

**ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีน
และระบบลูกโซ่ความเย็นของบุคลากรสาธารณสุข
ในเขตสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เขต 4 สระบุรี
สมหญิง พุ่มทอง¹, พัชรี ดวงจันทร์², ลลิตา วีระเสถียร³, ณัฐพร อยู่ปาน⁴, ประสาท ลิมดุลย์⁵**

บทคัดย่อ

ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของบุคลากรสาธารณสุข
ในเขตสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เขต 4 สระบุรี

สมหญิง พุ่มทอง¹, พัชรี ดวงจันทร์², ลลิตา วีระเสถียร³, ณัฐพร อยู่ปาน⁴, ประสาท ลิมดุลย์⁵

ว. เกษัชศาสตร์อีสาน 2556; 9(3) : 17-30

Received : 30 August 2012

Accepted : 13 September 2013

บทนำ: การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นที่มีประสิทธิภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้ผู้รับบริการได้รับวัคซีนที่มีคุณภาพดีและปลอดภัย **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นของบุคลากรในหน่วยบริการสาธารณสุข และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าว **วิธีการ:** เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากบุคลากรสาธารณสุขใน 8 จังหวัด คือ นครนายก นนทบุรี ปทุมธานี อ่างทอง สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี และพระนครศรีอยุธยา จำนวน 677 คน ระหว่างเดือนมีนาคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2554 **ผลการศึกษา:** ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 87 ทำงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโดยเฉลี่ยทำงานด้านสาธารณสุข 17 ปี สำหรับผู้มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับวัคซีนโดยตรงมีประสบการณ์ทำงานด้านวัคซีน 9 ปี **ผลการศึกษา พบว่า** ความรู้ เจตคติและพฤติกรรมมีความสัมพันธ์กันในทางบวกคะแนนความรู้อยู่ในระดับพอใช้มีค่าเฉลี่ย 10.01 ± 2.42 (พิสัย 1-15 และช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ 0-15) ส่วนคะแนนเฉลี่ยของเจตคติและพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง มีค่า 77.65 ± 6.89 (พิสัย 53-90 และช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ 18-90) และ 44.56 ± 4.15 (พิสัย 33-51 และคะแนนที่เป็นไปได้ 17-51) ตามลำดับกลุ่มที่ได้รับการอบรมในระยะ 3 ปี ที่ผ่านมามีคะแนนความรู้และพฤติกรรมสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการอบรม **สรุปผล:** ถึงแม้ว่าคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง ผลการศึกษารายข้อแสดงให้เห็นว่ามีบางประเด็นจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขปรับปรุงอย่างเร่งด่วน เช่น การใช้ไอซ์แพค (ช่องน้ำแข็ง) อย่างเหมาะสม การติดตามอุณหภูมิวัคซีนขณะเก็บรักษาและขนส่ง เพื่อให้บุคลากรมีความรู้และพฤติกรรมในการบริหารจัดการวัคซีนในระบบลูกโซ่ความเย็นได้อย่างถูกต้อง

คำสำคัญ: วัคซีน, ระบบลูกโซ่ความเย็น, ความรู้, เจตคติ, พฤติกรรม

1 Ph.D, ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาเภสัชกรรมสังคมและการบริหารเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ นครนายก 26120

2 วท.ด., อาจารย์, สาขาวิชาเภสัชกรรมสังคมและการบริหารเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ นครนายก 26120

3 ปร.ด., ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ นครนายก 26120

4 ปร.ด., ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ นครนายก 26120

5 สม., กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคและเภสัชสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอ่างทอง อ่างทอง 14000

* ติดต่อผู้พิมพ์: somying@swu.ac.th, 02 649 5000 ต่อ 21674 โทรสาร 037 395 096

Abstract

Knowledge, Attitude and Behaviour of Health Care Personnel towards Management of Vaccine and Cold Chain in National Health Security Office Zone 4-Saraburi

Somying Pumtong¹, Patcharee Duangchan², Lalita Wirasathien³, Nattaporn Yoopan⁴, Prasart Limdul⁵

IJPS, 2013; 9(3) : 17-30

Introduction: An effective vaccine and cold chain management is crucial to ensure that clients receive the optimal potency of vaccine and safety. **Objective:** The study surveyed knowledge, attitude and behaviour towards vaccine and cold chain management of health care personnel, and explore relationships among the variables. **Materials and Methods:** A validated questionnaire was used to survey the health care personnel (n=677) from eight provinces (Nakhonnayok, Nonthaburi, Pathumthani, Angthong, Singburi, Lopburi, Saraburi and Ayutthaya) between March and June, 2011. **Results:** Most of the respondents (87%) worked for sub-district health promotion hospitals with mean duration of working experience in health care of 17 years, nine years of which they were directly responsible for vaccine management. There were statistically significant positive relationships among knowledge, attitude and behaviour. The mean score of knowledge about vaccine and cold chain management was at moderate level (mean 10.0 ± 2.4 , range 1-15, possible score 0-15). The mean scores of their attitude and behaviour were high at 77.7 ± 6.9 (range 53-90, possible score 18-90) and 44.6 ± 4.2 (range 33-51, possible score 17-51) respectively. The scores of knowledge and behaviour of the personnel who obtained training regarding vaccine and cold chain management in the last three years were higher than those who did not receive any training. **Conclusion:** Although the level of the overall behaviour score was high, some issues urgently needed to be improved, such as appropriate use of icepacks, and monitoring temperatures of storage and transportation. Thus, most health care personnel have knowledge and appropriate behaviour in vaccine and cold chain management.

Keywords: Vaccine, cold chain management, knowledge, attitude, behavior

¹ Ph.D, Assistant Professor, Social and Administrative Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Srinakharinwirot University, 26120

² Ph.D, Lecturer, Social and Administrative Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Srinakharinwirot University, 26120

³ Ph.D, Assistant Professor, Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Srinakharinwirot University, 26120

⁴ Ph.D, Assistant Professor, Biopharmacy, Faculty of Pharmacy, Srinakharinwirot University, 26120

⁵ MSc, Head of Consumer Protection section, The Provincial Public Health Office, Angthong, 14000

* Corresponding author: somying@swu.ac.th, 02 649 5000 Next 21674 Fax. 037 395 096

บทนำ

ในปี พ.ศ. 2520 ประเทศไทยมีการขยายการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (Expanded Program on Immunization: EPI) เริ่มต้นด้วยวัคซีน 4 ชนิด ปัจจุบัน มีวัคซีนที่ให้บริการในงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค 8 ชนิด ซึ่งป้องกันโรครวม 10 โรค คือ วัณโรค คอตีบ ไอกรน บาดทะยัก โปลิโอ หัด หัดเยอรมัน คางทูม ตับอักเสบบี และไข้มองอักเสบ การบริหารจัดการวัคซีนเพื่อให้บริการแก่ประชาชนในประเทศไทยดำเนินการโดยกรมควบคุมโรค กระทรวง

สาธารณสุข ซึ่งรับผิดชอบด้านนโยบาย ยุทธศาสตร์ วิชาการ และการประสานจัดการ ในขณะที่ สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) รับผิดชอบในการจัดหาและกระจายวัคซีนแก่หน่วยบริการสาธารณสุข (Chokpi boonkit K *et al.*, 2011)

การจัดเก็บและกระจายวัคซีนจากผู้ผลิตถึงผู้รับบริการ หรือที่เรียกว่า “ระบบลูกโซ่ความเย็น” เป็นระบบที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากวัคซีนแต่ละชนิดจำเป็นต้องอยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสมทั้งขณะเก็บรักษาและขนส่งจาก

จุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง เพื่อรักษาให้วัคซีนนั้นคงคุณภาพ
อยู่ได้ ปัจจัยต่างๆ ทั้งความร้อน ความเย็นจัด และแสง
สว่างส่งผลต่อคุณภาพของวัคซีน วัคซีนแต่ละชนิดมีความไว
แตกต่างกัน เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะให้ความแรงของ
วัคซีนลดลง แต่วัคซีนบางชนิดจะสูญเสียความแรงหากอยู่ใน
อุณหภูมิที่ทำให้เกิดการแข็งตัว ถ้าผู้รับบริการได้รับวัคซีนที่
เสื่อมสภาพนอกจากจะไม่สามารถป้องกันโรคได้แล้ว ยังอาจ
มีอาการภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (Adverse
Events Following Immunization: AEFI) เช่น วัคซีนที่เสื่อม
สภาพจากการแข็งอาจทำให้เกิดเป็นไตแข็งในตำแหน่งที่
ฉีดได้ (Chuntanom *et al.*, 2011) มีงานวิจัยทั้งในและต่าง
ประเทศที่ศึกษาถึงคุณภาพของวัคซีนและติดตามอุณหภูมิ
ในระบบลูกโซ่ความเย็น (Matthias *et al.*, 2007; Nelson
et al., 2007; Wirkas *et al.*, 2007; Techathawat *et al.*,
2007; Leelasiri *et al.*, 1993; Thopwongsri *et al.*, 2005;
Sungkamane and Kantaopas, 2003; Pornphunkul and
Pongchit, 1995) พบปัญหาหลายประการที่เกิดขึ้นระหว่าง
การขนส่งและขณะเก็บรักษาวัคซีนในหน่วยบริการ เช่น
วัคซีนสัมผัสความเย็นจัดหรือความร้อน การเก็บรักษาวัคซีน
ไม่เหมาะสม อุปกรณ์ที่ใช้เสื่อมคุณภาพหรือไม่ได้มาตรฐาน
ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้เกิดการสูญเสียคุณภาพของวัคซีน
ผลการศึกษาบางเรื่อง (Nelson *et al.*, 2007) สะท้อนให้
เห็นว่า บุคลากรในหน่วยบริการมีความตระหนักและความรู้
เกี่ยวกับการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น
อยู่ในระดับต่ำ ส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานที่ไม่ถูกต้อง
หากวัคซีนไม่ได้รับการดูแลเก็บรักษาอย่างเหมาะสมย่อมส่ง
ผลต่อคุณภาพของวัคซีน

ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 สปสช. และองค์การ
เภสัชกรรม ในฐานะผู้จัดหาและกระจายวัคซีนแก่หน่วย
บริการสาธารณสุขในประเทศไทย ผ่านระบบ vendor
managed inventory (VMI) ได้ร่วมกันดำเนิน “โครงการ
นำร่องการควบคุมคุณภาพระบบลูกโซ่ความเย็นด้วย
computerized data logger” มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อติดตาม
อุณหภูมิการขนส่งและการจัดเก็บวัคซีนตั้งแต่หน่วยบริการ
รับวัคซีนจากบริษัทขนส่งจนถึงการจัดเก็บวัคซีนของ
หน่วยบริการ วัคซีนที่ใช้ในโครงการนำร่องนี้ คือ DTP-HB
(Diphtheria, Tetanus, Pertussis, Hepatitis B) และใช้
อุปกรณ์ที่มีชื่อว่า computerized data logger หรือ LogTag
TRIX-8 Temperature data logger เป็นเครื่องมือสำหรับ

ติดตามและบันทึกอุณหภูมิ มีหน่วยบริการ 300 แห่งทั่ว
ประเทศเข้าร่วมโครงการ ในจำนวนนี้มีหน่วยบริการ 32
แห่ง (8 จังหวัด) จาก สปสช. เขต 4 สระบุรี เข้าร่วมโครงการ
ด้วย บทความวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล
โครงการนำร่องดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้
เจตคติ และพฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีนและ
ระบบลูกโซ่ความเย็นของบุคลากรสาธารณสุข และเปรียบเทียบ
ระหว่างกลุ่มบุคลากรที่มีและไม่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแล
วัคซีนโดยตรง กลุ่มที่ได้รับ/ไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับวัคซีน
ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าว ผลการ
ศึกษาที่ได้เป็นข้อเสนอในการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และ
พฤติกรรมในการบริหารจัดการวัคซีนได้อย่างถูกต้องเพื่อให้
วัคซีนมีคุณภาพดีจนถึงผู้รับบริการ

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างและการเลือกตัวอย่าง

บุคลากรสาธารณสุขที่ทำงานในโรงพยาบาล
สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ หรือสำนักงานสาธารณสุข
จังหวัด จาก 8 จังหวัด ภายใต้ สปสช. เขต 4 คือ นครนายก
นนทบุรี ปทุมธานี อ่างทอง สิงห์บุรี ลพบุรี สระบุรี และ
พระนครศรีอยุธยา จำนวน 677 คน การเลือกตัวอย่าง
เป็นการเลือกตามความสะดวก (convenience sampling)
ไม่จำกัดเพศ อายุ วิชาชีพ และประสบการณ์การทำงาน

เครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูล

แบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเอง (self-administered questionnaire) พัฒนาขึ้นโดยนักวิจัย มีการทดสอบ
คุณภาพโดยการตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุม
ของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 2 คน ทดลองใช้เครื่องมือในกลุ่ม
บุคลากรสาธารณสุขที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่าง จำนวน
41 คน จากนั้น ปรับปรุงแบบสอบถามก่อนนำไปใช้จริง
ข้อคำถามในส่วนของความรู้ มีค่าความยากง่าย (difficulty
index) ระหว่าง 0.20-0.92 ยกเว้นข้อ 1 มีค่า 0.05 ค่าความ
เชื่อมั่น (internal consistency reliability) ของข้อคำถามใน
ส่วนของเจตคติและพฤติกรรม ใช้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของ
ครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีค่า 0.8166 และ
0.6825 ตามลำดับ แบบสอบถาม ประกอบด้วย 4 ตอน คือ ก.
ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (8 ข้อ) ข. ความรู้เกี่ยวกับ
วัคซีน การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น
(15 ข้อ) คำตอบเป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก คือ ถูก ผิด

และไม่ทราบ หากตอบถูกได้ 1 คะแนน ช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ คือ 0-15 แบ่งคะแนนความรู้เป็น 3 ระดับ คือ น้อย (0-5) พอใช้ (6-10) ดี (11-15) ค. เจตคติเกี่ยวกับการดูแลรักษาวัคซีน (18 ข้อ) คำตอบเป็นมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ 1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5=เห็นด้วยอย่างยิ่ง มีข้อความเชิงลบ 7 ข้อ ช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ คือ 18-90 แบ่งคะแนนเจตคติเป็น 3 ระดับ คือ น้อย (18-41) ปานกลาง (42-65) มาก (66-90) และ ง. การปฏิบัติตนหรือพฤติกรรมด้านการดูแลรักษาวัคซีน (17 ข้อ) คำตอบเป็นมาตราประเมินค่า 3 ระดับ ตั้งแต่ 1=ไม่ทำเลย ถึง 3=ทำสม่ำเสมอ มีข้อความเชิงลบ 8 ข้อ ช่วงคะแนนที่เป็นไปได้ คือ 17-51 แบ่งคะแนนการปฏิบัติตนเป็น 3 ระดับ คือ ต่ำ (17-27) พอใช้ (28-39) ดี (40-51) สำหรับข้อความเชิงลบทุกข้อมีการกลับคะแนนก่อนนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย การเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยผู้ประสานงานแต่ละจังหวัด จำนวน 8 คน เป็นผู้แจกแบบสอบถามแก่กลุ่มตัวอย่างในจังหวัดและรอเก็บคืน จากนั้นรวบรวมส่งคืนให้นักวิจัย เก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2554 (4 เดือน) การศึกษานี้ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับการพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้คือ สถิติเชิงพรรณนา และสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ โดยใช้ Mann Whitney U test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ สเปียร์แมน (Spearman's rank correlation) กำหนดระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการศึกษา

ก. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 677 คน มีอายุเฉลี่ยประมาณ 39 ปี (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.34) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 60.8) ประมาณ ร้อยละ 82 เป็นผู้มีหน้าที่ในการดูแลรับผิดชอบการบริหารจัดการวัคซีนโดยตรง จังหวัดที่มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามจังหวัด (n=677)

จังหวัด	จำนวน (ร้อยละ)
พระนครศรีอยุธยา	187 (27.6)
ลพบุรี	142 (21.0)
สิงห์บุรี	89 (13.1)
อ่างทอง	76 (11.2)
สระบุรี	70 (10.3)
นครนายก	49 (7.2)
ปทุมธานี	37 (5.5)
นนทบุรี	27 (4.0)

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักวิชาการสาธารณสุขชุมชนหรือเจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน (ร้อยละ 44.0) และทำงานในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (ร้อยละ 86.5) โดยเฉลี่ยทำงานด้านสาธารณสุข 17 ปี ส่วนผู้มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบวัคซีนโดยตรงนั้น มีประสบการณ์การทำงานด้านการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นเป็นเวลา 9 ปี ในระยะ 3 ปีที่ผ่านมา ผู้ตอบแบบสอบถามเกือบร้อยละ 60 เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามแยกตามการทำงาน

ด้าน	จำนวน (ร้อยละ)
ตำแหน่งงาน (n=673)	
- นักวิชาการสาธารณสุข/เจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน	296 (44.0)
- พยาบาลวิชาชีพ/พยาบาลชำนาญการ	153 (22.7)
- ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล	139 (20.7)
- เกษัชกร	36 (5.3)
- อื่นๆ เช่น ลูกจ้าง	49 (7.3)
สถานที่ปฏิบัติงาน (n=675)	
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล	584 (86.5)
- โรงพยาบาล	50 (7.4)
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด/สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ	41 (6.1)
ประสบการณ์ในการทำงานด้านสาธารณสุข (n=664)	
- ไม่เกิน 5 ปี	75 (11.3)
- 6-10 ปี	64 (9.6)
- 11-15 ปี	144 (21.7)
- มากกว่า 15 ปี	381 (57.4)
(ค่าเฉลี่ย 17.2 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.41)	
ประสบการณ์ในการทำงานที่รับผิดชอบโดยตรงเกี่ยวกับการบริหารจัดการวัคซีน (n=554)	
- ไม่เกิน 5 ปี	452 (45.5)
- 6-10 ปี	125 (22.6)
- 11-15 ปี	64 (11.6)
- มากกว่า 15 ปี	113 (20.4)
(ค่าเฉลี่ย 9.3 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.89)	
การเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นในระยะ 3 ปี ที่ผ่านมา (n=649)	
- ไม่เคย	260 (40.1)
- เคย	389 (59.9)

ข. ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของบุคลากรสาธารณสุขด้านการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

กลุ่มตัวอย่างได้คะแนนความรู้เฉลี่ย 10.01 ± 2.42 จัดอยู่ในระดับพอใช้ ข้อที่มีผู้ตอบผิดมากที่สุด คือ ข้อ 1 ระบบลูกโซ่ความเย็น หมายถึง การเก็บรักษาวัคซีนให้อยู่ในสภาพเย็น $2-8^{\circ}\text{C}$ ตลอดเวลา จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจนถึงผู้รับบริการ มีผู้ตอบถูกเพียงร้อยละ 5.5 เท่านั้น

รองลงมาคือ ข้อ 14 หากไฟฟ้าดับเกิน 5 ชั่วโมง ให้นำวัคซีนไปเก็บไว้ในตู้เย็นหรือใส่ไว้ในกระติกที่มีอุณหภูมิ 2.8°C ซึ่งตอบถูกประมาณร้อยละ 12 และมีจำนวน 7 ข้อที่มีผู้ตอบถูกเกินกว่า ร้อยละ 80 (ตารางที่ 3 และ 6) การศึกษาเจตคติต่อการบริหารจัดการวัคซีนทำโดยให้ผู้ตอบประเมินค่าความรู้สึกของตนเองว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยต่อข้อความนั้นๆ ผลการศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยเจตคติมีค่า 77.65 ± 6.89 ซึ่งอยู่ในระดับสูง แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้สึก

ที่ติดต่อการทำงานด้านการดูแลวัคซีน ส่วนใหญ่แต่ละข้อมีคะแนนสูงกว่า 4.00 (ตารางที่ 4 และ 6) ส่วนการปฏิบัติตนหรือพฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีน พบว่า คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีเช่นเดียวกับคะแนนเจตคติ คือ มีค่าเฉลี่ย 44.56 ± 4.15 ข้อที่มีคะแนนน้อยที่สุด คือ ข้อ 11 การใส่เทอร์โมมิเตอร์ระหว่างการขนส่งวัคซีน รองลงมา คือ ข้อ 16 นำไอซ์แพค ที่แช่แข็งแล้วออกมาวางนอกตู้เย็น จนไอซ์แพคเริ่มละลายแล้วจึงเริ่มจัดเรียงลงในหีบเย็นหรือกระติกซึ่งมีผู้ที่ไม่เคยปฏิบัติเลยประมาณหนึ่งในสาม (ตารางที่ 5 และ 6)

ค. การเปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และ พฤติกรรมระหว่างกลุ่ม

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความรู้ เจตคติ และ พฤติกรรมระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงต่อการดูแลวัคซีนนั้น พบว่า มีเพียงความรู้เท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการได้รับการอบรมเกี่ยวกับวัคซีนในระยะ 3 ปีที่ผ่านมา พบว่า ทั้งความรู้และพฤติกรรมของทั้ง 2 กลุ่มนี้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 3 คะแนนความรู้เกี่ยวกับวัคซีน การบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

ข้อคำถาม	จำนวนของผู้ที่ตอบถูก (ร้อยละ)
1. ระบบลูกโซ่ความเย็น หมายถึง การเก็บรักษาวัคซีนให้อยู่ในสภาพเย็น 2-8°C ตลอดเวลาจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจนถึงผู้รับบริการ † (n=673)	37 (5.5)
2. วัคซีนบางชนิด เช่น DTP-HB เมื่อเก็บแช่แข็งหรืออยู่ในอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C จะสูญเสียคุณภาพ (n=674)	582 (86.4)
3. ขณะให้บริการฉีดวัคซีน สามารถวางขวดวัคซีนสัมผัสน้ำแข็งหรือไอซ์แพค ได้โดยตรง † (n=668)	513 (76.8)
4. วัคซีนบางชนิดสามารถเก็บไว้ที่ฝาประตูตู้เย็นได้ † (n=672)	614 (91.4)
5. การแขวนเทอร์โมมิเตอร์ในตู้เย็น ไม่จำเป็นต้องแขวนไว้ที่ตำแหน่งกึ่งกลางของช่องเย็นธรรมดา † (n=673)	556 (82.6)
6. ควรตรวจสอบอุณหภูมิโดยการเทียบเคียงกับเทอร์โมมิเตอร์เครื่องอื่น อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง (n=670)	550 (82.1)
7. เมื่อตู้เย็นมีอุณหภูมิผิดปกติ คือ ต่ำกว่า 2°C หรือสูงกว่า 8°C ให้หมุนปุ่มปรับอุณหภูมิ (thermostat) ให้ความเย็นอยู่ในระหว่าง 2-8°C (n= 672)	574 (85.4)
8. ไม่ควรใส่ขวดน้ำไว้ที่ชั้นล่างของตู้เย็นที่ใช้เก็บวัคซีน † (n=673)	548 (81.4)
9. การบรรจุวัคซีนในกระติกเพื่อเตรียมขนย้าย สามารถทำได้ทันที † (n=662)	528 (79.8)
10. เมื่อนำไอซ์แพคที่แช่แข็งออกมาจากตู้เย็น ต้องนำไปใส่ลงในกระติกทันที † (n=671)	353 (52.6)
11. ยาบางชนิด เช่น ยาหยอดตา ยาฉีด สามารถเก็บร่วมกับวัคซีนในตู้เย็นได้ † (n=665)	301 (45.3)
12. การเปิด-ปิดตู้เย็นบ่อยๆ ไม่มีผลต่ออุณหภูมิของตู้เย็นและคุณภาพของวัคซีน † (n=674)	620 (92.0)
13. วัคซีนบางชนิด เช่น DTP-HB สามารถสัมผัสกับไอซ์แพคโดยตรง † (n=660)	512 (77.6)
14. หากไฟฟ้าดับเกิน 5 ชั่วโมง ให้นำวัคซีนไปเก็บไว้ในตู้เย็นอื่นหรือใส่ไว้ในกระติกที่มีอุณหภูมิ 2-8°C † (n=672)	80 (11.9)
15. การบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นควรบันทึกอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง † (n=675)	328 (48.6)

† คำตอบที่ถูกต้องของข้อความ คือ "ผิด"

ผู้ที่ตอบถูก หมายถึง ได้ 1 คะแนน ในข้อที่ตอบถูก

ตารางที่ 4 ร้อยละของผู้ตอบและคะแนนเฉลี่ยของเจตคติเกี่ยวกับการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

ข้อความ	ร้อยละของผู้ตอบ					mean±SD
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
1. การเก็บรักษาวัคซีน เป็นเรื่องที่ต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ	82.3	17.5	0.1	-	-	4.82±0.39
2. การจัดบันทึกอุณหภูมิตู้เย็นทุกวันเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น*	4.8	5.8	2.7	42.9	43.8	4.15±1.05
3. วัคซีนจัดเป็นยาที่มีอันตรายถึงชีวิต ดังนั้น การดูแลคุณภาพของวัคซีนจึงเป็นเรื่องจำเป็น	64.7	31.6	1.8	1.3	0.6	4.58±0.66
4. การเก็บรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพเป็นเรื่องที่ยุงยาก*	3.3	20.7	9.5	51.6	15.0	3.54±1.08
5. การที่วัคซีนถูกเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม เป็นเรื่องที่น่ากังวลใจ	50.1	43.5	1.3	2.7	2.4	4.36±0.84
6. การดูแลรักษาวัคซีนให้อยู่ในอุณหภูมิที่เหมาะสมตลอดเวลา ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้รับบริการ	80.5	18.5	0.7	0.1	0.1	4.79±0.46
7. การเอาใจใส่เกี่ยวกับการเก็บรักษาวัคซีนอย่างจริงจัง เป็นเรื่องที่สำคัญเปล่า*	1.5	3.0	4.3	38.9	52.3	4.38±0.82
8. การดูแลรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพตลอดเวลา เป็นสิ่งที่น่าภูมิใจ	61.0	36.5	2.1	0.3	0.1	4.58±0.57
9. การดูแลรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพตลอดเวลา เป็นการเพิ่มภาระงาน*	2.8	8.9	8.0	53.6	26.6	3.92±0.98
10. การดูแลรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพตลอดเวลา ทำให้เสียเวลาในการทำงานอื่นๆ*	1.6	6.0	8.6	52.1	31.7	4.06±0.89
11. วัคซีนที่ถูกเก็บไว้ในอุณหภูมิที่เหมาะสมตลอดเวลา จะทำให้ข้าพเจ้ามั่นใจว่าวัคซีนมีคุณภาพเมื่อฉีดให้กับผู้รับบริการ	75.5	23.0	1.3	0.1	-	4.74±0.48
12. การดูแลรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพจนถึงมือผู้รับบริการ เป็นการกระทำที่ได้บุญกุศล	59.1	32.7	7.0	0.9	0.3	4.49±0.69
13. ปัญหาอุณหภูมิของตู้เย็นไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด ทำให้รู้สึกเครียด*	19.8	50.1	17.1	8.9	4.0	3.73±1.01
14. การเก็บรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพตลอดเวลา เป็นการช่วยประเทศชาติประหยัดงบประมาณในการรักษาโรค	55.1	37.9	6.3	0.6	0.1	4.47±0.66
15. การดูแลรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพตลอดเวลา เป็นเรื่องที่ต้องใช้ทักษะและความรู้เป็นอย่างมาก	23.1	47.2	13.3	1.5	-	3.77±1.00
16. เกษีขกรเท่านั้นที่ควรจะมีหน้าที่ในการดูแลรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพ*	3.6	4.6	17.3	56.2	18.3	3.81±0.91
17. บุคลากรทุกฝ่ายต้องร่วมมือกันในการดูแลรักษาวัคซีน เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับวัคซีนที่มีคุณภาพ	72.1	26.9	0.6	0.3	0.1	4.70±0.51
18. เป็นเรื่องดี หากสามารถควบคุมอุณหภูมิของตู้เย็นให้อยู่ในช่วง 2-8°C ได้ตลอดเวลา	70.1	29.1	0.7	-	-	4.69±0.48

* หมายถึง ข้อความทางลบ มีการกลับคะแนนก่อนคำนวณค่าเฉลี่ย ข้อความทางบวก คะแนนที่เป็นไปได้ คือ 1-5 (1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 5=เห็นด้วยอย่างยิ่ง)

ตารางที่ 5 ร้อยละของผู้ตอบและคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

ข้อความ	ร้อยละของผู้ตอบ			mean±SD
	ทำสม่ำเสมอ	ทำบางครั้ง	ไม่ทำเลย	
1. บันทึกเลขที่วัคซีนและวันหมดอายุทุกครั้ง ที่ลงรับวัคซีนในทะเบียน หรือบัญชีรับ-จ่าย	86.5	10.9	2.6	2.84±0.43
2. ใช้วัคซีนแบบ First Expire First Out (FEFO)	87.2	10.0	2.8	2.84±0.43
3. บันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น ไม่เว้นวันหยุด	66.6	30.3	3.2	2.63±0.54
4. เก็บวัคซีนปะปนกัน ไม่แยกเป็นสัดส่วน*	11.6	13.8	74.6	2.63±0.68
5. วางวัคซีนไว้ที่ประตูตู้เย็นหรือชิดผนังตู้เย็น*	3.5	4.1	92.4	2.89±0.41
6. แขนวเทอร์โมมิเตอร์ไว้กลางตู้เย็น	85.6	10.7	3.7	2.82±0.47
7. เก็บไอซ์แพคไว้ในช่องแช่แข็ง	95.3	1.7	3.0	2.92±0.36
8. ใส่วัคซีนจนแน่นเต็มตู้เย็น*	1.7	8.2	90.2	2.89±0.37
9. เก็บวัคซีน DTP-HB ไว้ในช่องแช่แข็ง*	3.3	2.0	94.7	2.91±0.38
10. ใส่ขวดน้ำไว้ที่ชั้นล่างของตู้เย็น	63.3	20.3	16.4	2.47±0.76
11. ใส่เทอร์โมมิเตอร์ระหว่างการขนส่งวัคซีน	38.7	28.4	32.9	2.06±0.84
12. บรรจุวัคซีนลงหีบเย็นหรือกระติกทันที โดยไม่ต้องรอให้ไอซ์แพคเริ่มละลาย (Conditioning icepack)*	26.3	25.1	38.6	2.22±0.84
13. วางให้วัคซีนสัมผัสโดยตรงกับไอซ์แพค ขณะขนส่งหรือให้บริการวัคซีน*	10.6	29.2	60.2	2.50±0.68
14. เก็บอาหารหรือเครื่องดื่มอื่นไว้ร่วมกับวัคซีน*	1.8	10.1	88.0	2.86±0.94
15. เก็บยาอื่นไว้ร่วมกับวัคซีน*	9.1	42.2	48.7	2.40±0.65
16. นำไอซ์แพคที่แช่แข็งแล้วออกมาวางนอกตู้เย็น จนไอซ์แพคเริ่มละลาย แล้วจึงเริ่มจัดเรียงลงในหีบเย็นหรือกระติก	43.3	24.8	31.9	2.11±0.86
17. รายงานหัวหน้าหรือเภสัชกรทันที หากพบว่าอุณหภูมิไม่ได้ตามที่กำหนดไว้	56.3	30.5	13.2	2.43±0.71
คะแนนรวมการปฏิบัติ				44.56±4.15

* หมายถึง ข้อความทางลบ มีการกลับคะแนนก่อนคำนวณหาค่าเฉลี่ย ข้อความเชิงบวก คะแนนที่เป็นไปได้ คือ 1-3 (1=ไม่ทำเลย ถึง 3=ทำสม่ำเสมอ)

ตารางที่ 6 คะแนนความรู้ เจตคติและพฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็น

ด้าน	จำนวน (คน)	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	ช่วงที่เป็นไปได้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความรู้	603	1	15	0-15	10.01	2.42
เจตคติ	659	53	90	18-90	77.65	6.89
พฤติกรรม	601	33	51	17-51	44.56	4.15

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบความรู้ เจตคติ และ พฤติกรรมด้านการบริหารจัดการวัคซีนของบุคลากรสาธารณสุขแยกตามหน้าที่ ความรับผิดชอบและการได้รับการอบรมในระยะ 3 ปีที่ผ่านมา

กลุ่ม	n	Mean rank	Sig
ความรู้			
ผู้ที่ไม่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง	110	268.23	0.023*
ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง	493	309.53	
เจตคติ			
ผู้ที่ไม่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง	113	329.03	0.953
ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง	546	330.20	
พฤติกรรม			
ผู้ที่ไม่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง	105	258.29	0.306
ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง	496	304.33	
ความรู้			
ผู้ที่ไม่ได้รับการอบรม	231	244.20	< 0.001*
ผู้ที่ได้รับการอบรม	344	317.41	
เจตคติ			
ผู้ที่ไม่ได้รับการอบรม	252	319.40	0.745
ผู้ที่ได้รับการอบรม	380	314.58	
พฤติกรรม			
ผู้ที่ไม่ได้รับการอบรม	227	265.16	0.005*
ผู้ที่ได้รับการอบรม	351	305.24	

*p < 0.05

ง. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความรู้ เจตคติ และพฤติกรรมของบุคลากรสาธารณสุขพบว่า เจตคติกับความรู้ และ เจตคติกับพฤติกรรมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัย

สำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ($r = 0.172$ และ 0.222 ตามลำดับ, $p < 0.01$) ในระดับที่ต่ำกว่า ความรู้และพฤติกรรมซึ่งมีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับปานกลาง ($r = 0.470$, $p < 0.01$) และเมื่อทดสอบเฉพาะกลุ่มบุคลากรที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง พบว่ามีความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกัน (ตารางที่ 8-9)

ตารางที่ 8 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (n= 677)

ตัวแปร	ความรู้	เจตคติ	พฤติกรรม
1. ความรู้	1.000	-	-
2. เจตคติ	0.172**	1.000	-
3. พฤติกรรม	0.470**	0.222**	1.000

**p < 0.01

ตารางที่ 9 คำสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างที่มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลวัคซีนโดยตรง (n= 554)

ตัวแปร	ความรู้	เจตคติ	พฤติกรรม
1. ความรู้	1.000	-	-
2. เจตคติ	0.167**	1.000	-
3. พฤติกรรม	0.422**	0.241**	1.000

**p < 0.01

อภิปราย

ถึงแม้ว่าผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคะแนนความรู้เฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับพอใช้ ส่วนคะแนนเจตคติและพฤติกรรมอยู่ในระดับดี (สูง) แต่หากพิจารณารายละเอียดในส่วนความรู้และพฤติกรรมจะพบประเด็นที่น่าสนใจและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องแก้ไขปรับปรุง สำหรับข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้เรื่องระบบลูกโซ่ความเย็น ข้อที่มีผู้ตอบถูกน้อยที่สุดคือ ข้อ 1 (ระบบลูกโซ่ความเย็น หมายถึง การเก็บรักษาวัคซีนให้อยู่ในสภาพเย็น 2-8°C ตลอดเวลา จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดจนถึงผู้รับบริการ) มีผู้ตอบถูกเพียงร้อยละ 5.5 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวนมากยังไม่เข้าใจความหมายที่แท้จริงของ “ระบบลูกโซ่ความเย็น” ซึ่งหมายถึง ระบบที่ใช้ในการจัดเก็บและการกระจายวัคซีนให้คงคุณภาพดีจาก “ผู้ผลิต” ถึง “ผู้รับบริการ” ข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ในการใช้ไอซ์แพคในระบบลูกโซ่ความเย็น คือ ข้อ 3 (ขณะให้บริการฉีดวัคซีน สามารถวางขวดวัคซีนสัมผัสน้ำแข็งหรือไอซ์แพคได้โดยตรง) และ ข้อ 13 (วัคซีนบางชนิดเช่น DTP-HB สามารถสัมผัสกับไอซ์แพคโดยตรง) มีผู้ตอบแบบสอบถามประมาณสามในสี่เท่านั้นที่ตอบในข้อนี้ถูก แสดงให้เห็นว่ายังมีเจ้าหน้าที่อีกจำนวนมากที่ยังไม่ทราบวิธี

การใช้ไอซ์แพคขณะทำการขนส่งและเก็บรักษาวัคซีนอย่างถูกต้อง เช่นเดียวกันกับ ข้อ 10 (เมื่อนำไอซ์แพคที่แช่แข็งออกมาจากตู้เย็น ต้องนำใส่ลงในกระติกทันที) ซึ่งเห็นว่าผู้ตอบมากกว่าครึ่งหนึ่งยังขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ไอซ์แพคอย่างถูกต้อง องค์การอนามัยโลกแนะนำว่า ก่อนการใช้งานจะต้องวางไอซ์แพคทิ้งไว้นอกตู้เย็นสักครู่หนึ่งเพื่อให้ น้ำแข็งเริ่มละลายหรือเกิดหยดน้ำเกาะรอบๆ (conditioning ice pack) (World Health Organization, 2005) มิฉะนั้นหากขวดวัคซีนสัมผัสไอซ์แพคที่ยังแข็งตัวจะทำให้วัคซีนสัมผัสความเย็นจัดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0oC ซึ่งอาจทำให้วัคซีนที่ไวต่อความเย็นจัด เช่น DTP-HB แข็งตัวและเสื่อมสภาพได้ จึงมีความเสี่ยงมากกว่าการสัมผัสความร้อนเพราะมีผลกระทบต่อคุณภาพวัคซีนทันที (Galazka A., *et al*, 1998) ดังนั้นหากบุคลากรไม่มีความรู้ความเข้าใจย่อมส่งผลกระทบต่อปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง คะแนนความรู้เรื่องการใช้ไอซ์แพคสอดคล้องกับคะแนนพฤติกรรมข้อ 13 (วางให้วัคซีนสัมผัสโดยตรงกับไอซ์แพคขณะขนส่งหรือให้บริการวัคซีน) ที่พบว่า มีผู้ตอบประมาณร้อยละ 40 เคยวางวัคซีนสัมผัสโดยตรงกับไอซ์แพคขณะขนส่งหรือให้บริการ และพฤติกรรมข้อ 12 (บรรจุวัคซีนลงหีบเย็นหรือกระติกทันทีโดยไม่ต้องรอให้ไอซ์แพคเริ่มละลาย) และ ข้อ 16 (นำไอซ์แพคที่แช่แข็งแล้วออกมาวางนอกตู้เย็น จนไอซ์แพคเริ่มละลายแล้วจึงเริ่มจัดเรียงลงในหีบเย็นหรือกระติก) ที่กลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่งปฏิบัติไม่ถูกต้องในการใช้ไอซ์แพคเมื่อมีการขนส่งวัคซีน พฤติกรรมการดูแลอุณหภูมิโดยการใส่เทอร์โมมิเตอร์ระหว่างการขนส่งวัคซีน (ข้อ 11) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงร้อยละ 39 เท่านั้น ที่ทำอย่างสม่ำเสมอ ทั้งที่เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการติดตามอุณหภูมิระหว่างการขนส่งและการจัดเก็บ นอกจากนี้ คำถามความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าสำรอง ซึ่งหากไฟฟ้าดับเกิน 3 ชั่วโมง เจ้าหน้าที่ต้องนำวัคซีนไปเก็บไว้ในตู้เย็นอื่นหรือใส่ไว้ในกระติกที่มีอุณหภูมิ 2-8°C มีผู้ที่ตอบข้อนี้ถูกเพียง ร้อยละ 12 เท่านั้น ดังนั้นประเด็นสำคัญที่กล่าวข้างต้นควรมีการเน้นย้ำแก่ผู้ปฏิบัติเมื่อมีการอบรมให้ความรู้หรือการนิเทศงานด้วย

ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ไอซ์แพคไม่เหมาะสมในระบบลูกโซ่ความเย็นพบมากทั้งในและต่างประเทศ จากการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบโดยแมทธิสและคณะ (Mathias *et al.*, 2007) สรุปว่ายังมี การใช้ไอซ์แพคที่ไม่ถูกต้องตามที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลกจำนวนมาก การสัมผัส

ความเย็นจัดของวัคซีนเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนของระบบลูกโซ่ความเย็น ส่วนในประเทศโบลิเวียมีการศึกษาระบบลูกโซ่ความเย็น พบปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งคือความเข้าใจเรื่องระบบลูกโซ่ความเย็นของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขเมื่อสอบถามถึงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นหากวัคซีนสัมผัสความเย็นจัด พบว่า มีเจ้าหน้าที่เพียงร้อยละ 44 เท่านั้นที่ตอบถูกต้อง และประมาณครึ่งหนึ่งที่นั่นที่ทราบสาเหตุที่เกิดและวิธีการจัดการหากเกิดการแข็งตัวของวัคซีน (Nelson *et al.*, 2007) เช่นเดียวกับการศึกษาในประเทศปาปัวนิวกินีพบว่าวัคซีนมีการสัมผัสความเย็นจัดระหว่างการขนส่ง ซึ่งเกิดจากไอซ์แพคที่เย็นเกินไปและการวางขวดวัคซีนไว้ชิดกับไอซ์แพคทำให้วัคซีนมีอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C (Wirkas *et al.*, 2007) การศึกษาในประเทศไทย ของศิริรัตน์และคณะ (Techathawat *et al.*, 2007) พบว่า มีการสัมผัสความเย็นจัดระหว่างการขนส่งวัคซีนที่บรรจุในหีบเย็นหรือกระติกซึ่งน่าจะเกิดจากขวดวัคซีนสัมผัสโดยตรงกับน้ำแข็งหรือไอซ์แพค จึงมีการแก้ไขโดยใช้อุปกรณ์ช่วยป้องกันไม่ให้วัคซีนสัมผัสไอซ์แพคโดยตรง เช่น ใช้ภาชนะพลาสติกบรรจุวัคซีน การห่อด้วยกระดาษ นอกจากนี้ยังมีการแนะนำให้ใช้ cool water pack แทน frozen icepack เพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสความเย็นจัดหรือสภาวะที่ใช้ไอซ์แพคไม่ถูกต้อง (Nelson *et al.*, 2007; Wirkas *et al.*, 2007)

ความรู้ข้อ 11 (ยาบางชนิด เช่น ยาหยอดตา ยาฉีด สามารถเก็บร่วมกับวัคซีนในตู้เย็นได้) มีผู้ตอบไม่ถึงครึ่งที่ตอบถูกในข้อนี้ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรม ข้อ 15 ที่มากกว่าครึ่งหนึ่งตอบว่ามีการเก็บยาอื่นไว้ร่วมกับวัคซีนด้วย อาจเป็นเพราะเจ้าหน้าที่เข้าใจผิดว่าวัคซีนจัดเป็นยาซึ่งถือว่ากลุ่มเดียวกับยาแช่เย็นจึงสามารถเก็บรวมกันได้ จึงปฏิบัติเช่นนั้น อีกประการหนึ่งอาจเนื่องมาจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลส่วนใหญ่มีตู้เย็นเพียง 1 ตู้ จึงทำให้ต้องเก็บวัคซีนร่วมกับยา ถึงแม้ว่าพฤติกรรมหลาย ๆ ข้อในแบบสอบถามเป็นการปฏิบัติที่ไม่ยุ่งยาก แต่พบว่ายังมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนหนึ่งที่ไม่ปฏิบัติไม่ถูกต้อง อาจจะเป็นเพราะเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบไม่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นในระยะ 3 ปีที่ผ่านมา หรือเจ้าหน้าที่มีภาระงานหลายอย่างจึงไม่ได้เอาใจใส่ ในการดูแลวัคซีนให้เป็นไปตามมาตรฐานงานเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรค ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของหุทัยและคณะ (Thopwongsri *et al.*, 2005)

ที่สรุปไว้ว่าสถานบริการสาธารณสุขร้อยละ 90 มีการเก็บอาหาร เครื่องดื่ม ร่วมกันในตู้เย็นที่เก็บวัคซีน นอกจากนี้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขซึ่งไม่ได้รับผิดชอบงานสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคเพียงอย่างเดียวจึงไม่ได้ให้ความสนใจเรื่องการดูแลตู้เย็นเท่าที่ควรและอาจเป็นเพราะไม่เห็นความสำคัญของการเก็บรักษาวัคซีนในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิคงที่จึงยังไม่ปฏิบัติตามหลักการที่ถูกต้อง นอกจากนี้การศึกษาของสมุณาและปานใจ (Pomphunkul and Pongchit, 1995) พบว่า อัตรากำลังใจในหน่วยงานมีความสัมพันธ์กับผลการดำเนินงานระบบลูกโซ่ความเย็น หากต้องทำงานหลายอย่างอาจจะทำให้ไม่ครบถ้วน ส่วนการปฏิบัติกิจกรรมในข้อ 3 (บันทึกอุณหภูมิตู้เย็นวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น ไม่เว้นวันหยุด) ประมาณสองในสามของผู้ตอบแบบสอบถามเท่านั้นที่ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจากการสัมภาษณ์บุคลากรพบว่าเหตุผลที่เป็นเช่นนั้นเป็นเพราะโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลส่วนใหญ่ไม่มีเจ้าหน้าที่อยู่เวรในวันหยุดราชการจึงทำให้ไม่มีผู้บันทึกอุณหภูมิทุกวัน (Pumtong *et al.*, 2011)

คะแนนเจตคติของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง นั้นหมายถึงมี เจตคติที่ดีต่อการทำงานนี้ ตระหนักถึงความสำคัญในการดูแลวัคซีน ทั้งนี้อาจมาจากเนื่องจากบุคลากรสาธารณสุขซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพผู้ป่วยและส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในพื้นที่ทำให้มีความใกล้ชิดกับประชาชนย่อมมีความตั้งใจและความปรารถนาดีในการทำงานเพื่อรักษาให้ผู้ป่วยหายจากโรคและสร้างเสริมสุขภาพประชาชนให้แข็งแรง เมื่อทำงานเป็นเวลานานขึ้นก็จะถูกปลูกฝังความคิดที่ตึงเครียดไปด้วย นอกจากนี้อาจเป็นไปได้ว่า การทำงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยในพื้นที่เป็นเวลานานอาจทำให้บุคลากรสาธารณสุขมีปัจจัยเชิงใจที่จะนำไปสู่การเกิดเจตคติทางบวก เช่น การยอมรับนับถือ ซึ่งจะมีผลให้ผลผลิตและมาตรฐานงานดีขึ้น มีงานวิจัยที่พบว่าปัจจัยเชิงใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของบุคลากรสุขภาพ (Jullasat and Polprasert, 2012) ผลจากการศึกษานี้แตกต่างจากงานวิจัยในประเทศโบลิเวีย (Nelson *et al.*, 2007) ที่พบว่าเจ้าหน้าที่สาธารณสุขมีความตระหนักในการดูแลระบบลูกโซ่ความเย็นน้อย อย่างไรก็ตาม จากคะแนนเจตคติ ข้อ 5 (การที่วัคซีนถูกเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมเป็นเรื่องที่น่ากังวลใจ) ข้อ 13 (ปัญหาอุณหภูมิของตู้เย็นไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด ทำให้รู้สึกเครียด) และ ข้อ 15 (การดูแลรักษาวัคซีนให้มีคุณภาพ

ตลอดเวลา เป็นเรื่องที่ต้องใช้ทักษะและความรู้เป็นอย่างมาก) สะท้อนให้เห็นว่า ผู้ปฏิบัติงานจำนวนมากมีความกังวลใจในการทำงานด้านการดูแลวัคซีน อาจเนื่องจาก วัคซีนเป็นผลิตภัณฑ์ชีววัตถุที่ไวต่ออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงจึงต้องมีการดูแลอย่างเคร่งครัดตามแนวทางที่กำหนด จึงทำให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขเกิดความกังวลว่าอาจมีความรู้ไม่เพียงพอหรือหากไม่ได้เข้ารับการอบรมฟื้นฟูความรู้อย่างสม่ำเสมอจะทำให้ไม่มั่นใจในการทำงาน มีงานวิจัยที่ศึกษาทัศนคติของเจ้าหน้าที่ต่อระบบการเก็บรักษาวัคซีนในสถานเอนามัย (Thamnakpol, 2008) ซึ่งสรุปว่าเจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่กรมควบคุมโรคกำหนดไว้ในประเด็นหลักบางประการไม่น่าจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของวัคซีน แสดงให้เห็นว่าควรมีการปรับทัศนคติหรือให้ความรู้เพิ่มเติมแก่เจ้าหน้าที่ในบางประเด็นที่สำคัญ

ผลการศึกษายังพบว่า กลุ่มที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบวัคซีนโดยตรงมีคะแนนความรู้เฉลี่ยสูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งไม่ได้เป็นผู้รับผิดชอบงานนี้โดยตรง ($p = .023$) เช่นเดียวกับกลุ่มที่ได้รับการอบรมในระยะ 3 ปี ที่ผ่านมาซึ่งมีคะแนนความรู้สูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) เป็นเพราะกลุ่มที่มีหน้าที่ดูแลวัคซีนโดยตรงมีการปฏิบัติเป็นประจำทุกวัน และกลุ่มที่ได้รับการอบรมนั้นได้รับการฟื้นฟูความรู้บ่อยครั้งกว่า อีกทั้งการมีคู่มือปฏิบัติงานหรือการได้รับการนิเทศงาน ย่อมทำให้มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นมากกว่า ซึ่งส่งผลต่อการปฏิบัติด้วย ดังจะเห็นได้จากคะแนนพฤติกรรมระหว่างกลุ่มที่ได้รับและไม่ได้รับการอบรมที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .005$) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของถวิลและเปรมมาส (Sungkamane and Kantaopas, 2003) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการบริหารจัดการระบบลูกโซ่ความเย็นและการสูญเสียวัคซีนในโรงงานเสริมภูมิคุ้มกันโรคของจังหวัดในเขตสาธารณสุขที่ 4 และพบว่า การได้รับการอบรมมีอิทธิพลต่อความรู้ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตาม สำหรับเจตคตินั้นไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอาจเป็นเพราะผู้ตอบแบบสอบถามทำงานในสายงานสาธารณสุขเหมือนกันจึงมีแนวคิดหรือความรู้สึกที่ไม่แตกต่างกันนั้นคือ ยึดถือการดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นสิ่งสำคัญ

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ความรู้ เจตคติ และพฤติกรรม ต่างมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ความรู้และเจตคติต่อการดูแลวัคซีนของบุคลากรสาธารณสุขมีความสัมพันธ์ทางบวกซึ่งเป็นไปตามทฤษฎี หากมีความรู้ดี เจตคติต่อสิ่งนั้นย่อมดีด้วย เช่นเดียวกันที่เจตคติกับพฤติกรรมมีความสัมพันธ์ทางบวกเป็นเพราะบุคลากรสาธารณสุขตระหนักถึงความสำคัญและเห็นประโยชน์ต่อการดูแลวัคซีนทำให้มีเจตคติที่ดีต่อการทำงานย่อมส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์กับการปฏิบัติงานด้านการดูแลวัคซีนที่ดีด้วย (Zimbardo et al., 1997) และความรู้กับพฤติกรรมมีความสัมพันธ์ทางบวกด้วยนั้นเป็นเพราะเมื่อมีความรู้ ความเข้าใจต่อการทำงานย่อมทำให้เกิดการปฏิบัติที่ถูกต้อง (Suwan, 1986) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของถวิลและเปรมมาส (Sungkamane and Kantaopas, 2003) ที่พบว่าความรู้และการปฏิบัติในการดูแลตู้เย็น การดูแลรักษากระติก ระบบลูกโซ่ความเย็น และการเก็บรักษาความเย็น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากงานวิจัยเกี่ยวกับวัคซีนและระบบลูกโซ่ความเย็นทั้งในและต่างประเทศ (Matthias et al., 2007; Nelson et al., 2007; Wirkas et al., 2007; Techathawat et al., 2007; Leelasiri et al., 1993; Thopwongsri et al., 2005; Sungkamane and Kantaopas, 2003; Pornphunkul and Pongchit, 1995) มีข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนากระบวนการลูกโซ่ความเย็นหลายประการ เช่น การจัดหลักสูตรเพื่อฝึกอบรมตลอดจนการปรับปรุงวิธีการฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่สาธารณสุขเพื่อเพิ่มพูนความรู้ด้านต่างๆ (เช่น การเพิ่มความระมัดระวังในการป้องกันการสัมผัสความเย็นจัด การให้แนวทางในการจัดการวัคซีน) การอบรมเทคนิคการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดทักษะในการทำงานด้วย การเปลี่ยนอุปกรณ์ในการดูแลรักษาวัคซีนตลอดจนทบทวนระเบียบวิธีปฏิบัติ (standard operating procedure: SOP) ในการใช้และบำรุงรักษาตู้เย็นสำหรับระบบลูกโซ่ความเย็น การฝึกอบรมนอกจากจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้ยังเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้อีกด้วย การเผยแพร่ผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยระบบลูกโซ่ความเย็นให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบเสริมภูมิคุ้มกันโรคอาจจะช่วยเพิ่มความตระหนักในการทำงานของเจ้าหน้าที่ได้ อย่างไรก็ตาม การอบรมให้ความรู้จะเกิดประสิทธิผลอย่างแท้จริงนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญคือผู้ให้การอบรม (trainer) และเนื้อหาการอบรม (Uskuna et al., 2008) นอกจากการ

อบรมแล้ว การนิเทศงานและการปฐมนิเทศแก่เจ้าหน้าที่ใหม่
จะมีส่วนสำคัญในการเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการทำงานได้
รวมทั้งอาจจะทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการทำงานได้ ส่งผลต่อ
การปฏิบัติงานที่ถูกต้องและเหมาะสม

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาคั้งนี้ คือการพัฒนา
หลักสูตรและจัดอบรม/กิจกรรมแทรกแซงเพื่อเพิ่มพูนความรู้
ความเข้าใจและทักษะการปฏิบัติงานตลอดจนการสร้าง
ตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลวัคซีนและระบบลูก
โซ่ความเย็นอย่างจริงจัง เพื่อให้มีการบริหารจัดการวัคซีนและ
ระบบลูกโซ่ความเย็นได้อย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน สิ่ง
ที่สำคัญอย่างยิ่งที่ควรคำนึงคือหลักสูตรหรือกิจกรรมนั้นควร
จะมุ่งเน้น “การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการทำงาน” มิใช่เป็น
เพียงการประชุมชี้แจงหรืออบรมให้ความรู้โดยวิทยากรเพียง
ฝ่ายเดียวเท่านั้น ความสามารถในการถ่ายทอดของวิทยากร
รูปแบบการอบรมและกิจกรรมในระหว่างการอบรมมีส่วน
สำคัญให้การอบรมเกิดประสิทธิผล ซึ่งนอกจากจะเป็นการ
เพิ่มพูนความรู้และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแล้วยังสามารถ
ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อบุคลากรได้ด้วย นอกจากนี้ การอบรม
สัญจรในพื้นที่ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่มี
โอกาสเข้าร่วมได้อย่างเต็มที่ อาจมีการจัดหลักสูตร training
for the trainers เพื่อสร้างวิทยากรในระดับอำเภอ/จังหวัด
ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจทำการศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อหา
สาเหตุของปัญหาหรือข้อจำกัดในการทำงานด้านการบริหาร
จัดการวัคซีนตลอดจนการหาอุปแบบการอบรมที่เหมาะสม
เพื่อตอบสนองความต้องการของ บุคลากรสาธารณสุขได้
อย่างแท้จริง ข้อจำกัดประการหนึ่งของการศึกษาคั้งนี้คือการ
เลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกตามความสะดวก และศึกษา
ในพื้นที่เพียง 8 จังหวัด ดังนั้นจึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของ
บุคลากรสาธารณสุขทั้งหมดได้

สรุปผล

จากการศึกษาคั้งนี้พบว่า ความรู้ เจตคติและ
พฤติกรรมในการบริหารจัดการวัคซีนและระบบลูกโซ่ความ
เย็นมีความสัมพันธ์กันในทางบวก คณะแผนพฤติกรรมของ
บุคลากรสาธารณสุขอยู่ในระดับดีและคณะแผนความรู้ในระดับ
พอใช้ แต่จากการวิเคราะห์รายข้อชี้ให้เห็นว่าความรู้และ
พฤติกรรมบางประการของบุคลากรสาธารณสุขควรได้รับการ
แก้ไข ปรับปรุง เช่น การใช้ไอซ์แพคอย่างถูกต้อง การ
ควบคุมอุณหภูมิของวัคซีนขณะขนส่งและเก็บรักษา เพื่อ

ให้เกิดการประกันคุณภาพระบบลูกโซ่ความเย็นได้อย่าง
ถูกต้องและเหมาะสม การให้ความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น
การอบรม การติดตามและนิเทศงาน จะมีส่วนช่วยให้เกิด
การปรับปรุงพฤติกรรมทำงานในทางที่ดีขึ้นและสร้างเจตคติ
ที่ดีต่อบุคลากรสาธารณสุขได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน
ที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์และผู้ประสานงานทุกท่านที่
ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก
สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ เขต 4

References

- Chokpiboonkit K, Chunhasuthiwat S, Warinsathien
P: Immunization program in Thailand. In:
Prommalikit O, Tungsathapornpong A,
Tisayakorn U, editors. *Vaccine*. Bangkok :
Nopchai Publishing; 2011. 795.
- Chuntanom J, Suwannasan A, Lewlak W: Cold Chain
Management of Vaccine. In: Prommalikit
O, Tungsathapornpong A, Tisayakorn U,
editors. *Vaccine*. Bangkok : Nopchai Publishing;
2011. 19-29.
- Galazka A, Milstien J, Zaffran M. Thermostability of
vaccines [online]. December 1998 [cited 2013
July 9] Available from http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO_GPV_98.07.pdf
- Jullasat J, Polprasert W. Factor affecting pharma-
cist standard performance in community
hospitals, Public Health Inspection Region 6.
IJPS 2012; 8(2): 60-75.
- Leelasiri K, Pinyovivat W, Jivapaisarn T, Kachacheewa
T. The study on the cold chain system of
vaccines used in the EPI (OPV and DTP
vaccines). *J of Health Science* 1993; 2(1):
41-48.
- Matthias D, Robertson J, Garrison M, Newland S,
Nelson C. Freezing temperature in the
vaccine cold chain: A systematic literature
review. *Vaccine* 2007; 25: 3980-3986.

- Nelson C, Fores P, Mie Van Dyck A, Chavaria J, Boda E, Coca A. *et al.* Monitoring temperature in the vaccine cold chain in Bolivia. *Vaccine* 2007; 25: 433-437.
- Pornphunkul S, Pongchit P. Implementation of cold chain system in central region of Thailand. *J of Health Sciences* 1995; 4(3): 230-237.
- Pumtong S, Duangchan P, Wirasathien L, Yoopan N, Limdul P. Evaluation of the pilot project on quality control of vaccine cold chain system using computerized data logger of National Health Security Office, zone 4 – Saraburi, 2011.
- Techathawat S, Varinsathien P, Rasdjarmrearnsook A, Tharmaphornpilas P. Vaccine and cold chain systems survey in Public Health region 1-12 in 2004. *Dis Control J* 2006; 32(1): 20-30.
- Techathawat S, Varinsathien P, Rasdjarmrearnsuk A, Tharmaphornpilas P. Exposure to heat and freezing in the vaccine in Thailand. *Vaccine* 2007; 25: 1328-1333.
- Thamnakpol S. Health care unit's perspective on vaccine storage system: case study in Banglen Nakhonpathom, Independent study Silapakorn University, 2008.
- Thopwongsri H, Janmaha B, Polbomrung S. Evaluation of cold chain in EPI program of Public Health Offices in the Office for Disease Prevention and Control no. 6. *Dis Control J* 2005; 31(2): 210-219.
- Tongpua S, Chewchanwattana A. Parents' decision on purchasing optional vaccines for children that receiving immunization services at health promoting hospital. *IJPS* 2012; 8(2): 77-83.
- Sungkamanee T, Kantaopas P. The Factors of the management cold chain and vaccine loss of Expanded Programme on Immunization in Public Health region 4. *Dis Control J* 2003; 29(1): 39-49.
- Suwan P. Attitude: Measurement of change and health behaviours. Bangkok: Odien Store; 1986.
- Uskuna E, Uskunb SB, Uysalgenc M, Yagızc M. Effectiveness of a training intervention on immunization to increase knowledge of primary healthcare workers and vaccination coverage rates. *Public Health* 2008; 122: 949-958.
- Wirkas T, Toikilik S, Miller N, Morgan C, Clement CJ. A vaccine cold chain freezing study in PNG highlight technology needs for hot climate countries. *Vaccine* 2007; 25: 691-697.
- World Health Organization. Conditioning ice packs [online]. 2005 Jan 10 [cited 2013 July 9] Available from <https://apps.who.int/vaccines-access/vacman/transport/conditioningice-packs.htm>
- Zimbardo PG, Ebbensen EB, Maslach. Influencing attitude and changing behavior. 2nd ed. California: Addison-Wesley Publishing; 1977.