

# ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น ของแบบวัดความรู้และความตระหนักในเรื่องการป้องกัน การติดเชื้อแบบครอบจักรวาล ของสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Validity and reliability of the Test of Knowledge and Awareness of universal  
precautions in Department of Medical Technology,  
Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University

■ รัชฎาพร อุดปาน<sup>1\*</sup>      พิรยา มั่นเขตวิทย์<sup>2</sup>      สันทนา บัวมงคล<sup>1</sup>  
Ratchadaporn Udaun<sup>1\*</sup>      Peeraya Munkhetvit<sup>2</sup>      Santhana Buamongkol<sup>1</sup>  
พลรัตน์ พันธุ์แพ<sup>1</sup>      ขจรศักดิ์ ตระกูลพั้ว<sup>1</sup>  
Ponrut Phunpae<sup>1</sup>      Khajornsak Tragoolpua<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>2</sup>ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

\*ผู้รับผิดชอบบทความ (E-mail: ratchadaudp@hotmail.com)

Received December 2013

Accepted as revised January 2014

## Abstract

**Introduction:** Medical Technology students have high risk of infection from blood and body fluid borne diseases. Knowledge and awareness of the Universal Precautions enable them to be safe from infection.

**Objective of the study:** Current study aimed to develop the Test of Knowledge and Awareness of Universal Precautions in Department of Medical Technology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University and to examine its content validity and reliability.

**Materials and methods:** Research methodology was divided into 2 phases; the first phase was the development of the Test of Knowledge and Awareness of Universal Precautions and examination of content validity of the developed test. The second phase was the examination of reliability: test-retest reliability and internal consistency.

**Results:** The results from the study revealed that the developed test had content validity by selecting the items that had an Index of Concordance > 0.5 judged from 3 experts. The examination of internal consistency and test-retest reliability was conducted in 146 second and fourth year students in Medical Technology in the academic year 2553, Department of Medical Technology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University. The analysis of Cronbach's alpha coefficient revealed a medium to high consistency of the Test. ( $\alpha$  between 0.46–0.98). Using an intraclass correlation coefficient (ICC) to examine test-retest reliability, the developed test showed medium and excellent test-retest reliability (ICC between 0.50–0.85), except the item of hygiene and sanitation in part of the Practice of Universal Precautions that had low test-retest reliability (ICC = 0.36).

**Conclusions:** It can be concluded that the Test of Knowledge and Awareness of Universal Precautions in Department of Medical Technology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University has an acceptable validity and reliability, except in the subtest of hygiene and sanitation that needs refinement before using to test.

*Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2014; 47(1): 53-60*

**Keywords:** universal precautions, knowledge, awareness, Medical Technology

## บทคัดย่อ

**บทนำ :** นักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ มีการฝึกปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสิ่งส่งตรวจของผู้ป่วย ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อจากเลือดและสารน้ำจากร่างกาย การมีความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล จึงอาจช่วยป้องกันการติดเชื้อได้

**วัตถุประสงค์:** การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบวัดความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล ของสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบวัด ที่สร้างขึ้น

**วัสดุและวิธีการ:** การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะหลัก คือ การสร้างและตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบวัด และการตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยวิธีหาความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำและความสอดคล้องภายใน

**ผลการศึกษา:** ผลการศึกษาพบว่า แบบวัด ที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยคัดเลือกข้อคำถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป สำหรับการตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยการหาความสอดคล้องภายใน และความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ ทำการศึกษาในกลุ่มนักศึกษาสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นปีที่ 2 และ 4 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 146 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบวัด มีความสอดคล้องภายในอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง (ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าระหว่าง 0.46-0.98) สำหรับความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ถึงดีเยี่ยม (ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้นมีค่าระหว่าง 0.50-0.85) ยกเว้นหัวข้อการวัดหลักเกี่ยวกับการปฏิบัติตามการป้องกันการติดเชื้อ ในหัวข้อการวัดย่อย เรื่องสุขอนามัยและสุขาภิบาล มีค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไข (ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้นมีค่า 0.36)

**สรุปผลการศึกษา:** ผลการศึกษารายงานในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า “แบบวัดความรู้และความตระหนักในเรื่องการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ยกเว้น หัวข้อการวัดหลักเกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ ในหัวข้อการวัดย่อย เรื่องสุขอนามัยและสุขาภิบาล มีค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนั้นก่อนนำแบบวัดนี้ไปใช้ ควรทำการปรับปรุงในหัวข้อนี้ก่อน

วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2557; 47(1): 53-60

**คำรหัส:** การป้องกันการติดเชื้อ ความรู้ ความตระหนัก เทคนิคการแพทย์

## บทนำ

การทำงานในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ต้องเกี่ยวข้องกับสิ่งส่งตรวจชนิดต่างๆ จากผู้ป่วย ซึ่งเป็นแหล่งของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคมามากมาย ทั้งเชื้อแบคทีเรีย รา และเชื้อไวรัส โดยเฉพาะโรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง หรือโรคเอดส์ ที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสเอชไอวี (Human Immunodeficiency virus) โรคตับอักเสบที่เกิดจากเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (Hepatitis B virus) และไวรัสตับอักเสบซี (Hepatitis C virus) ซึ่งเป็นโรคติดต่อที่ร้ายแรง และเป็นโรคที่พบมากในประเทศไทย ที่สามารถติดต่อมายังผู้ปฏิบัติงานได้ ในปี พ.ศ. 2550 มีจำนวนผู้ติดเชื้อและผู้ป่วยเอดส์ทั่วโลกประมาณ 33.2 ล้านคน สำหรับในประเทศไทย สำนักงานระบาดวิทยาได้รับรายงานผู้ป่วยเอดส์ จากสถานบริการสาธารณสุขภาครัฐและเอกชนตั้งแต่เดือน กันยายน พ.ศ. 2527 ถึงวันที่ 15 พฤศจิกายน 2554 รวมทั้งสิ้น 376,690 ราย และมีผู้เสียชีวิต 98,721 ราย แนวโน้มของผู้ป่วยเอดส์ และผู้ที่เสียชีวิตด้วยโรคเอดส์ลดลงกว่าในอดีตที่ผ่านมาเนื่องจาก

การรักษาผู้ป่วยเอดส์ด้วยยาต้านไวรัสทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตที่ยืนยาวและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นจึงทำให้มีผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตจากโรคเอดส์ลดลงกว่าอดีต<sup>1</sup> สำหรับโรคไวรัสตับอักเสบลำต้นงานระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข รายงานสถานการณ์โรคไวรัสตับอักเสบบีในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา ในแต่ละปีมีอัตราป่วยโดยประมาณ 11 รายต่อประชากรแสนคน แต่ในปี พ.ศ. 2551 อัตราป่วยโรคไวรัสตับอักเสบบีมีการเพิ่มขึ้นสูงสุดเป็น 16.6 รายต่อประชากรแสนคนและคงที่ที่อัตราป่วยนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2554 โดยมีอัตราป่วย 16.3, 16.2 และ 16.1 ตามลำดับ จากจำนวนผู้ป่วยไวรัสตับอักเสบบีทั้งหมด 10,309 ราย ในปี พ.ศ. 2553 จำแนกเป็นผู้ป่วยไวรัสตับอักเสบบี 460 ราย เป็นร้อยละ 4.46 ของโรคตับอักเสบบี ไวรัสตับอักเสบบี 5,879 ราย (ร้อยละ 57.03) ไวรัสตับอักเสบซี 1,086 ราย (ร้อยละ 10.53) ไวรัสตับอักเสบดี 247 ราย (ร้อยละ 2.40) ไวรัสตับอักเสบบี 53 ราย (ร้อยละ 0.51) และไม่ระบุชนิดเชื้อไวรัสที่เป็นสาเหตุ 2,584 ราย (ร้อยละ 25.07) ผู้เสียชีวิตโรคตับอักเสบบีรวม 14 ราย

อัตราตาย 0.02 ต่อประชากรแสนคน อัตราป่วยตายร้อยละ 0.142 โดยผู้ที่มีเชื้อไวรัสตับอักเสบบี มีโอกาสเสี่ยงที่จะป่วยเป็นโรคตับเรื้อรัง และ มะเร็งตับมากกว่าคนปกติ 100 เท่า<sup>3</sup>

การเกิดอุบัติเหตุ การสัมผัสเลือดและสารน้ำจากร่างกายผู้ป่วย ทำให้มีโอกาสเกิดการติดเชื้อได้ โดยเฉพาะการเกิดอุบัติเหตุถึงแม้ไม่ทำให้เกิดการติดเชื้อทั้งหมด แต่เป็นสาเหตุทำให้เกิดบาดแผลซึ่งจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ อีกทั้งยังทำให้เกิดผลกระทบทางด้านจิตใจต่อผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับอุบัติเหตุ พบว่าความเสี่ยงจากการติดเชื้อเอดส์ หลังสัมผัสเลือด มีอุบัติการณ์ของการติดเชื้อร้อยละ 0.3 ถึง 0.5 ต่อการถูกเข็มที่ปนเปื้อนเชื้อดำ 1 ครั้ง ส่วนน้อยเกิดจากการสัมผัสกับสิ่งส่งตรวจที่ผิวหนังหรือเยื่อเมือกที่อาจมีผลอยู่ด้วย แต่อุบัติการณ์ของการติดเชื้อด้วยกลไกนี้มีน้อยกว่าร้อยละ 0.05 ของการสัมผัสแต่ละครั้งส่วนความเสี่ยงต่อการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี หลังจากถูกของมีคมที่ปนเปื้อนเลือดของผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี เกิดขึ้นประมาณร้อยละ 30 และ การบริหารความปลอดภัยจากการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ เป็นประเด็นสำคัญในการบริหารความเสี่ยง พบว่าช่วยลดปัญหาการติดเชื้อจากการให้บริการทางการแพทย์ได้มากกว่าร้อยละ 80<sup>4</sup> จากปี พ.ศ. 2521 ถึง เดือน มิถุนายน ปี พ.ศ. 2543 มีบุคลากรสาธารณสุขที่สามารถยืนยันได้ว่าติดเชื้อไวรัสเอชไอวี จากการปฏิบัติงานถึง 56 ราย และ ที่สงสัยแต่ยังไม่สามารถยืนยันได้ชัดเจนว่ามาจากการปฏิบัติงานอีก 138 ราย ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีบุคลากรสาธารณสุขที่เสียชีวิตจากการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี จากการปฏิบัติงานถึงปีละ 100-200 ราย มีผู้ติดเชื้อจาก *Burkholderia pseudomallei* 2 ราย รายแรกจากการสัมผัสเชื้อโดยการหายใจและผ่านผิวหนัง รายที่สองจากการ Sonicate เชื้อโดยไม่ปิดภาชนะ เพราะเข้าใจว่าเป็น *B. cepacia*<sup>12</sup>

การจัดทำแบบวัด ฉบับนี้ อ้างอิงจาก “การป้องกันการติดเชื้อจากการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข (Universal Precautions)”<sup>11</sup> และ “คู่มือการป้องกันการติดเชื้อจากการปฏิบัติงานในคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่”<sup>4</sup> ซึ่งนิยามคำว่า การป้องกันการติดเชื้อแบบครอบคลุม (Universal Precautions) หมายถึง การระมัดระวังป้องกันของบุคลากรในการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อให้บุคลากรและผู้ป่วยปลอดภัยจากการติดเชื้อที่อาจติดต่อทางเลือดและสารน้ำจากร่างกาย โดยปฏิบัติต่อผู้ป่วยหรือผู้ให้บริการทุกรายเหมือนกันและทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน หลักการของ Universal Precautions มีดังนี้ 1) การป้องกันอุบัติเหตุ ได้แก่ การวางแผนทางป้องกันอุบัติเหตุ การเฝ้าระวังการติดเชื้อจากอุบัติเหตุ และการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย 2) การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อของบุคลากรจากการสัมผัสเลือดและสารน้ำจากร่างกายผู้ป่วยโดยตรง 3) การมีสุขอนามัยและสุขาภิบาลที่ดี คือ คำนี้ถึง aseptic technique การล้างมือที่ถูกต้อง การจัด

สถานที่ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ให้มีสุขลักษณะอนามัยที่ดี มีความสะอาด รวมทั้งการทำลายเชื้อ ทำให้ปราศจากเชื้อ และการกำจัดขยะอย่างถูกต้อง ทางคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีการจัดการอบรมเกี่ยวกับสถานการณ์โรคเอดส์และการป้องกันการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการให้แก่ นักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 2 เพื่อให้ นักศึกษาที่ผ่านการอบรม ได้รับทราบและเข้าใจปัญหาเกี่ยวกับโรคเอดส์ของประเทศไทยและของโลก สามารถปฏิบัติตนเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการปฏิบัติงาน และสามารถปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องเมื่อเกิดอุบัติเหตุ การวัดความรู้และความตระหนักของนักศึกษาจะช่วยทำให้ทราบระดับความรู้และความตระหนักของนักศึกษา ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางเพื่อแก้ไขและส่งเสริมการให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการป้องกันการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการแก่นักศึกษา การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพดี เครื่องมือต้องมีความเที่ยงตรง (validity) และมีความเชื่อมั่น (reliability)<sup>5,6</sup> การศึกษารังนี้จึงต้องการสร้างแบบวัดความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบคลุมจักรวาลของสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้มีคุณภาพดีสามารถนำไปใช้วัดความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการติดเชื้อเนื่องจากการปฏิบัติงาน ของนักศึกษา และนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นแนวทางในการอบรมเกี่ยวกับการป้องกันการติดเชื้อเนื่องจากการปฏิบัติงานในส่วนที่นักศึกษายังขาดความรู้หรือขาดความตระหนัก รวมทั้งทำให้ทราบปัญหาต่างๆ ที่นักศึกษาให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้คณะเทคนิคการแพทย์นำไปจัดทำโครงการพัฒนาต่างๆ เรื่องการป้องกันการติดเชื้อเนื่องจากการปฏิบัติงาน อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแบบวัดความรู้และความตระหนักเรื่องหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบคลุมจักรวาล ของสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) ความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ (test-retest reliability) และความสอดคล้องภายใน (internal consistency) ของแบบวัดความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการติดเชื้อ ที่พัฒนาขึ้น

## ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตประชากรที่ใช้ในการศึกษารังนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 และ 4 สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2553
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นการสร้างแบบวัดความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการติดเชื้อของนักศึกษาระหว่างการทำงานในห้องปฏิบัติการ ของนักศึกษา

## วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะการ  
สร้างแบบวัดและตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และ  
ระยะของการตรวจสอบความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำและความ  
สอดคล้องภายใน ดังมีรายละเอียดดังนี้

**ระยะที่ 1:** การสร้างแบบวัดและตรวจสอบความเที่ยงตรงตาม  
เนื้อหา (content validity) มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. สร้างแบบวัดความรู้และความตระหนัก โดยการคัดเลือก  
คำถามและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัด จาก  
การทบทวนวรรณกรรม ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจาก  
ประสบการณ์การทำงานของผู้วิจัย
2. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบวัดตามเนื้อหา โดย  
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญมีประสบการณ์  
ในการสอนหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันการติด  
เชื้อในห้องปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า 5 ปี ตรวจสอบความเที่ยง  
ตรงตามเนื้อหา หากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้องตรงกับ  
เนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้วัด (เห็นด้วย) ให้ 1+  
คะแนน หากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้องไม่ตรงกับ  
เนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้วัด (ไม่เห็นด้วย)  
ให้ -1 คะแนน หากผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าสอดคล้องหรือไม่  
สอดคล้อง (ไม่แน่ใจ) ให้ 0 คะแนน นำผลที่ได้ไปคำนวณ  
หาดัชนีความสอดคล้องด้วยสูตร IOC (Index of Concor-  
dance) คัดเลือกข้อคำถามในแบบวัดที่มีดัชนีความสอดคล้อง  
(IOC)  $\geq 0.5$  และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมากำหนด  
เป็นแบบวัดฉบับวิจัย

**ระยะที่ 2:** การตรวจสอบความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ (test-retest  
reliability) และความสอดคล้องภายใน (internal consistency)  
มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. นำแบบวัดความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการ  
ติดเชื้อที่ได้จากการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 ไปประเมิน  
ประชากรนักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะ  
เทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นปีที่ 2 ซึ่ง  
ผ่านการอบรมเรื่องการป้องกันการติดเชื้อ จำนวน 71 คน  
และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่กำลังจะจบการศึกษา จำนวน  
75 คน รวมทั้งหมด 146 คน คะแนนที่ได้จากการประเมิน  
ในครั้งนี้ถือว่าเป็นคะแนนครั้งที่ 1
2. นำแบบวัดความรู้และความตระหนักเรื่องการป้องกันการ  
ติดเชื้อ ไปประเมินประชากรนักศึกษาสาขาวิชาเทคนิค  
การแพทย์กลุ่มเดิมอีกครั้ง โดยเว้นระยะจากการประเมิน  
ครั้งแรก 2 สัปดาห์ คะแนนที่ได้จากการประเมินในครั้งนี้  
ถือว่าเป็นคะแนนครั้งที่ 2

3. วิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องภายใน (internal consis-  
tency) ของคะแนนครั้งที่ 1 โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์  
แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient)  
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าได้ตั้งแต่ 0 ถึง  
1 การกำหนดระดับความสอดคล้องจากค่าสัมประสิทธิ์  
แอลฟาของ ครอนบาค ของการศึกษานี้จึงอิงตาม  
เกณฑ์ของการเรตต์ ซึ่งแบ่งระดับความสอดคล้องภายใน  
ตามค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เป็น 4 ระดับ<sup>5</sup> ดังนี้
  - ค่า  $\alpha$  ตั้งแต่ 0.71 ถึง 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องสูง
  - ค่า  $\alpha$  ตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.70 ถือว่ามีความสอดคล้อง  
ปานกลาง
  - ค่า  $\alpha$  ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.40 ถือว่ามีความสอดคล้องต่ำ
  - ค่า  $\alpha$  ตั้งแต่ 0.00 ถึง 0.20 ถือว่ามีความสอดคล้อง  
ต่ำมากหรือไม่มีเลย
4. นำคะแนนครั้งที่ 1 และ คะแนนครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หา  
ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ (test-retest reliability) โดย  
การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass  
correlation coefficient หรือ ICC) การกำหนดระดับความ  
เชื่อมั่นจากค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้นของ  
การศึกษานี้จึงอิงตามเกณฑ์ของ Cicchetti &  
Sparrow (1981) (อ้างใน Donaghy & Wass, 1998)<sup>7</sup> ซึ่ง  
แบ่งระดับความเที่ยงตามค่า ICC เป็น 4 ระดับ ได้แก่
  - ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.75 – 1.00 หมายถึง ดีเยี่ยม
  - ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.60 – 0.74 หมายถึง ดี
  - ค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.59 หมายถึง พอใช้
  - ค่า ICC น้อยกว่า 0.40 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข

## ผลการศึกษาวิจัย

### 1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรี สาขาเทคนิคการ  
แพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นปีที่  
2 และ ปีที่ 4 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 146 คน เป็นเพศหญิง  
ร้อยละ 73.29 เพศชายร้อยละ 26.71 เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2  
ร้อยละ 48.63 ชั้นปีที่ 4 ร้อยละ 51.37 อายุเฉลี่ยของกลุ่ม  
ตัวอย่างอยู่ที่ 22.9 ปี กลุ่มตัวอย่างทุกคนเคยได้รับความรู้เรื่อง  
การป้องกันการติดเชื้อแบบครบวงจร โดยได้รับความรู้จาก  
การเรียนในชั้นเรียนร้อยละ 89.73 จากการจัดอบรมร้อยละ  
63.70 จากการอ่านคู่มือ/ตำรา/วารสารร้อยละ 41.78 และจาก  
การค้นคว้าจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร้อยละ 26.71

ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมาประวัติการสัมผัสเลือดหรือสารน้ำ  
ของกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้ เคยสัมผัสเลือดหรือสารน้ำที่ผิวหนังที่  
ไม่มีบาดแผลร้อยละ 17.12 เลือดหรือสารน้ำกระเด็นเข้าปาก  
ตา จมูก เยื่อหูร้อยละ 4.79 หลอดทดลองที่ปนเปื้อนเลือดหรือ  
สารน้ำบาดร้อยละ 4.79 ของมีคมอื่น บาดร้อยละ 2.05 เลือด  
หรือสารน้ำสัมผัสที่บาดแผลร้อยละ 1.37 และ เข็มเจาะเลือดที่  
ใช้แล้วทิ่มตำร้อยละ 0.68 สำหรับการตรวจการติดเชื้อไวรัสตับ



อีกเสบมี กลุ่มตัวอย่างเคยตรวจการติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี จำนวนร้อยละ 68.49 และกลุ่มตัวอย่างที่เคยได้รับวัคซีนไวรัสตับอักเสบบี มีจำนวนร้อยละ 44.52

## 2. การสร้าง “แบบวัด ฉบับร่าง”

2.1 แบบวัด ฉบับร่าง ประกอบด้วยหัวข้อการวัดหลัก 4 ส่วน และหัวข้อการวัดย่อย แบบวัด ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และนำผลการตรวจสอบมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (index of concordance: IOC) คัดเลือกข้อคำถามในแบบวัดที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC)  $\geq 0.5$  และนำข้อเสนอนี้จากผู้เชี่ยวชาญมากำหนดเป็นแบบวัด ฉบับวิจัย จำนวนข้อของแบบวัด ฉบับวิจัยในแต่ละหัวข้อการวัดหลักและหัวข้อการวัดย่อยที่คัดเลือกมาและมีค่า IOC  $\geq 0.5$  แสดงในตารางที่ 1

### 2.2 การกำหนดการให้คะแนน

2.2.1 หัวข้อการวัดหลัก ส่วนที่ 2: ความรู้เรื่องการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล ใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ ถูกผิด การให้คะแนน หากตอบคำถามถูกต้องให้ 1 คะแนน หากตอบคำถามผิด หรือ ตอบไม่ทราบให้ 0 คะแนน

2.2.2 หัวข้อการวัดหลัก ส่วนที่ 3: ทักษะคิดต่อการปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล ใช้แบบประเมินค่าตามแบบลิคเคอร์ต (R.A. Likert)<sup>5,6</sup> โดยสร้างข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นบวกและลบพองๆ กัน และกำหนดคำตอบเป็น 5 คำตอบ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง การให้คะแนนยึดเนื้อความของข้อความเป็นหลัก หากข้อความใดมีลักษณะเป็นบวก คือ มีเนื้อความเป็นไปตามประสงค์ ตรงกับที่ต้องการศึกษาให้คะแนน เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เป็น 5, 4, 3, 2, 1 คะแนน ตามลำดับ แต่หากข้อความใดมีลักษณะเป็นลบ คือ มีเนื้อความตรงกันข้ามกับความประสงค์ ไม่ตรงกับที่ต้องการศึกษา จะให้คะแนนกลับกัน โดยให้คะแนน เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เป็น 1, 2, 3, 4, 5 คะแนน ตามลำดับ

2.2.3 หัวข้อการวัดหลัก ส่วนที่ 4: การปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาลใช้แบบประเมินค่าตามแบบลิคเคอร์ต (R.A. Likert)<sup>5,6</sup> โดยสร้างข้อคำถาม ที่มีลักษณะเป็นบวกและลบพองๆ กัน และกำหนดคำตอบเป็น 5

**Table 1** Number of selected items that had an Index of Concordance  $\geq 0.5$

| Topic test                                       | Number of selected items that had an Index of Concordance $\geq 0.5$ |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1. Knowledge of universal precautions            |                                                                      |
| 1.1. Principles of universal precautions         | 5                                                                    |
| 1.2. Workplace accident preventions              | 5                                                                    |
| 1.3. Using personal protective equipment         | 2                                                                    |
| 1.4. Hygiene and sanitation                      | 5                                                                    |
| 2. Attitude in practice of universal precautions |                                                                      |
| 2.1. Principles of universal precautions         | 3                                                                    |
| 2.2. Workplace accident preventions              | 6                                                                    |
| 2.3. Using personal protective equipment         | 3                                                                    |
| 2.4. Hygiene and sanitation                      | 4                                                                    |
| 3. Universal precautions practices               |                                                                      |
| 3.1. Principles of universal precautions         | 2                                                                    |
| 3.2. Workplace accident preventions              | 5                                                                    |
| 3.3. Using personal protective equipment         | 4                                                                    |
| 3.4. Hygiene and sanitation                      | 3                                                                    |

คำตอบ คือ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อยครั้ง และไม่เคยปฏิบัติ การให้คะแนนยึดเนื้อความของข้อความเป็นหลัก หากข้อความใดมีลักษณะเป็นบวก คือ มีเนื้อความเป็นไปตามประสงค์ ตรงกับที่ต้องการศึกษา ให้คะแนน ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อยครั้ง และไม่เคยปฏิบัติ เป็น 5, 4, 3, 2, 1 คะแนน ตาม

ลำดับ แต่หากข้อความใดมีลักษณะเป็นลบ คือ มีเนื้อความตรงกันข้ามกับความประสงค์ ไม่ตรงกับที่ต้องการศึกษา ให้คะแนนกลับกัน โดยให้คะแนน ปฏิบัติทุกครั้งปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อยครั้งและไม่เคยปฏิบัติ เป็น 1, 2, 3, 4, 5 คะแนน ตามลำดับ

### 3. ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด

3.1 การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) ทำการคัดเลือกข้อคำถามในแบบวัด ฉบับร่าง ที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.5 และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มากำหนดเป็นแบบวัด ฉบับวิจัย

#### 3.2 การหาความเชื่อมั่น (reliability)

3.2.1 การหาความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายใน (test-retest reliability) ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ของแบบวัด แสดงดังตารางที่ 2

3.2.2 การตรวจสอบความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ (test-retest reliability) โดยการนำแบบวัด ฉบับวิจัย ไปทำการวัดกลุ่มตัวอย่างเดิมซ้ำโดยผู้ประเมินคนเดิมภายในเวลา 2 สัปดาห์ หลังจากการประเมินครั้งแรก นำคะแนนที่ได้จากการวัด 2 ครั้ง มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้น (intra-class correlation coefficient หรือ ICC) ผลการวิเคราะห์ แสดงในตารางที่ 3

### วิจารณ์ผลการศึกษา (discussion)

แบบวัด ที่พัฒนาขึ้นผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) จากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านการป้องกันการติดเชื้อ โดยคณะผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of concordance: IOC)  $\geq 0.5$  และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงเป็นแบบวัด ฉบับวิจัย ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยการหาความสอดคล้องภายในและความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ พบว่าแบบวัด มีความสอดคล้องภายใน (internal consistency) อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค อยู่ระหว่าง 0.46 -0.98 โดยในหัวข้อการวัดหลัก เรื่อง ทักษะการปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล และ การปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล มีความสอดคล้องภายในอยู่ในระดับสูง (ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่า 0.76 และ 0.98 ตามลำดับ) ค่าความสอดคล้องภายในที่สูงของ 2 หัวข้อนี้แสดง

**Table 2** Cronbach's alpha coefficient of each topic test

| Topic test                                       | Cronbach's alpha coefficient |
|--------------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Knowledge of Universal Precautions            | 0.46                         |
| 2. Attitude in practice of Universal Precautions | 0.98                         |
| 3. Universal Precautions practices               | 0.76                         |

**Table 3** Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and level of reliability of the test

| Topic test                                       | ICC  | level of reliability |
|--------------------------------------------------|------|----------------------|
| 1. Knowledge of universal precautions            |      |                      |
| 1.1. Principles of universal precautions         | 0.77 | excellent            |
| 1.2. Workplace accident preventions              | 0.71 | good                 |
| 1.3. Using personal protective equipment         | 0.54 | fair                 |
| 1.4. Hygiene and sanitation                      | 0.78 | excellent            |
| 2. Attitude in practice of universal precautions |      |                      |
| 2.1. Principles of universal precautions         | 0.73 | good                 |
| 2.2. Workplace accident preventions              | 0.52 | fair                 |
| 2.3. Using personal protective equipment         | 0.50 | fair                 |
| 2.4. Hygiene and sanitation                      | 0.59 | fair                 |
| 3. Universal precautions practices               |      |                      |
| 3.1. Principles universal precautions            | 0.62 | good                 |
| 3.2. Workplace accident preventions              | 0.85 | excellent            |
| 3.3. Using personal protective equipment         | 0.61 | good                 |
| 3.4. Hygiene and sanitation                      | 0.36 | should improve       |

ให้เห็นว่าข้อคำถามที่อยู่ในหัวข้อการประเมินทั้ง 2 มีเนื้อหาไปในทางเดียวกัน นั่นคือ วัดในสิ่งเดียวกัน สำหรับแบบวัด ในหัวข้อการวัดหลัก เรื่อง ความรู้เรื่องหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล มีความสอดคล้องภายในอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.46) ซึ่งค่าความสอดคล้องที่ได้ในระดับปานกลางนี้ชี้ให้เห็นว่าแบบวัด ในหัวข้อนี้อาจต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งการปรับปรุงนอกจากพิจารณาในเรื่องของเนื้อหาแล้ว โดยลักษณะของการวัดในหัวข้อนี้แตกต่างจากหัวข้ออื่นๆ คือเป็นการวัดความรู้ในขณะที่หัวข้ออื่นๆ เป็นการแสดงความคิดเห็นหรือทัศนคติ ดังนั้นอาจต้องแยกหัวข้อการวัดความรู้ออกจากหัวข้อของการวัดทัศนคติ และปรับปรุงในเรื่องของเนื้อหาและเกณฑ์การให้คะแนนใหม่

สำหรับผลการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ (test-retest reliability) ของแบบวัด อยู่ในระดับพอใช้ถึงดีเยี่ยม (ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในชั้น: Intraclass Correlation Coefficient: ICC อยู่ระหว่าง 0.50-0.85) ยกเว้นแบบวัด ในหัวข้อการวัดหลัก เรื่อง การปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล ในหัวข้อการวัดย่อย เรื่อง สุขอนามัยและสุขาภิบาล มีความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำที่ต้องปรับปรุงแก้ไข (ค่า ICC มีค่า 0.36) ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำที่อยู่ในระดับดีเยี่ยมของบางหัวข้อประเมินแสดงให้เห็นว่าหัวข้อประเมินดังกล่าวมีความคงที่ (consistency) ของเนื้อหาที่ใช้ในการประเมิน สำหรับหัวข้อที่มีความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำอยู่ในระดับพอใช้ควรได้รับการปรับปรุงในส่วนนี้ก่อนนำแบบวัด ไปใช้ โดยอาจต้องทบทวนถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อค่าความเชื่อมั่น ได้แก่ ภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อคำถาม หากใช้ภาษาที่ชัดเจนมากๆ จะช่วยให้ผู้ตอบเข้าใจความหมายได้ถูกต้องและคงที่ อ่านหรือให้ตอบก็ครั้งยังคงแปลความหมายเหมือนเดิม และจำนวนข้อคำถามแบบวัดที่มีข้อคำถามมากจะมีความเชื่อมั่นมากกว่าแบบวัดที่มีข้อคำถามน้อย เพราะวัดพฤติกรรมได้มากกว่า สำหรับจำนวนคำตอบยังมีมากความเชื่อมั่นยิ่งมาก เนื่องจากทำให้การเดาผลลง และยังทำให้ความแปรปรวนรวมของการตอบมากขึ้นรวมทั้งการควบคุมสภาพการณ์การใช้แบบวัด ต้องมีการจัดการควบคุมสภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมที่อาจมีอิทธิพลต่อการตอบให้หมด รวมทั้งการจัดสภาพการณ์ในการตอบให้เหมือนกัน หากสภาพการณ์ที่นำแบบวัดไปใช้แตกต่างกันจะทำให้ผลการตอบแตกต่างกันมากขึ้น ความคลาดเคลื่อนจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย<sup>5</sup>

## สรุปผลการศึกษา (conclusion)

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า “แบบวัดความรู้และความตระหนักในเรื่องการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล ของสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” ที่พัฒนาขึ้นมา มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ยกเว้นหัวข้อการวัดหลักเกี่ยวกับการปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบจักรวาล ในหัวข้อการวัดย่อย เรื่อง สุขอนามัยและสุขาภิบาล มีค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนั้นก่อนนำแบบวัดนี้ไปใช้ ควรทำการปรับปรุงในหัวข้อนี้ก่อน

## ข้อเสนอแนะจากผู้วิจัย

- 1) เนื่องจากเป็นแบบวัด ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ จะเห็นว่ามีข้อคำถามบางส่วนที่ความสอดคล้องภายใน อยู่ในระดับปานกลาง และความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ มีข้อคำถามบางส่วนมีค่าอยู่ในระดับต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนั้น เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงก่อนนำแบบวัดนี้ไปใช้ ควรศึกษาเพิ่มเติมในหัวข้อที่ความสอดคล้องภายใน อยู่ในระดับปานกลาง และความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำ อยู่ในระดับต้องปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดสอบคุณภาพซ้ำอีกครั้งก่อนนำไปใช้
- 2) การเพิ่มระดับความเชื่อมั่น อาจทำได้โดยการแยกการวัดความรู้ ออกจากการวัดทัศนคติและการปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อ เพื่อเพิ่มข้อคำถามที่มีคุณภาพ ซึ่งจำนวนข้อคำถามที่มีคุณภาพที่เพิ่มขึ้น จะมีส่วนทำให้ค่าความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ (acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก ทุนโครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2553 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ทำการตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาของแบบวัด และขอขอบคุณนักศึกษาสาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นปีที่ 2 และ 4 ปีการศึกษา 2553 ที่ให้ความร่วมมือในการประเมินแบบวัด

## เอกสารอ้างอิง (reference)

1. Bureau of AIDS, TB and STIs, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. HIV situation in Thailand. [cited 2011 November 15]; Available from: <http://www.aidsthai.org/en/> (in Thai).
2. Hinjoin S, Chumkasient P; Epidemiological Information Center, Communicable Disease Epidemiological Section, Bureau of Epidemiology. Hepatitis E warning before next rainy season. WESR 2012: July 20; 43(28): 1-16 (in Thai).
3. Unahalekhaka A. Prevention of nosocomial infection: principles and guidelines. Chiang Mai: Ming Muang Nawarat Printing; 2011 (in Thai).
4. Rattanasatian K, editor. Laboratory infection-prevention and control-handbooks of Faculty of Associated Medical Sciences: Chiang Mai University. Chiang Mai: Thanaban Printing; 1999 (in Thai).
5. Kitpredaborisut B. Methodology of research instruments. Bangkok: Sam Charoen Phanit Printing; 2010 (in Thai).
6. Kaiwan Y. Design and elaborate research tools. Bangkok: Pimdee Printing; 2009 (in Thai).
7. Donaghy S. & Wass PJ. Inter-rater reliability of functional assessment in a brain injury programme. Archive of Physical Medicine and Rehabilitation 1998; 79: 1231-6.
8. Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. USA: Universal precautions for preventing transmission of bloodborne infections [cited 2014 January 8]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/bbp/universal.html>
9. HICPAC, Centers for disease control and prevention [Internet]. USA: 2007 Guideline for isolation precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings [cited 2014 January 8]. Available from: <http://www.cdc.gov/hicpac/2007IP/2007isolationPrecautions.html>
10. OSHA [Internet]. U.S. Department of Labor: Healthcare wide hazards (lack of) universal precautions [cited 2014 January 8]. Available from <https://www.osha.gov/SLTC/etools/hospital/hazard/univprec/univ.html>
11. Danchaivijit S, Tragoolit M, Nitthayanggool S. editor. Universal precautions. 2<sup>nd</sup> ed. Bangkok: Thammasat Printing; 1995 (in Thai)
12. Webdb.dmhc.moph.go.th [Internet]. Bangkok. Infectious disease and carriers. [cited 2014 Jan 16]. Available from: [http://webdb.dmhc.moph.go.th/ifc\\_nih/a\\_nih\\_1\\_001c.asp?info\\_id=425](http://webdb.dmhc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_1_001c.asp?info_id=425) (in Thai).