานให้ประสบผลสำเร็จ และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนางานด้านวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของประเทศให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้

## เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมโรค. แนวทางการให้วัคซีนโควิด 19 ในสถานการณ์การระบาด ปี 2564 ของประเทศไทย; กุมภาพันธ์ 2564.
2. กรมควบคุมโรค. แนวทางการให้วัคซีนโควิด 19 ในสถานการณ์การระบาด ปี 2564 ของประเทศไทย ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1; มิถุนายน 2564.
3. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การจัดหาวัคซีนป้องกันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)) ในกรณีมีเหตุฉุกเฉินหรือจำเป็น พ.ศ. 2563 ประกาศ ณ วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2563: ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 137 ตอนพิเศษ 239 ง 12 ตุลาคม 2563; 2563. หน้า 17.
4. World Health Organization. Draft landscape of COVID-19 vaccine candidates [Internet]. 2020 [cited 2021 Jan 22]. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines>.
5. สถาบันวัคซีนแห่งชาติ. หลักสูตรเชิงปฏิบัติการสำหรับเจ้าหน้าที่สร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค. ปรับปรุงครั้งที่ 3; มีนาคม 2561.