

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประเมินการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค
2. การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น
3. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

#### 1. การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค

การดำเนินงานเพื่อให้การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคมีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์สูงสุด บุคลากรที่เกี่ยวข้องควรทราบนโยบายของกระทรวงสาธารณสุข และยึดถือเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

##### 1.1 นโยบายของงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ( กระทรวงสาธารณสุข, 2547 )

1.1.1 การได้รับบริการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของเด็ก เด็กทุกคนในประเทศไทยควรได้รับวัคซีนขั้นพื้นฐาน ครบทุกชนิดตามกำหนดของกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งรวมถึงการได้รับวัคซีนกระตุ้นตามกำหนดที่เหมาะสมสำหรับวัคซีนแต่ละชนิดด้วย

1.1.2 การบริการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค จะต้องจัดให้แก่ประชาชนด้วยความสะดวกและปลอดภัย ดังนั้น บุคลากรผู้รับผิดชอบจะต้องปรับปรุงคุณภาพของบริการอยู่เสมอ และปฏิบัติตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยของการให้วัคซีนโดยเคร่งครัด

1.1.3 วัคซีนที่ใช้ในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคจะต้องมีคุณภาพดี โดยได้รับการตรวจยืนยันคุณภาพทางห้องปฏิบัติการ และจะต้องเก็บในอุณหภูมิที่เหมาะสมตลอดเวลา

1.1.4 งานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ต้องดำเนินการให้ครอบคลุมประชากรเป้าหมายมากที่สุด และมีความต่อเนื่องตลอดไป

1.1.5 งานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค จะพยายามป้องกันประชาชนจากโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนให้ได้มากที่สุด โดยการเพิ่มชนิดของวัคซีนที่ใช้ ทั้งนี้ โดยความเหมาะสมกับสถานการณ์ทางระบาดวิทยาของโรค และกำลังทรัพยากรด้านสาธารณสุขของประเทศ

1.1.6 งานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคจะต้องดำเนินการในทุกพื้นที่โดยประสานสอดคล้องกับแผนงานหรือโครงการด้านสาธารณสุขอื่น ๆ เช่น งานอนามัยโรงเรียน งานโภชนาการ งานป้องกันและควบคุมโรคติดต่ออื่น ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้ทุกงานที่เกี่ยวข้องมีประสิทธิภาพสูงที่สุด และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน

1.1.7 งานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคจะให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป เกี่ยวกับโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน และวัคซีนต่าง ๆ

การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค กระทำได้โดยการกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันได้เองด้วยการให้วัคซีนซึ่งหมายถึง ชีววัตถุ ซึ่งทำมาจากเชื้อโรคชนิดเดียวกันที่ก่อให้เกิดโรค แต่ความแตกต่างกันอยู่ที่เชื้อโรคนำมาผลิตเป็นวัคซีนนั้น เป็นเชื้อที่ทำให้ตาย หรืออ่อนกำลังลงแล้ว และเชื่อนั้นสามารถก่อให้เกิดภูมิคุ้มกันในร่างกายมนุษย์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ท็อกซอยด์ (toxoid) ใช้ป้องกันโรคที่เกิดขึ้นเป็นผลจากพิษหรือท็อกซินของแบคทีเรีย ไม่ได้เกิดจากตัวแบคทีเรียโดยตรง เช่น โรคคอตีบหรือโรคบาดทะยัก โดยทั่วไปเมื่อฉีดพอกนี้เข้าไปจะไม่ไข้หรือปฏิกิริยาเฉพาะที่ นอกจากเคยฉีดมาแล้วหลายครั้ง หรือร่างกายมีภูมิคุ้มกันสูงอยู่ก่อนแล้ว ในกรณีเช่นนี้อาจเกิดปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันบริเวณที่ฉีด ทำให้มีอาการบวม แดง เจ็บบริเวณที่ฉีด และมีไข้ได้

กลุ่มที่ 2 วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิต (inactivated หรือ killed vaccine) แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้ 2 กลุ่ม คือ

- ทำจากแบคทีเรียหรือไวรัสทั้งตัวที่ทำให้ตายแล้ว (whole cell vaccine) พวกที่ทำจากเชื้อแบคทีเรียมักจะเกิดปฏิกิริยาบริเวณที่ฉีด บางครั้งอาจมีไข้ด้วย อาการมักจะเริ่มเกิดหลังฉีด 3-4 ชั่วโมง และจะมีอยู่ประมาณ 1 วัน บางครั้งอาจมีปฏิกิริยาอยู่นานถึง 3 วัน วัคซีนในกลุ่มนี้ได้แก่ วัคซีนป้องกันโรคไอกรน วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดฉีด วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า วัคซีนป้องกันไข้สมองอักเสบ วัคซีนพวกนี้มักจะต้องเก็บไว้ในตู้เย็น ห้ามเก็บในตู้แช่แข็ง เพราะจะทำให้แอนติเจนเสื่อมคุณภาพ

- ใช้เฉพาะส่วนของแบคทีเรียหรือไวรัสที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันเท่านั้น มาทำเป็นวัคซีน (subunit vaccine) เช่น วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี วัคซีนป้องกันโรคไขหวัดใหญ่ วัคซีนป้องกันเชื้อฮิบ (Haemophilus influenzae type b) วัคซีนป้องกันโรคไอกรนชนิดไร้เซลล์ (acellular pertussis vaccine) วัคซีนป้องกันโรคหทัยพอยด์ชนิดวีไอ (Vi vaccine)

กลุ่มที่ 3 วัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต (live attenuated vaccine) เป็นวัคซีนที่ทำจากเชื้อเป็นที่ยังมีชีวิตอยู่ แต่ทำให้ฤทธิ์อ่อนลงแล้ว ส่วนใหญ่เป็นวัคซีนสำหรับไวรัส ส่วนวัคซีนสำหรับแบคทีเรียที่ไข้แพร่หลาย ได้แก่ วัคซีนป้องกันวัณโรค (บีซีจี) วัคซีนป้องกันโรคไขหวัดพอยด์ชนิดกิน

ส่วนวัคซีนสำหรับไวรัสที่ใช้ในประเทศไทย คือ วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดกิน วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด คางทูม และหัดเยอรมัน วัคซีนป้องกันโรคสุกใส วัคซีนในกลุ่มนี้ เมื่อให้เข้าไปในร่างกายแล้ว จะยังไม่มียกัฏกิรียาทันที ต้องใช้เวลาหลายวันกว่าจะเริ่มปฏิกิรียาเกิดขึ้น ตัวอย่าง เช่น วัคซีนป้องกันโรคหัดจะมีอาการไข้ประมาณวันที่ 5 ถึงวันที่ 12 วัคซีนในกลุ่มนี้ต้องเก็บไว้ให้ดีเป็นพิเศษเพราะถ้าเชื้อตายการให้วัคซีนจะไม่ได้ผล นอกจากนี้ ถ้าร่างกายมีภูมิคุ้มกันอยู่บ้าง เช่น ได้รับอิมมูโนโกลบูลิน หรือเดิมที่เรียกกันว่า แกมมาโกลบูลิน อาจขัดขวางการออกฤทธิ์ของวัคซีน การให้วัคซีนในกลุ่มนี้จะต้องระวัง ถ้าให้ในผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำกว่าปกติ หรือผู้ที่ได้รับยาหรือสารกดภูมิคุ้มกันอยู่ อาจมีอันตรายได้

## 1.2 วิธีการให้วัคซีน

วิธีการให้วัคซีนเข้าร่างกายที่ใช้ในประเทศไทย มีอยู่ 4 แบบด้วยกัน คือ

1.2.1 การกิน (oral route) ใช้ในกรณีที่ต้องการกระตุ้นภูมิคุ้มกันเฉพาะที่ เช่น ต้องการให้เกิดภูมิคุ้มกันในลำไส้ โดยมากใช้กับวัคซีนชนิดเชื้อมีชีวิต เช่น วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอ วัคซีนป้องกันโรคหัดเยอรมันชนิดชนิดกิน

1.2.2 การฉีดเข้าในหนัง (intradermal หรือ intracutaneous route) วิธีนี้มักใช้เมื่อต้องการลดจำนวนแอนติเจนลง การฉีดเข้าในหนังทำให้แอนติเจนเข้าไปทางท่อน้ำเหลืองได้ดี สามารถกระตุ้นภูมิคุ้มกันชนิดเซลล์เป็นสื่อได้ดีด้วย การฉีดเข้าในหนังทำได้ยากกว่าวิธีอื่น ผู้ฉีดจะต้องมีความชำนาญ

1.2.3 การฉีดเข้าใต้หนัง (subcutaneous route) มักจะใช้กับวัคซีนที่ไม่ต้องการให้ดูดซึมเร็วเกินไป เพราะอาจเกิดปฏิกิรียารุนแรง เช่น วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด คางทูม และหัดเยอรมัน วัคซีนป้องกันโรคไข้หัดเยอรมัน วัคซีนป้องกันไข้สมองอักเสบ เป็นต้น

1.2.4 การฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular route) ใช้เมื่อต้องการให้การดูดซึมดี การฉีดเข้ากล้ามเนื้อจะให้ผลดีควรฉีดบริเวณต้นแขน (deltoid) เพราะการดูดซึมดีที่สุดไขมันไม่มาก เลือดมาเลี้ยงดี นอกจากนี้ การเคลื่อนไหวของแขนทำให้ดูดซึมดีขึ้น ตำแหน่งที่นิยมรองลงมา คือ บริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้าก่อนไปด้านนอก (mid anterolateral thigh) ซึ่งมักใช้ในเด็ก เนื่องจากแขนยังมีกล้ามเนื้อน้อย ปัจจุบันแนะนำไม่ให้ฉีดบริเวณสะโพก เพราะอาจเกิดอันตรายต่อเส้นประสาทไซเอติก (sciatic nerve) การดูดซึมต่ำ บางรายอาจฉีดเข้าไม่ถึงชั้นกล้ามเนื้อ วัคซีนที่มีสารดูดซับ (adjuvant) ควรฉีดเข้ากล้ามเนื้อ เพราะถ้าฉีดเข้าในหนังหรือใต้หนังจะทำให้เกิดการอักเสบเป็นไตแข็งเฉพาะที่ได้ ตัวอย่างเช่น วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ บาดทะยัก ไอกรน (ดีทีพี) วัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบี และวัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้า เป็นต้น

### 1.3 หลักการทั่วไปในการให้วัคซีน

1.3.1 วัคซีนหลายชนิดอาจให้พร้อมกันในวันเดียวกันได้ โดยทั่วไปวัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิตสามารถให้พร้อมกันได้ แต่ควรให้ต่างตำแหน่ง ไม่ผสมฉีดในไซริงค์เดียวกัน ส่วนวัคซีนไวรัสชนิดเชื้อมีชีวิตนั้น ถ้าให้พร้อมกันหลายชนิดในวันเดียวกัน การสร้างภูมิคุ้มกันจะเกิดขึ้นได้ดีหมด แต่ถ้าไม่ได้ให้ในวันเดียวกัน ควรเว้นห่างกันอย่างน้อย 1 เดือน (ยกเว้น ไอพีวี) วัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิตสามารถให้ห่างจากวัคซีนชนิดอื่น ๆ ที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตกี่วันก็ได้

1.3.2 การให้วัคซีนห่างเกินกว่ากำหนดไม่ได้ทำให้ภูมิคุ้มกันเกิดน้อยลง ในทางตรงข้าม การฉีดวัคซีนที่เร็วกว่ากำหนดอาจทำให้ภูมิคุ้มกันขึ้นได้น้อยลง หรืออยู่ไม่นานตามกำหนด ดังนั้น ถ้ามาฉีดวัคซีนเลยกำหนดนัด สามารถฉีดเข็มต่อไปได้เลยโดยไม่ต้องตั้งต้นใหม่

1.3.3 ผู้ที่เจ็บป่วยเล็กน้อย เช่น หวัด ไอ หรือไข้ต่ำ ๆ สามารถให้วัคซีนได้

1.3.4 ผู้ที่กำลังมีไข้สูง ควรเลื่อนกำหนดการฉีดวัคซีนออกไปจนกว่าไข้จะหายแล้ว

1.3.5 ผู้ที่ได้รับอิมมูโนโกลบูลิน พลาสมา หรือเลือด ไม่ถึง 3 เดือน ไม่ควรให้วัคซีนไวรัสที่มีชีวิต เช่น วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด คางทูม และหัดเยอรมัน ถ้าเด็กได้รับอิมมูโนโกลบูลินขนาดสูงเข้าหลอดเลือด จะต้องเลื่อนการให้วัคซีนที่มีชีวิตไปอย่างน้อย 5-11 เดือน แต่ถ้าเป็นวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดกินนั้นให้ได้ ถ้าหากให้อิมมูโนโกลบูลินพลาสมา หรือเลือด หลังจากให้วัคซีนรวมป้องกันโรคหัด คางทูม และหัดเยอรมัน ไม่ถึงสองสัปดาห์จะต้องฉีดวัคซีนซ้ำอีกในเวลา 3 เดือนต่อมา การให้อิมมูโนโกลบูลินร่วมกับวัคซีนป้องกันโรคบาดทะยัก วัคซีนป้องกันโรคพิษสุนัขบ้าหรือวัคซีนป้องกันโรคตับอักเสบบีนั้นให้ได้โดยไม่มีปัญหา เพราะเป็นแอนติเจนเชื้อตาย แต่ให้ฉีดคนละตำแหน่งที่ห่างกันออกไป เช่น ที่แขนคนละข้าง

1.3.6 เด็กที่เคยได้วัคซีนดีทีพีแล้วมีไข้สูง (เกิน 40.5 องศาเซลเซียส) ภายใน 48 ชั่วโมง หลังฉีดวัคซีนมีอาการชักโดยมีไข้หรือชักไม่มีไข้ก็ตาม ภายใน 3 วัน กริรร้องนานเกินกว่า 3 ชั่วโมง ภายใน 48 ชั่วโมง ครั้งต่อไปไม่ควรให้วัคซีนรวมดีทีพี ควรให้เฉพาะวัคซีนรวมป้องกันเฉพาะโรคคอตีบ และบาดทะยัก(ดีที) เท่านั้น ซึ่งสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอรับการสนับสนุนได้จากสำนักงานป้องกันควบคุมโรค

1.3.7 ทารกที่คลอดก่อนกำหนด ควรให้วัคซีนเหมือนเด็กที่เกิดครบกำหนด โดยไม่ต้องพะวงถึงอายุครรภ์ก่อนคลอด แต่ถ้าเด็กยังอยู่ใน nursery ไม่ควรให้ไอพีวี ในหน่วยทารกแรกเกิด เพราะจะทำให้เช็ดติดต่อไปยังเด็กคนอื่นได้

1.3.8 หญิงที่กำลังมีครรภ์ไม่ควรให้วัคซีนชนิดที่มีชีวิต ส่วนวัคซีนที่ไม่มีชีวิตสามารถให้ได้

1.3.9 เด็กที่มีภูมิคุ้มกันผิดปกติแต่กำเนิดไม่ควรได้รับวัคซีนที่มีชีวิต และไม่ควรรีให้วัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดกินแก่เด็กปกติที่มีคนในบ้านเป็นโรคขาดภูมิคุ้มกันแต่กำเนิด เพราะเชื้อไวรัสจากวัคซีนโปลิโออาจไปติดผู้ป่วยที่ขาดภูมิคุ้มกันในบ้านและเกิดเป็นอัมพาตได้

1.3.10 เด็กที่ได้ยากภูมิคุ้มกัน สามารถให้ที่ออกซอยด์และวัคซีนชนิดเชื้อไม่มีชีวิตได้ถึงแม้ว่าภูมิคุ้มกันจะเกิดขึ้นน้อยกว่าคนปกติ แต่ก็เกิดขึ้นเพียงพอที่จะป้องกันโรคได้ ส่วนวัคซีนที่ทำจากไวรัสที่มีชีวิตไม่ควรให้ จนกว่าได้หยุดยาที่กดภูมิคุ้มกันไปแล้วอย่างน้อย 3 เดือน

1.3.11 เด็กที่ได้รับวัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ บาดทะยัก ไอกรน แล้วเกิดอาการชักภายใน 3 วัน หรือมีอาการทางสมอง (encephalopathy) ภายใน 7 วัน ไม่ควรได้รับวัคซีนป้องกันโรคไอกรนชนิด whole cell ในครั้งต่อไป เด็กที่มีประวัติครอบครัวเป็นโรคชัก สามารถให้วัคซีนได้ และเด็กที่มีประวัติชักเวลาไข้อยู่สูงก็สามารถให้วัคซีนได้ ถ้าให้วัคซีนป้องกันโรคหัดอาจต้องพิจารณาให้ยาลดไข้ ตั้งแต่วันที่ 5 หลังฉีดยาแล้ว และให้ต่อไปอีกประมาณ 5-7 วัน ถ้าจะให้วัคซีนรวมป้องกันโรคคอตีบ บาดทะยัก ไอกรน ควรให้ยาแก้ไข้พาราเซตามอล ขนาด 15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทุก 4 ชั่วโมง หลังจากฉีดยาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

1.3.12 การฉีดวัคซีนที่มีสารคูดซับ (adjuvant) ควรให้เข้ากล้ามเนื้อเท่านั้น การให้เข้าใต้หรือในหนังอาจทำให้เกิดการระคายเคืองเฉพาะที่ อักเสบเป็นก้อน หรือเนื้อตายบริเวณที่ฉีดได้

1.3.13 ตำแหน่งของการฉีดวัคซีน ควรฉีดในตำแหน่งที่ทำให้เกิดอันตรายน้อยที่สุดต่อหลอดเลือด เส้นประสาท และเนื้อเยื่อ การฉีดเข้าใต้หนังหรือเข้ากล้ามเนื้อในเด็กเล็ก นิยมให้ที่กล้ามเนื้อบริเวณกึ่งกลางต้นขาด้านหน้าก่อนไปด้านหลัง ส่วนผู้ใหญ่หรือเด็กโต นิยมให้บริเวณต้นแขนส่วนบน (deltoid) ในผู้ใหญ่หรือเด็กโต ควรฉีดที่กล้ามเนื้อต้นแขน ไม่ควรฉีดที่สะโพก เพราะอาจมีอันตรายต่อเส้นประสาท sciatic nerve และที่สะโพกมักมีไขมันหนา ทำให้เข็มแทงลงลึกไม่ถึงชั้นกล้ามเนื้อ นอกจากนี้หลอดเลือดมาเลี้ยงที่ต้นแขนมีมากกว่า และกล้ามเนื้อต้นแขนมีการเคลื่อนไหวมากกว่าทำให้ดูดซึมวัคซีนได้ดีขึ้น นอกจากนี้ หากวัคซีนมีปฏิกิริยาเฉพาะที่มาก การฉีดที่สะโพกจะทำให้เจ็บ เดินไม่สะดวก และนอนลำบากกว่าการฉีดที่แขน แต่ถ้าจำเป็นต้องฉีดสารปริมาณมาก ๆ อาจต้องฉีดที่สะโพก ในกรณีเช่นนี้ ควรฉีดที่บริเวณส่วนบนด้านหลังของสะโพก การฉีดเข้าในหนังนั้น ควรฉีดบริเวณด้านหน้าแขนช่วงปลายหรือบริเวณต้นแขน

1.3.14 ในการให้วัคซีน เข็มและกระบอกฉีดยาต้องสะอาดปราศจากเชื้อโรค โดยใช้เข็มและกระบอกฉีดยาชนิดใช้ครั้งเดียว เมื่อแทงเข็มเข้าไปในเนื้อแล้ว ก่อนฉีดยาควรดูดูก่อนว่าไม่ได้เข้าไปในหลอดเลือด ถ้ามีเลือดออกมากควรถอนเข็มออกและเปลี่ยนที่ใหม่



1.3.15 ก่อนให้วัคซีนจะต้องดูวันหมดอายุที่ข้างขวดหรือข้างหลอดก่อน วัคซีนที่ใกล้หมดอายุยังมีประสิทธิภาพดีเหมือนเดิมจนกว่าจะถึงวันหมดอายุ ควรรีบนำออกมาใช้ให้หมด (สามารถใช้ได้จนถึงวันหมดอายุ)

1.3.16 ขนาดของวัคซีนที่ใช้ ให้ใช้ตามคำแนะนำไว้ในฉลากยา

1.3.17 การแพ้วัคซีน อาจเป็นปฏิกิริยาการแพ้วัคซีนทั่วร่างกาย ซึ่งอาจจะมีอาการตั้งแต่ลมพิษขึ้น จนถึงหายใจลำบากหรือช็อค

1.3.18 เด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีหรือเชื้อโรคเอดส์ ไม่ว่าจะมีอาการหรือไม่มีอาการก็ตาม สามารถให้วัคซีนทุกชนิดได้เหมือนเด็กปกติ ยกเว้นวัคซีนบีซีจี ซึ่งให้เฉพาะเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวีแต่ยังไม่มีอาการของโรคเอดส์ ส่วนวัคซีนรวมป้องกันโรคหัด คางทูม และหัดเยอรมัน และวัคซีนป้องกันโรคโปลิโอชนิดกินสามารถให้ได้ แม้ว่าเด็กจะมีอาการของโรคเอดส์แล้วก็ตาม เพราะเด็กกลุ่มนี้จะมีอันตรายจากการเกิดโรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีนมากกว่าอันตรายจากวัคซีนเอง

## 2. การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นที่ครบวงจรประกอบด้วย การวางแผนระบบลูกโซ่ความเย็น การบริหารจัดการด้านการเบิกจ่ายวัคซีน การเก็บรักษาวัคซีน อุปกรณ์และการดูแลรักษา รวมถึงการขนส่งวัคซีน (กรมควบคุมโรค, 2547)

2.1 การวางแผนระบบลูกโซ่ความเย็น เป็นการจัดทำแผนการดำเนินงาน เพื่อเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงาน รวมทั้งแผน ควบคุมกำกับกับการปฏิบัติงานในแต่ละปี เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องทำปีละครั้ง โดย

2.1.1 มีผู้รับผิดชอบระบบลูกโซ่ความเย็นอย่างเป็นทางการ และควรผ่านการฝึกอบรมระบบลูกโซ่ความเย็นมาแล้ว หากมีการเปลี่ยนเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบจะต้องได้รับการสอน และฝึกปฏิบัติจนมั่นใจว่ามีความรู้ ความเข้าใจถูกต้อง

2.1.2 ตำรวจอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรักษาความเย็นเพื่อทราบว่ามีจำนวนเพียงพอในการเก็บรักษาความเย็น และอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

2.1.3 การวางแผนดูแลรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์ ควรวางแผนกำหนดการดูแล สม่ำเสมอ มีระยะเวลาที่แน่นอน เพื่อให้อุปกรณ์มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน

2.1.4 การวางแผนในการเบิกจ่าย กำหนดตัวบุคคล วิธีการและกำหนดการเบิก-จ่าย เพื่อให้มีวัคซีนเพียงพอต่อการให้บริการ

2.1.5 การวางแผนในกรณีฉุกเฉิน เหตุฉุกเฉินในระบบลูกโซ่ความเย็น อาจเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอน จากหลายสาเหตุ เช่น ไฟฟ้าดับ พาหนะในการขนส่งวัคซีนเสียระหว่างทาง ไอซ์แพ็คไม่เพียงพอหรือไม่พร้อมที่จะใช้งาน เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบป่วย ผู้เย็นเสีย หรืออุณหภูมิเย็นจัดจนวัคซีน HB DTP T หรือ dT แข็งตัว ฯลฯ จึงต้องกำหนดให้มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบเฉพาะ เพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน จัดเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้พร้อมใช้งาน และกำหนดขั้นตอนในการปฏิบัติ โดยมีผังการเตรียมความพร้อม กรณีฉุกเฉิน ติดไว้หน้าห้องเย็น/ตู้เย็น หรือในรถห้องเย็น เพื่อให้มองเห็นได้ง่าย และมีการซักซ้อมความพร้อมเป็นระยะ

## 2.2 การบริหารจัดการด้านการเบิกจ่ายวัคซีน

ระดับสถานบริการ รพ./PCU/สถานีอนามัย/ศูนย์บริการสาธารณสุข

### 2.2.1 การเบิกวัคซีน

- ทำรายงานขอเบิกวัคซีน โดยใช้แบบฟอร์มว. 3/1 (ตัวอย่างในภาคผนวก) โดยคำนวณวัคซีนที่จะใช้จากทะเบียนผู้มารับบริการ (รบ.1ก 01/3 และ รบ.1ก 01/2) และจากยอดวัคซีนคงเหลือ

- จัดเตรียมตู้เย็นให้พร้อมที่จะรับวัคซีน

- จัดเตรียมหีบเย็น/กระติกและไอซ์แพ็คที่จะใช้ในการเบิกวัคซีนให้พร้อม

### 2.2.2 การรับวัคซีน

- ตรวจสอบชนิด จำนวนวัคซีน และน้ำยาละลาย ให้ตรงตามที่ขอเบิกหรือตามที่  
อนุมัติจ่าย

- ตรวจสอบเลขที่ผลิตและวันหมดอายุ กรณีที่วัคซีนใกล้จะหมดอายุ ควรให้ผู้จ่าย  
วัคซีนชี้แจงเหตุผลด้วย

- บรรจุวัคซีนลงในหีบเย็น/กระติกวัคซีนโดยเร็ว และถูกวิธี (ดังแผนภาพ ที่ 2.4  
และ 2.5)

- นำวัคซีนกลับไปสำนักงานโดยเร็ว และให้อยู่ในระบบลูกโซ่ความเย็นตลอดเวลา  
เมื่อถึงสำนักงานให้นำวัคซีนไปเก็บในตู้เย็นทันที

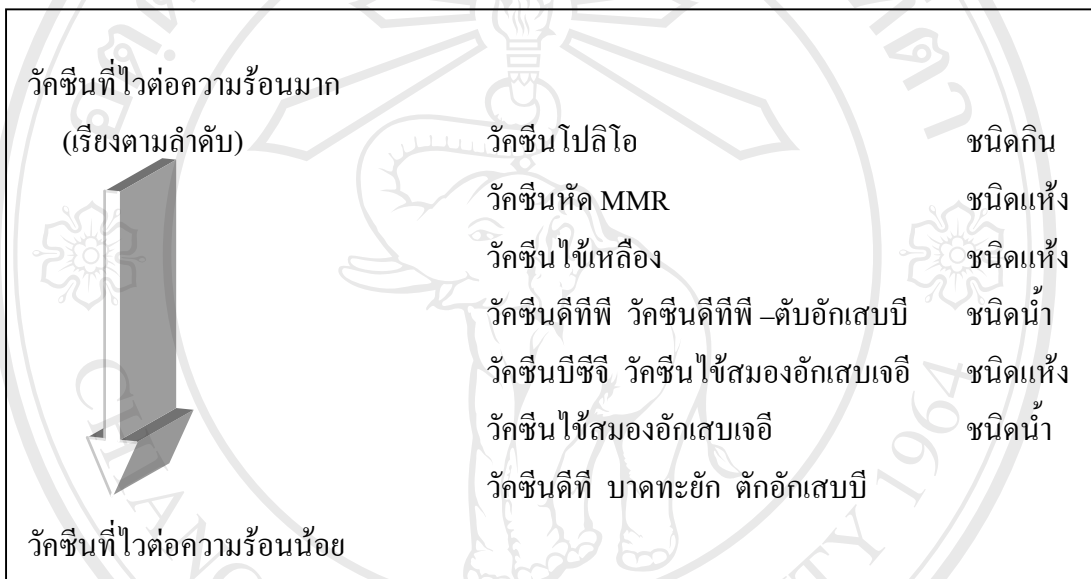
- จัดทำทะเบียนรับ-จ่ายวัคซีน(ตัวอย่างในภาคผนวก) กรอกข้อความให้ครบทุกช่อง  
โดยเฉพาะ ในช่อง “ใช้ก่อนวันที่” จะกำหนดไว้ว่าในระดับสถานบริการวัคซีนทุกชนิด ควรใช้ให้  
หมด ภายใน 1-2 เดือน ภายหลังจากได้รับวัคซีน ทั้งนี้ ต้องก่อนวันหมดอายุและอยู่ในระบบลูกโซ่  
ความเย็น ตลอดเวลา เพื่อมั่นใจว่าวัคซีนนั้นยังมีคุณภาพดี

## 2.3 การเก็บรักษาวัคซีน อุปกรณ์และการดูแลรักษา

### 2.3.1 การเก็บรักษาวัคซีน

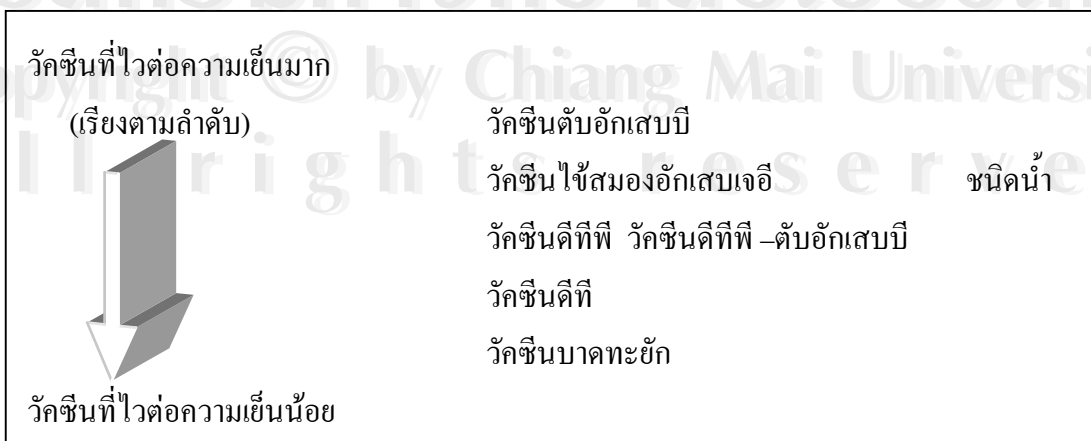
วัคซีนเป็นชีววัตถุที่มีความไวต่อความร้อนและสูญเสียคุณภาพได้ ถ้าอยู่ในอุณหภูมิที่ไม่ถูกต้อง ถ้าวัคซีนสูญเสียคุณภาพไปแล้ว แม้ว่าจะนำกลับมาไว้ที่อุณหภูมิที่ถูกต้องก็ไม่สามารถมีคุณภาพดีเช่นเดิมได้ วัคซีนทุกชนิดจะสูญเสียคุณภาพถ้าถูกความร้อน แต่วัคซีนแต่ละชนิดไวต่อความร้อนไม่เท่ากัน ถ้าเรียงลำดับ ตามความไวต่อความร้อน จะได้แผนภาพที่ 2.1

แผนภาพที่ 2.1 แสดงความไวต่อความร้อนของวัคซีน



วัคซีนบางชนิดนอกจากไวต่อความร้อนแล้วยังไวต่อความเย็นด้วย โดยเฉพาะเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 0°C จะทำให้วัคซีนเหล่านี้สูญเสียคุณภาพ ดังนั้น วัคซีนบางชนิดต่อไปนี้ นอกจากจะหลีกเลี่ยงต่อการสัมผัสกับความร้อนแล้ว จะต้องไม่อยู่ในอุณหภูมิที่เย็นจัดที่ทำให้วัคซีนแข็งตัวด้วย ถ้าเรียงลำดับ ตามความไวต่อความเย็น จะได้แผนภาพที่ 2.2

แผนภาพที่ 2.2 แสดงความไวต่อความเย็นของวัคซีน





นอกจากนี้ วัคซีนบางชนิดจะสูญเสียคุณภาพ หากอยู่ในอุณหภูมิที่เย็นจัดที่ทำให้วัคซีนแข็งตัว แต่บางชนิดก็สามารถแช่แข็งได้ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงชนิดของวัคซีนที่ไม่สามารถแช่แข็งได้ และที่สามารถแช่แข็งได้

วัคซีนที่สูญเสียคุณภาพโดยการแช่แข็ง	วัคซีนที่สามารถแช่แข็งได้
วัคซีนตับอักเสบบี	วัคซีนโปลิโอชนิดกิน (OPV)
วัคซีนไข้วสมองอักเสบเจี ชนิดน้ำ	วัคซีน หัด MMR
วัคซีนดีทีพี, วัคซีนดีทีพี-ตับอักเสบบี	วัคซีน บีซีจี
วัคซีนดีที บาดทะยัก	

หมายเหตุ น้ำยาละลายวัคซีนทุกชนิด (diluent) ห้ามแช่แข็งเช่นกัน เพราะอาจทำให้ขวดแตกร้าว และเกิดการปนเปื้อนได้ และวัคซีนบางชนิด ได้แก่ วัคซีนบีซีจี หัดและ MMR ยังมีความไวต่อแสง จึงต้องเก็บให้พ้นแสงตลอดเวลา ทั้งเวลาที่ผสมวัคซีนเหล่านี้แล้ว และขณะรอฉีดด้วย

#### ข้อปฏิบัติในการเก็บวัคซีนไว้ในตู้เย็น

- วัคซีนดีทีพี ดีที บาดทะยัก ตับอักเสบบี ดีทีพี-ตับอักเสบบี ไข้วสมองอักเสบเจี (ชนิดน้ำ) ให้เก็บไว้ในช่องกลางของตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 4 - 8°C ห้ามเก็บในช่องแช่แข็งและถอดได้ช่องแช่แข็ง เพราะวัคซีนเหล่านี้ถ้าแข็งตัวแล้วจะสูญเสียคุณภาพทันที

- วัคซีน OPV ให้เก็บในช่องแช่แข็ง และเมื่อนำออกมาจากช่องแช่แข็งแล้วละลาย ก็สามารถนำไปเก็บในช่องแช่แข็งได้อีก 5-10 ครั้ง โดยไม่ทำให้คุณภาพเสียไป

- วัคซีนบางชนิดที่อยู่ในรูปผงแห้ง เช่น หัด MMR และบีซีจี องค์การอนามัยโลกได้ยกเลิกคำแนะนำการเก็บวัคซีนชนิดผงแห้ง (freeze-dried vaccine) ในช่องแช่แข็ง (-15 °C ถึง -25°C) แล้ว เนื่องจากไม่มีความจำเป็น แต่ให้เก็บรักษาและขนส่งที่อุณหภูมิ 4-8°C แทน

- ห้ามเก็บวัคซีนทุกชนิดไว้ที่ฝาตู้เย็น

- วัคซีนที่เบิกมาใหม่ให้เก็บไว้ในส่วนลึกหรือด้านในของตู้เย็น วัคซีนชนิดเดียวกันที่เบิกมาครั้งก่อนและยังเหลืออยู่ให้นำมาเก็บไว้ด้านหน้าเพื่อสะดวกที่จะนำมาใช้ก่อน ทั้งนี้ ให้ดูวันหมดอายุด้วย (First Expire First Out; FEFO)

- จัดเรียงวัคซีนแต่ละชนิดเป็นแถวๆ มีช่องว่างระหว่างแถวเพื่อให้ความเย็นไหลเวียนทั่วถึง

- ในระดับสถานบริการวัคซีนทุกชนิด ควรใช้ให้หมดภายใน 1 เดือน แต่ไม่ควรเกิน 2 เดือน หลังจากได้รับจากจังหวัด หรืออำเภอ แต่ต้องไม่หลังวันหมดอายุ

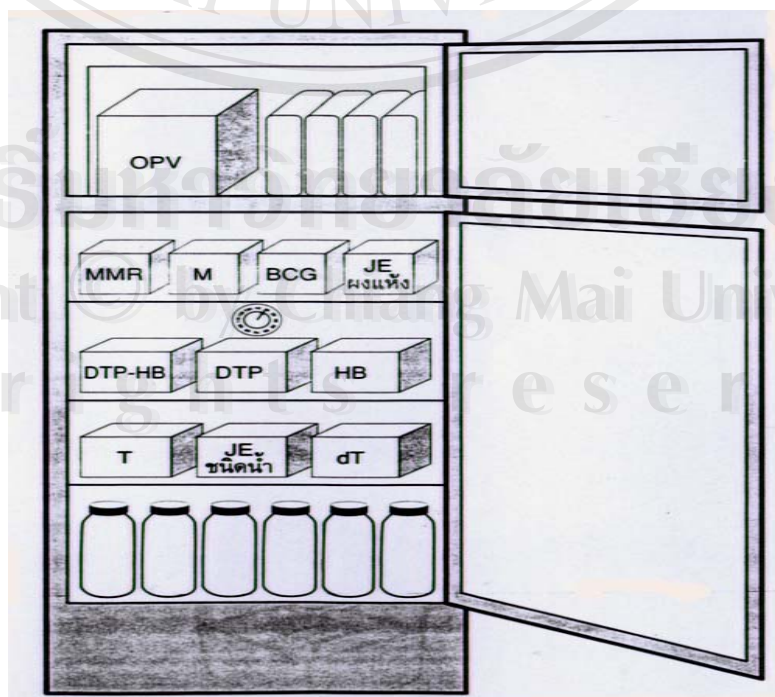
- บันทึกอุณหภูมิอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง เช้า 8.30น. และเย็น 16.30น. เป็นประจำทุกวัน ไม่เว้นวันหยุดราชการเพื่อให้มั่นใจได้ว่า วัคซีนอยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสม (4-8°C) ตลอดเวลา

- เมื่อตู้เย็นมีอุณหภูมิผิดปกติ คือต่ำกว่า 4° c หรือสูงเกิน 8° c ให้หมุนปุ่มปรับอุณหภูมิ (Thermostat) ให้ความเย็นอยู่ระหว่าง 4° c ถึง 8° c ถ้ายังไม่ดีขึ้น ต้องย้ายวัคซีนไปเก็บไว้ในตู้เย็นอื่นที่ความเย็นได้มาตรฐานหรือในหีบที่บรรจุไอซ์แพคไว้ และรีบดำเนินการซ่อมตู้เย็นโดยเร็ว

- วัคซีนที่อยู่ในรูปผงแห้งจะต้องใช้น้ำยาละลายของวัคซีนชนิดนั้น ๆ และผลิตจากผู้ผลิตเดียวกันด้วย น้ำยาละลายวัคซีนไม่จำเป็นต้องเก็บไว้ในอุณหภูมิ 4-8° c ยกเว้นมีที่เก็บเพียงพอ แต่ต้องเก็บน้ำยาละลายไว้ในอุณหภูมิ 4-8°c เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนใช้ผสมกับวัคซีนในวันให้บริการ มิฉะนั้นจะทำให้วัคซีนสูญเสียความแรงหลังจากผสมได้

- วัคซีนที่อยู่ในรูปผงแห้ง เช่น หัด และ MMR ปัจจุบันองค์การอนามัยโลกแนะนำว่า หลังจากผสมวัคซีนเหล่านี้แล้ว ให้เก็บไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 4-8°c จนถึงเวลาสิ้นสุดการให้บริการในวันนั้นหรือเก็บไว้ในตู้เย็นไม่เกิน 6 ชั่วโมง (แล้วแต่เวลาใดถึงก่อน) แต่วัคซีนบีซีจีซึ่งผลิตโดยสภากาชาดไทยผู้ผลิตแนะนำให้เก็บได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมงหลังจากผสม วัคซีนผงแห้งเหล่านี้เมื่อผสมแล้วควรห่อขวดด้วยกระดาษสีดำหรือกระดาษฟอยล์ หรือใส่ไว้ในแผ่นโฟมใต้ฝากระติกเก็บวัคซีน โดยไม่ให้ขวดวัคซีนเปียกหรือจุ่มอยู่ในน้ำด้วย

- วัคซีนชนิดน้ำ ได้แก่ วัคซีน DTP dT และ T เมื่อเปิดใช้แล้วยังเหลืออยู่ องค์การอนามัยโลกแนะนำว่า สามารถเก็บในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 4-8°c ได้นาน 4 สัปดาห์โดยมีการป้องกันมิให้เกิดการปนเปื้อน แต่แผนงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคของประเทศไทยแนะนำให้เก็บวัคซีนชนิดน้ำที่ใช้กับเด็กและหญิงมีครรภ์ได้ไม่เกิน 8 ชั่วโมงหรือจนถึงเวลาสิ้นสุดการให้บริการในวันนั้นเท่านั้น หลังจากนั้นให้ทำลายวัคซีนที่เหลืออยู่ ตามแนวทางการทำลายวัคซีน  
แผนภาพที่ 2.3 แสดงการจัดเก็บวัคซีนในตู้เย็น



### ข้อปฏิบัติในการเก็บวัคซีนในหีบเย็นและกระติกวัคซีน

- นำไอซ์แพคที่แช่แข็งแล้วออกมาวางนอกตู้เย็น จนด้านนอกของไอซ์แพคเริ่มเปียก แล้วจัดเรียงลงในหีบเย็นเพื่อป้องกันวัคซีนชนิดน้ำ ได้แก่ วัคซีน DTP, T, dT และ HB แข็งตัว โดยวางไอซ์แพคไว้ด้านล่างและด้านข้างทั้งสี่ด้านสำหรับกระติกวัคซีนให้เรียงไอซ์แพคไว้ด้านข้างทั้งสี่ด้าน
  - วางเทอร์โมมิเตอร์ลงในหีบเย็น หรือกระติกวัคซีน แล้วปิดฝา ประมาณ 10-15 นาที หรือจนกว่าอุณหภูมิจะอยู่ในช่วง  $4-8^{\circ}\text{C}$
  - นำวัคซีนใส่ถุงพลาสติกหรือใช้กระดาษห่อ เพื่อป้องกันฉลากหลุดลอกและไม่ให้ขวดวัคซีนชนิดน้ำสัมผัสกับไอซ์แพคหรือน้ำแข็งโดยตรง หรือบรรจุวัคซีนลงในกล่องกระดาษ แล้วจึงนำไปใส่ในหีบเย็นหรือกระติกวัคซีน
  - วางไอซ์แพคทับบนถึงหรือห่อวัคซีนแล้วปิดฝาหีบเย็นให้แน่น สำหรับกระติกเก็บวัคซีนให้ปิดฝาแล้วล็อกฝาให้แน่นเช่นกัน
  - ตรวจสอบรอยรั่ว ถ้ารั่ว ให้ใช้ผ้าเทปปิดให้สนิท
  - ในกรณีไม่มีไอซ์แพค หรือ ไอซ์แพคไม่สามารถบรรจุลงในกระติกได้ ให้ใช้น้ำแข็งแทน แต่ต้องมีปริมาณมากพอที่จะทำให้อุณหภูมิอยู่ระหว่าง  $4-8^{\circ}\text{C}$  โดยมีเทอร์โมมิเตอร์ตรวจสอบ
- แผนภาพที่ 2.4 แสดงวิธีการบรรจุวัคซีนลงในหีบเย็น

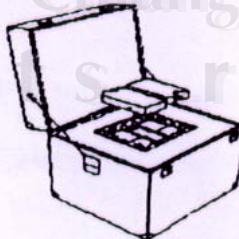
#### 1. วางไอซ์แพคไว้ด้านล่าง



#### 2.- 3. จัดเรียงไอซ์แพคไว้ด้านข้างให้ครบทั้งสี่ด้าน



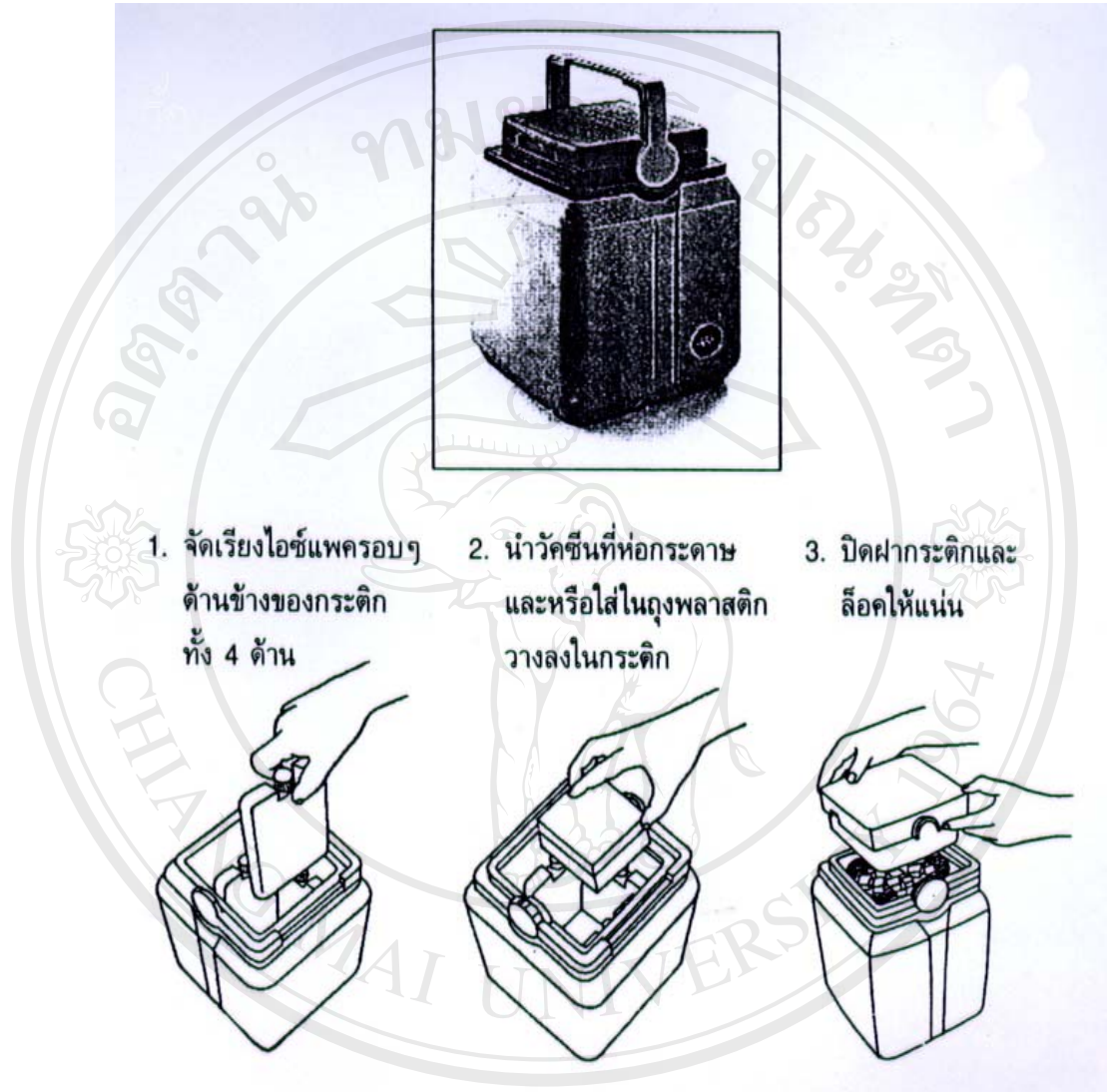
#### 4. นำวัคซีนที่ห่อกระดาษและหรือใส่ในถุงพลาสติกใส่ลงในหีบเย็น



#### 5. วางไอซ์แพคทับบนวัคซีนก่อนปิดฝาหีบเย็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

แผนภาพที่ 2.5 แสดงวิธีการบรรจุวัคซีนลงในกระติกเก็บวัคซีน



ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาวัคซีนกรณีไฟฟ้าดับ

- หากทราบล่วงหน้าว่าไฟฟ้าจะดับนานไม่เกิน 3 ชั่วโมง เมื่อถึงเวลาไฟฟ้าดับ ให้นำไอซ์แพคเกจหรือขวดน้ำที่แช่แข็งลงมาวางไว้ที่ชั้นล่าง แล้วปิดประตูตู้เย็นไว้ตลอดเวลาจนกว่าไฟจะมา
- หากไฟฟ้าดับนานเกินกว่า 3 ชั่วโมง ให้ย้ายวัคซีนไปเก็บไว้ในหีบเย็น หรือกระติกที่มีไอซ์แพคเกจหรือน้ำแข็งมากเพียงพอ พร้อมกับเทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ แล้วให้เพิ่มน้ำแข็งหรือเปลี่ยนไอซ์แพคเกจ เมื่อตรวจสอบพบว่า อุณหภูมิเริ่มสูงขึ้นมากกว่า  $8^{\circ}\text{C}$
- ประสานงานกับสถานบริการอื่นล่วงหน้า เพื่อนำฝากวัคซีน กรณีที่ไฟฟ้าดับหลายวัน







### 2.3.2 อุปกรณ์เก็บรักษาความเย็นและการดูแลรักษา

ก. ตู้เย็น ใช้เก็บวัคซีนให้อยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสม ใช้ทำไอซ์แพค สำหรับใส่หีบเย็น และ กระจกเก็บวัคซีน หรือทำก้อนน้ำแข็งสำหรับใส่กระจกเก็บวัคซีน ควรกำหนดให้มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบดูแลตู้เย็นเก็บวัคซีน โดยเฉพาะ แล้วปฏิบัติดังต่อไปนี้

- ตำแหน่งที่วางตู้เย็นไม่ควรมีแสงแดดส่องถึง และควรวางไว้ในส่วนที่เย็นของห้อง
- วางไว้ห่างจากฝาผนัง 6-12 นิ้ว เพื่อให้อากาศรอบตู้เย็นหมุนเวียนได้สะดวกช่วยระบายความร้อนจากตู้เย็นได้
- ต้องวางให้ได้ระดับ อย่าให้เอียงไปทางใดทางหนึ่ง
- ตู้เย็นไฟฟ้าต้องเสียบปลั๊กไว้ในแนบตลอดเวลา (มีเต้าเสียบเฉพาะสำหรับตู้เย็นเท่านั้น)
- การวางตู้เย็น ควรวางบนขาตั้งเพื่อให้การถ่ายเทของอากาศดีขึ้น
- ไม่ควรมีฝุ่นหรือหยากไย่เกาะรอบตู้เย็นเพราะจะเป็นฉนวนทำให้การระบายความร้อนของตู้เย็นไม่ดี
- ขอบยางไม่แห้ง กรอบหรือขาดและไม่มีราขึ้น (ในกรณีมีราขึ้นให้ใช้น้ำยาจัดคราบรา เช็ดแล้วล้างให้สะอาดและหรือใช้น้ำส้มสายชูที่เจือจางด้วยน้ำ 1:1 เช็ดทำความสะอาด)
- ทำความสะอาดภายนอก และในตู้เย็นไม่ให้มีคราบสกปรกโดยใช้ผ้าชุบน้ำอุ่นหรือสบู่อย่างอ่อนทำความสะอาดและเช็ดด้วยผ้าให้แห้ง
- ตรวจสอบขอบยางโดยใช้แผ่นกระดาษขนาด A4 สอดไว้ที่บานประตูตู้เย็น ปิดประตูตู้เย็นให้สนิทแล้วดึงกระดาษออกมา ถ้าดึงออกมาได้ง่ายโดยไม่ต้องออกแรง แสดงว่าขอบยางเสื่อมควรเปลี่ยนขอบยางใหม่เพราะความเย็นจะไหลออกมาได้
- ห้ามเก็บวัคซีนไว้แน่นเต็มตู้ จนการหมุนเวียนถ่ายเทอากาศภายในตู้เย็นเสียไป ต้องมีช่องว่างระหว่างกล่องหรือขวดวัคซีน
- ในช่องทำน้ำแข็ง ต้องมีไอซ์แพคบรรจุน้ำ
- ในตู้เย็นต้องใส่ขวดน้ำที่เต็มเกลือเล็กน้อยหรือเด็ทลี เก็บไว้ที่ชั้นล่างของตู้ เพื่อช่วยให้อุณหภูมิภายในตู้เย็นคงที่
- ห้ามเก็บยา อาหาร เครื่องดื่ม หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วัคซีนไว้ในตู้เย็น (ให้เก็บเฉพาะวัคซีนและน้ำยาละลายวัคซีนเท่านั้น) เพราะจะมีการเปิดตู้เย็นบ่อยขึ้นทำให้ความเย็นไหลออกและอุณหภูมิในตู้เย็นสูงขึ้น
- ห้ามเปิดตู้เย็นโดยไม่จำเป็น หรือเปิดให้น้อยครั้งที่สุดแล้วรีบปิดทันทีเมื่อเสร็จธุระ
- ตู้เย็นที่ไม่มีระบบละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ จำเป็นต้องละลายน้ำแข็ง เมื่อน้ำแข็งที่เกาะภายในช่องแช่แข็ง (freezer) หนาเกินกว่า 5 มม. น้ำแข็งที่เกาะหนาจะทำให้ระบบทำความเย็นของ

ตู้เย็นต้องทำงานมากขึ้นกว่าปกติ และสิ้นเปลืองกระแสไฟฟ้ามากขึ้น ต้องนำวัคซีนทั้งหมดออกจากตู้เย็นที่ต้องการละลายน้ำแข็ง ไปไว้ในตู้เย็น หีบเย็นหรือกระติก เก็บวัคซีน ให้ได้อุณหภูมิ 4-8 °c หากตู้เย็นไม่มีระบบละลายน้ำแข็งอัตโนมัติหรือแบบกดปุ่มละลายน้ำแข็ง ให้ถอดปลั๊กตู้เย็นแล้วเปิดประตูตู้เย็นทิ้งไว้เพื่อให้ น้ำแข็งละลายได้เร็วขึ้น ห้ามนำของมีคมมาจัด เอน้ำแข็งออกเพราะอาจทำให้ตู้เย็นเสียได้ กรณีที่จะทำความสะอาดตู้เย็น ต้องรอน้ำแข็งละลายหมดก่อน แล้วจึงทำความสะอาดตู้เย็นให้เรียบร้อย จากนั้นเสียบปลั๊กให้ตู้เย็นทำงาน รอนอุณหภูมิตู้เย็นลดลงถึงระดับที่ต้องการ (4-8 °c) จึงนำวัคซีนกลับมาใส่ในตู้เย็น

- แวนเทอร์โมมิเตอร์ไว้ในตู้เย็น ในตำแหน่งกึ่งกลางของช่องเย็นธรรมดา

- อ่าน และบันทึกอุณหภูมิ อย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง เช้า - เย็น (08.30น. และ 16.30น.)

ไม่เว้นวันหยุดราชการ และบันทึกอุณหภูมิที่อ่านได้ลงในตาราง วางไว้ที่หลังตู้เย็นหรือติดไว้ที่หน้าตู้เย็น เมื่อบันทึกอุณหภูมิของตู้เย็นในตารางจนเต็มแล้วควรเก็บไว้เป็นหลักฐานในการควบคุมกำกับ และตรวจสอบระบบลูกโซ่ความเย็นด้วย

ตารางที่ 2.2 การแก้ไขปัญหาเล็กน้อยที่เกิดกับตู้เย็นไฟฟ้า

อาการ	สาเหตุ	การแก้ไข
ตู้เย็นเย็นจัด	- ปุ่มควบคุมความเย็นอยู่ในตำแหน่งเย็นจัด	- ปรับปุ่มควบคุมอุณหภูมิให้ลดลง
ตู้เย็นทำงานตลอดเวลา	- อากาศรอบตู้หมุนเวียนไม่พอ - ขอบยางประตูชำรุด - หลอดไฟในตู้สว่างอยู่ตลอดเวลา - เปิดตู้บ่อย ๆ - ประตูปิดไม่สนิท - ทำน้ำหกในช่องแช่แข็ง	- ย้ายตำแหน่งที่วางตู้ - เปลี่ยนขอบยางใหม่ - เปลี่ยน แก้วสวิทช์ - เปิดตู้เย็นเมื่อจำเป็นเท่านั้น - ไม่แช่ของรับประทานในตู้เย็น - แก้ไข - รีบเช็ดน้ำให้แห้งทันทีที่น้ำหก
ตู้เย็นทำงานและตัดบ่อย	- ปุ่มควบคุมอุณหภูมิอยู่ในตำแหน่งไม่ถูกต้อง	- ปรับปุ่มควบคุมอุณหภูมิให้อุณหภูมิ อยู่ระหว่าง 4-8 °c
ตู้เย็นไม่ทำงาน	- ปลั๊กหลุด/หลวม - ตู้เย็นเสีย	- เสียบปลั๊กให้แน่น โดยอาจใช้เทปพัน - ตามช่างมาตรวจเช็ค
น้ำแข็งจับที่ช่องแช่แข็งมาก	- บรรจวัคซีนมากเกินไปปิดทางหมุนเวียน	- บรรจวัคซีนให้มีจำนวนพอเหมาะ
มีกลิ่นเหม็นอับ	อากาศ	กับขนาดของตู้เย็น - ทำความสะอาดตู้เย็น

ข. หีบเย็น สำหรับใส่วัคซีนที่ขอเบิกจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด หรือโรงพยาบาลแม่ข่าย (CUP) ซึ่งต้องการใช้เนื้อที่มาก หีบเย็นที่บรรจุไอซ์แพคไว้โดยรอบ สามารถเก็บวัคซีนได้ที่อุณหภูมิ 4-8°C นาน 3-4 วัน และใช้เป็นที่เก็บวัคซีนชั่วคราว เมื่อตู้เย็นหรือไฟฟ้าขัดข้องหรือเมื่อต้องการจะละลายน้ำแข็งในตู้เย็น หลังจากการใช้งานให้ทำความสะอาดหีบเย็น เปิดฝาฝั่งให้แห้ง ห้ามวางตากแดด ควรเก็บในที่ร่ม และ ห้ามโยนหรือวางของทับ นอกจากนี้ ควรหมั่นตรวจสอบสภาพของหีบเย็นเพื่อหารอยแตก หากพบให้ทำการซ่อมทันที ตรวจสอบยางขอบฝา ถ้าขาดให้เปลี่ยน กรณีขึ้นราให้เช็ดทำความสะอาดด้วยน้ำยาขจัดคราบรา ล้างให้สะอาดแล้วใช้น้ำส้มสายชูที่เจือจางด้วยน้ำ 1:1 เช็ดซ้ำอีกครั้ง ปรับกลอนฝาหีบให้ปิดได้สนิท หมั่นหยอดน้ำมันตามบานพับและล็อกต่าง ๆ

ค. กระติกเก็บวัคซีน สำหรับใส่วัคซีนจำนวนน้อย เพื่อเดินทางไปปฏิบัติงานนอกสำนักงาน ถ้าจัดเรียงไอซ์แพคอย่างถูกวิธี หรือใส่น้ำแข็งให้พอเหมาะ จะเก็บวัคซีนได้ที่ 4-8°C นาน 1-1 ½ วัน หลังจากการใช้งานให้ทำความสะอาดกระติกเปิดฝาฝั่งให้แห้งห้ามวางตากแดด ให้เก็บไว้ในที่ร่ม มิฉะนั้นจะรั่วหรือแตก ห้ามโยน หรือวางของทับ และตรวจสอบสภาพกระติกให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานเสมอ

ง. ไอซ์แพค ใช้จัดเรียงรอบกระติก หรือหีบเย็น เพื่อให้อุณหภูมิภายในอยู่ระหว่าง 4-8°C หรือเมื่อกระแสไฟฟ้าเกิดขัดข้อง ไอซ์แพคที่แช่แข็งแล้ว จะช่วยรักษาอุณหภูมิของตู้เย็นให้คงที่ได้ระยะหนึ่ง ให้บรรจุน้ำเกลือหรือน้ำเปล่า 90% ของปริมาตรบรรจุ หรือตามรอยเครื่องหมายที่กำหนดแล้ว วางในช่องแช่แข็ง โดยวางไอซ์แพคในแนวตั้ง บนขอบด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้ น้ำแข็งตัวสม่ำเสมอทุกอัน อย่าวางของหนักทับไอซ์แพค และห้ามโยน เนื่องจากเป็นพลาสติกที่แตกง่าย

จ. เทอร์โมมิเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดอีกชนิดหนึ่งของระบบลูกโซ่ความเย็น ใช้สำหรับตรวจสอบอุณหภูมิในระบบลูกโซ่ความเย็น ไม่ว่าจะอยู่ตรงจุดใดของระบบ ถ้าไม่มีเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็นหรือตู้แช่แข็งจะไม่สามารถทราบได้ว่าวัคซีนสูญเสียคุณภาพไปเมื่อใด ควรตรวจสอบอุณหภูมิ โดยการเปรียบเทียบกับเทอร์โมมิเตอร์เครื่องอื่น หรือเทอร์โมมิเตอร์ของโรงพยาบาลที่ผ่านการประเมิน Hospital Accreditation แล้วเป็นระยะๆ (อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง) และทำความสะอาด เพื่อให้สามารถอ่านได้ง่าย

#### 2.4 การขนส่งวัคซีน

การขนส่งวัคซีน ควรเตรียมอุปกรณ์ไปพร้อมนำส่งวัคซีน ได้แก่ ไอซ์แพค เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องมือสื่อสาร สายลากรถ และสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 2x 2.5 ตร.มม. ยาวประมาณ 15 เมตร เทปพันสายไฟ เครื่องมือต่อไฟฟ้า (เฉพาะการขนส่งวัคซีนด้วยรถยนต์ห้องเย็น) กรณีรถยนต์และห้องเย็นใช้งานได้ตามปกติ จะต้องเดินเครื่องให้ห้องเย็นมีอุณหภูมิ 4-8°C จึงนำวัคซีนบรรจุใน

ห้องเย็นแล้วใส่เทอร์โมมิเตอร์หรือ Vaccine Cold Chain Monitor (VCCM) ไว้ในห้องเย็นด้วย สำหรับบรรทุกหีบเย็นต้องเป็นรถมีหลังคาและเตรียมหีบเย็น โดยการใส่ไอซ์แพคหรือน้ำแข็ง ให้ อุณหภูมิภายในหีบเย็นอยู่ระหว่าง 4-8°C ก่อนนำวัคซีนลงไปบรรจุ แล้วใส่เทอร์โมมิเตอร์ หรือ VCCM (ถ้ามี) ไว้ในหีบเย็นด้วย หลังจากบรรจุวัคซีน และเตรียมอุปกรณ์ฉุกเฉิน ให้เดินทางตรงไป ยังจุดส่งวัคซีนโดยไม่แวะทำกิจธุระอื่นจนกว่าจะส่งวัคซีนหมด

กรณีฉุกเฉินในการขนส่งวัคซีน

- เครื่องยนต์รถเสีย เช่นรถเข้าร่วม (ถ้าทำได้) ให้นำน้ำแข็งจากจุดที่ใกล้มาใส่ห้องเย็น แล้ว ลากรถไปยังหมู่บ้านที่อยู่ใกล้และมีไฟฟ้า ขอต่ไฟฟ้าเข้ากับห้องเย็น จากนั้นประสานหน่วยงาน สาธารณสุขที่อยู่ใกล้เพื่อย้ายวัคซีนหรือซ่อมรถ กรณีใช้เวลาซ่อมไม่นานในขณะที่ซ่อมรถ ให้ต่อ ไฟฟ้าเข้ากับห้องเย็นตลอดเวลา

- ระบบทำความเย็นเสีย (เครื่องยนต์รถไม่เสีย) ให้นำน้ำแข็งจากจุดที่ใกล้มาใส่ห้องเย็น แล้วนำรถไปยังหน่วยงานสาธารณสุขที่ใกล้ที่สุด เพื่อขนย้ายวัคซีนไปไว้ในห้องเย็นหรือ ตู้เย็นที่มี อุณหภูมิ 4-8°C และเพียงพอที่จะขนถ่ายวัคซีนได้โดยเร็ว จากนั้นประสานหน่วยงานสาธารณสุข หรือหน่วยงานอื่นที่มีหีบใส่วัคซีนเพื่อขอยืมหีบเย็น นำวัคซีนส่งต่อโดยเร็ว

- รถยนต์บรรทุกหีบเย็นเสีย ถ้าจุดที่รถยนต์เสียอยู่ใกล้บริเวณที่สามารถซ่อมรถได้ โดยไม่ ใช้เวลานานให้ลากรถไปยังจุดนั้น ให้นำน้ำแข็งจากจุดที่ใกล้มาใส่หีบเย็นเพิ่มโดยเร็ว แล้วประสานงาน สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด/ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ/โรงพยาบาลหรือสถานีอนามัยใกล้เคียง ที่มีรถยนต์เพื่อเปลี่ยนรถ และดำเนินการนำวัคซีนส่งต่อโดยเร็ว

## 2.5 ขั้นตอนการบริหารจัดการวัคซีนของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง มีดังต่อไปนี้

- ประสานกับสำนักงานควบคุมป้องกันโรค ที่ 10 เชียงใหม่ กำหนดวันรับวัคซีน ในแต่ละเดือน ( โดยจัดทำเป็นแผนประจำปี )
- เตรียมตู้เย็นให้พร้อมที่จะรับวัคซีน และคำนวณจำนวนวัคซีนที่ขอเบิก ให้เพียงพอับ ความต้องการ
- ทำรายงานขอเบิกวัคซีน โดยใช้แบบฟอร์ม ว.3
- รับวัคซีน โดยตรวจดูชนิด จำนวน และน้ำยาละลาย ให้ตรงตามที่เบิก รวมทั้งตรวจดู เลขที่ผลิต และวันหมดอายุด้วย
- นำวัคซีนเข้าสู่เย็นที่จัดเตรียมไว้โดยเร็วที่สุด
- จัดทำทะเบียนรับ-จ่ายวัคซีน กรอกข้อความให้ครบถ้วน
- กำหนดวันส่งวัคซีน นัดหมายสาธารณสุขอำเภอและโรงพยาบาล ที่เป็นคลังวัคซีนจ่าย ให้ตำบล

- รับรายงานการเบิกวัคซีนของแต่ละอำเภอ (แบบฟอร์ม ว.3/1 )
- บรรจุกวัคซีนลงในหีบเย็น แยกตามรายอำเภอ ตามจำนวนที่ขอเบิก
- จัดส่งวัคซีน โดยให้อยู่ในระบบลูกโซ่ความเย็นตลอดเวลา เมื่อถึงสาธารณสุขอำเภอ และโรงพยาบาล ที่เป็นคลังวัคซีน ให้นำวัคซีนไปเก็บในตู้เย็นทันที

### 3. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการบริหารจัดการระบบลูกโซ่ความเย็น

จากการทบทวนและศึกษาเอกสารต่างๆ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการบริหารจัดการระบบลูกโซ่ความเย็นนั้น ได้แก่

#### 3.1 ปัจจัยทางประชากรและสังคม

3.1.1 อายุ ถือเป็นตัวแปรที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยาเชื่อว่า มีผลต่อความรู้และการปฏิบัติของบุคคล ทั้งนี้ เนื่องจากบุคคลที่มีอายุมากขึ้น จะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย เช่น ปริมาตรของสมอง และจำนวนเซลล์สมองจะลดลงตามอายุ สายตาจะมองเห็นไม่ชัดเจน การได้ยินเสียงไม่ชัดเจน เป็นต้น (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2538 อังโน อัญญา จุลศรี, 2542) จึงทำให้การรับรู้ข้อมูลข่าวสารลดลงมีผลให้การเรียนรู้หรือการได้รับความรู้น้อยลงตามไปด้วย โดยบุคคลที่มีอายุระหว่าง 20-25 ปี จะมีความสามารถในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นถึงขีดสูงสุด และเมื่อมีอายุมากกว่า 35 ปี ความสามารถในการรับรู้จะลดลง

3.1.2 ระดับการศึกษาเป็นสภาพที่ติดตัวบุคคลที่ได้มาภายหลังทำให้บุคคลมีโอกาสดูได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารได้ต่อเนื่องและมีความเข้มข้นต่างกัน โดยบุคคลที่มีการศึกษาสูง ส่วนใหญ่จะต้องผ่านการเรียนการสอนที่ได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และมักจะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอจึงทำให้มีโอกาสได้รับข่าวสารใหม่ๆจนเกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่เดิม และส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและการปฏิบัติตามไปด้วย (อารี พันธมณี, 2543)

3.1.3 ระยะเวลาการปฏิบัติงาน จะทำให้บุคคลได้พบหรือประสบกับเรื่องราวต่างๆ ทำให้มีโอกาสในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารไม่เท่ากัน ทำให้บุคคลได้พบกับเหตุการณ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ต่อเหตุการณ์หรือสถานการณ์เดียวกันได้ไม่เหมือนกัน ดังนั้น บุคคลจะปฏิบัติงานตามตำแหน่งหน้าที่การงาน ถ้าบุคคลใดได้พบสถานการณ์การทำงานที่ดี จะทำให้เกิดความสุขใจ ความพยายามปฏิบัติงานให้ได้ดี และพยายามศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มพูนความรู้ใหม่ทำให้ความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติต่อเหตุการณ์นั้นๆ เปลี่ยนแปลงไป (พัฒน์วดี เสรินทวัฒน์, 2541)

3.1.4 ประสบการณ์การปฏิบัติ เป็นสิ่งที่ติดตัวบุคคล และได้มาจากการสังเกต การศึกษาค้นคว้า การปฏิบัติงาน เป็นต้น ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ โดยบุคคลที่มีประสบการณ์



เดิม มีความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน จะเรียนรู้เรื่องใหม่ๆ ได้สะดวกและเร็วขึ้น เพราะสามารถเชื่อมโยงความรู้จากเหตุการณ์เดิมมาสู่เหตุการณ์ใหม่ได้ดี (พัฒน์วดี เสรินทวัฒน์, 2541)

3.2 การได้รับการอบรมและนิเทศงาน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้หรือการได้รับความรู้ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ การฝึกอบรมแต่ละอย่าง มุ่งเน้นสิ่งที่ต้องการให้เรียนรู้ไม่เหมือนกัน จึงทำให้บุคคลได้รับข้อมูลข่าวสารเพิ่มขึ้นในลักษณะที่แตกต่างกัน โดยบุคคลที่ผ่านการเรียนการสอนในลักษณะที่ได้รับการฝึกฝน มีการให้การเสริมแรง มีการทบทวนบ่อยๆ จะทำให้เรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างมั่นคง ถาวร และมีความชำนาญมากขึ้น (กันยา สุวรรณแสง, 2538) ดังมีรายงานวิจัยสนับสนุน ได้แก่ การศึกษาของ ชีระวัฒน์ ธรรมวุฒิ (2541) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการอบรมเรื่องการดูแลผู้ติดเชื้อ เอช ไอ วี และผู้ป่วยเอดส์ จะมีความรู้ในการดูแลผู้ติดเชื้อ เอช ไอ วี และผู้ป่วยเอดส์สูงกว่าผู้ที่ไม่เคยรับการอบรม สอดคล้องกับการศึกษาของ พิภูล เสงสนั่นกุล (2540) ซึ่งพบว่า อาสาสมัครสาธารณสุขที่ได้รับการอบรมความรู้ เกี่ยวกับการดูแลผู้ป่วยที่บ้าน สามารถเยี่ยมดูแลผู้ป่วยวัน โรคได้ดี

3.3 ความรู้ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ที่ทำหน้าที่หรือปฏิบัติงานด้านต่างๆ การที่บุคคลมีความรู้ ความเข้าใจ ก็จะนำไปสู่การปฏิบัติที่ถูกต้องได้ มีผู้ให้ความหมายของความรู้ไว้หลายประการ เช่น ความรู้ ตามความหมายในพจนานุกรมเวบสเตอร์ (The Lexion Webster Dictionary, 2000) หมายถึง ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และโครงสร้าง ที่เกิดจากการศึกษาหรือค้นคว้า หรือเป็นการรู้เกี่ยวกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคล ที่ได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือจากรายงาน ซึ่งการรับรู้ข้อเท็จจริงเหล่านี้ ต้องชัดเจนและอาศัยเวลา ความรู้ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2540) หมายถึง ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ นอกจากนี้ ความรู้ หมายถึง ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และรายละเอียดต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับ และเก็บรวบรวมสะสมไว้ (Good, 1973) ความรู้ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะ ระลึกถึงวิธีและขบวนการต่างๆ (สัญญา อิ่มน้อย, 2539) ความรู้เกิดจากการที่บุคคลได้รับการศึกษาค้นคว้า และประสบการณ์ที่สั่งสมมา ซึ่งแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่สังเกตและสามารถวัดได้ ความรู้ เป็นข้อมูลในเรื่องหลักการหรือความคิดรวบยอดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งตลอดจนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบุคคลจะปฏิบัติหรือมีพฤติกรรมอย่างนั้น ความรู้จะเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งในการที่จะจูงใจให้บุคคลมีพฤติกรรมหรือปฏิบัติ (จินตนา ยูนิพันธ์, 2540) และความรู้ของแต่ละบุคคลที่สั่งสมไว้นั้น จะมีผลทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลขึ้น ทั้งด้านประสบการณ์ ภาวะปัญญา และพฤติกรรมของการปฏิบัติ (ประภาพรเพ็ญสุวรรณ, 2545)

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสาร สรุปได้ว่า ความรู้หมายถึง ความเข้าใจที่ถูกต้องในข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ที่บุคคลได้รับจากการศึกษา หรือประสบการณ์ที่ได้สะสมไว้ ความรู้เป็นสิ่งที่สามารถวัดได้ว่ามีหรือไม่ โดยแสดงออกได้ในด้านการรับรู้ การจำ รวมทั้งการพัฒนาความสามารถและทักษะทางสติปัญญา

ในการปฏิบัติงานในหน่วยงานต่างๆ นั้น ความรู้ นับเป็นปัจจัยหนึ่ง ซึ่งช่วยนำไปสู่การปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ จากการศึกษาของ อภิสิทธิ์ อินทบุตร (2537) เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินงานสาธารณสุขมูลฐานพบว่า การขาดการได้รับความรู้ ข้อมูลข่าวสาร มีผลต่อการปฏิบัติงานของอาสาสมัครสาธารณสุข ทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับของชุมชน และการศึกษาของ ชัยรัตน์ ศิริผล (2531) พบว่า เจ้าหน้าที่สาธารณสุขประจำสถานีอนามัยขาดความรู้ในเรื่องสาธารณสุขมูลฐาน จึงทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรค ในด้านการประสานงานและความร่วมมือที่ดี สรุปได้ว่า ความรู้เป็นกลไกและองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้บุคคลมีความพร้อมในการทำงาน และช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความร่วมมือที่ดี และเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้บริการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

#### 4. กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการประเมินการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง โดยศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ด้าน คือด้านประชากรและสังคม ด้านการได้รับการอบรมและนิเทศงานเกี่ยวกับงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคและด้านความรู้เกี่ยวกับงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.6

แผนภาพที่ 2.6 กรอบแนวคิดในการศึกษา

