

Original Article

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อ ในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์

Development of Information System for Targeted Surveillance in Srinagarind Hospital

สุดถนอม กมลเลิศ¹, เพชรรัตน์ บุตะเขี้ยว², ภัทรพล คำสอนทา², สุพัฒน์ ทัพหงษา³, วราลักษณ์ เย็นญา⁴
¹หน่วยพัฒนาคุณภาพและสารสนเทศทางการแพทย์พยาบาล ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์
²ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์
³หอผู้ป่วย 5ก ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์
⁴หอผู้ป่วย IMC_2g ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์

ผู้รับผิดชอบบทความ: นางสุดถนอม กมลเลิศ หน่วยพัฒนาคุณภาพและสารสนเทศทางการแพทย์พยาบาล ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ตลอดจนศึกษาความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วยในการใช้งานระบบ ระหว่างระบบเดิมและระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง คือพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานด้านการควบคุมการติดเชื้อที่ผ่านการอบรมด้านการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล และทำหน้าที่ในการเฝ้าระวังการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย งานการพยาบาลผู้ป่วยใน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ จำนวน 20 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล คู่มือการใช้ระบบ และแบบวัดความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย ต่อการใช้งานระบบ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และหาค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.80 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test

ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วยต่อการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลของระบบใหม่สูงกว่าระบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.5 โดยระดับประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วยต่อการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลของระบบใหม่อยู่ในระดับมาก และระบบเดิมอยู่ในระดับต่ำ

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ, การเฝ้าระวังการติดเชื้อ, พยาบาลควบคุมการติดเชื้อ

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ อย่างรวดเร็ว วิทยาการด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะข้อมูล (data) เป็นประโยชน์โดยตรงต่อการกำหนดเป้าหมายในการทำงาน การสื่อสาร การควบคุมติดตาม และการประเมินผลการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคการปฏิรูประบบสุขภาพ ที่เน้นการพัฒนาข้อมูลข่าวสารและระบบเครือข่าย ให้มีการจัดการข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน รวดเร็วและทันเหตุการณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร² การนำคอมพิวเตอร์มาใช้นั้น สามารถรวบรวมข้อมูล ประมวลผล เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว³ จึงเป็นกลยุทธ์หนึ่งในการบริหารองค์กรให้มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้อง รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ ทำให้สามารถแข่งขันกับองค์กรหรือหน่วยงานอื่นๆ ได้⁴

การเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นกิจกรรมสำคัญและเป็นพื้นฐานของการดำเนินการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล⁵ การศึกษาของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค ประเทศสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) ในโครงการ The Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC) ในโรงพยาบาล 338 แห่ง พบว่าโรงพยาบาลที่มีระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่มีประสิทธิภาพพร้อมกันมีมาตรการควบคุมการติดเชื้อ สามารถลดอัตราการติดเชื้อได้ 1 ใน 3 หรือประมาณร้อยละ 32 ของการติดเชื้อในโรงพยาบาลทั้งหมด ขณะที่โรงพยาบาลที่ไม่มีระบบเฝ้าระวังการติดเชื้อ อุบัติการณ์การติดเชื้อในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น ร้อยละ 18 ของการติดเชื้อทั้งหมด⁶ การดำเนินการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง โดยมีพยาบาลควบคุมการติดเชื้อที่ผ่านการอบรมและมีความรู้เกี่ยวกับการวินิจฉัยการติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นผู้รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และนำข้อมูลจากการเฝ้าระวังไปใช้ในการวางแผนดำเนินการป้องกันการติดเชื้อ มีทีมแพทย์ที่มีความรู้ด้านโรคติดเชื้อและระบาดวิทยาเป็นที่ปรึกษา⁷ มีการกำหนดนิยามการวินิจฉัยการติดเชื้อในโรงพยาบาลอย่างชัดเจน มีการกำหนดข้อมูลที่จะรวบรวมและมีการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลรายงานข้อมูลแก่ผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล^{8,9}

งานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ เป็นหน่วยงานที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก¹⁰ เนื่องจากต้องเกี่ยวข้องกับหน่วยงานต่างๆ ดังนั้น การที่พยาบาลควบคุมการติดเชื้อจะปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายตามหน้าที่ ซึ่งได้แก่ การดำเนินการเฝ้าระวังการติดเชื้อ การให้คำปรึกษากับหน่วยงานต่างๆ การประสานนโยบาย กลวิธีและกิจกรรมงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การค้นหาและสอบสวนการระบาด การติดตามประเมินผลการปฏิบัติตามนโยบายและแนวทางการดำเนินงาน การพัฒนาและฝึกอบรมบุคลากรให้มีความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ การนำเสนอข้อมูลในการประชุมคณะกรรมการติดเชื้อในโรงพยาบาล¹¹ และการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยการจัดการข้อมูลที่ดี เพื่อช่วยให้สามารถรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลได้ทันสถานการณ์จากการศึกษา เรื่องการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลของโรงพยาบาลศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไป พบว่า งานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อยังขาดการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ ขาดบุคลากรที่มาช่วยงานด้านเอกสาร เช่น การพิมพ์งาน การจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น จึงส่งผลให้การจัดการข้อมูลล่าช้า การนำข้อมูลไปใช้ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร¹² และจากการศึกษาบทบาทของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อในการพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาลของโรงพยาบาลทั่วไป พบว่า พยาบาลควบคุมการติดเชื้อไม่สามารถปฏิบัติตามบทบาทได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีภาระงานมาก การติดตามข้อมูลไม่ครอบคลุม ขาดความร่วมมือในการบันทึกข้อมูลจากพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย ขาดความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ และขาดเครื่องคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล¹³ ดังนั้น นอกจากการจัดการข้อมูลแล้ว คอมพิวเตอร์ก็เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะช่วยให้การรวบรวม การวิเคราะห์ และการเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง¹⁴ ในต่างประเทศ พยาบาลควบคุมโรคติดเชื้อใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสืบค้น รวบรวมและบันทึกข้อมูลการระบาดของการติดเชื้อของโรงพยาบาล และใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป เพื่อช่วยวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อในโรงพยาบาล⁸ และเครือข่ายเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ตลอดจนรวบรวมผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ทำให้อธิบายรูปแบบของการติดเชื้อที่พบบ่อยในโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ¹⁵ และยังใช้เป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสารในการประเมินคุณภาพงานควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้ด้วย¹⁶

โรงพยาบาลศรีนครินทร์เป็นโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ได้มีการดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อโดยมีนโยบายที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ มีกระบวนการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล พัฒนาความรู้ความสามารถของบุคลากรทุกระดับในการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล สำหรับปัจจุบันการเก็บรวบรวมข้อมูลมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการบันทึกข้อมูล แต่มีปัญหาในการบันทึก วิเคราะห์และรายงานผล คือ หอผู้ป่วย งานการพยาบาลและภาควิชาไม่สามารถเรียกดูรายงานได้ทันที ไม่สามารถเพิ่มหรือบันทึกข้อมูลบางอย่างในระบบได้ ทำให้พยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย (Infection Control Ward Nurse : ICWN) บันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มกระดาษ และส่งข้อมูลให้หน่วยควบคุมโรคติดเชื้อโรงพยาบาล ก่อนวันที่ 5

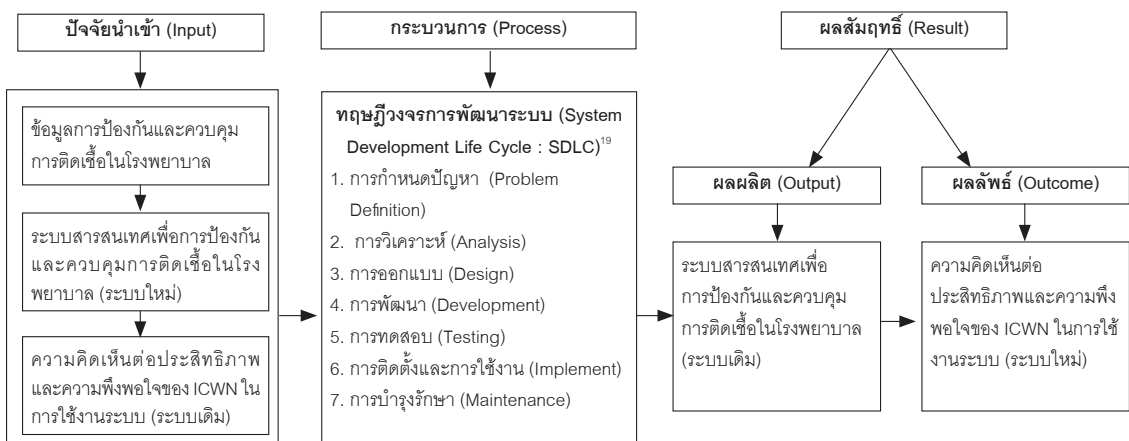
ของเดือนถัดไป หลังจากนั้น หน่วยควบคุมโรคติดเชื้อโรงพยาบาลจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการคำนวณโดยการนับ และวิเคราะห์ประมวลผล ทำให้ใช้เวลาในการทำรายงานเป็นเวลานานอย่างน้อยประมาณ 2 เดือน เกิดความล่าช้าในการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ และการนำเสนอรายงานใช้เวลานาน เมื่อต้องการข้อมูลหน่วยควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลจะต้องเสียเวลาในการค้นหาข้อมูล ข้อมูลที่ได้ก็ไม่ทันต่อเหตุการณ์ ขาดความเชื่อมโยง ทำให้เกิดความผิดพลาดในการบริหารจัดการต่างๆ

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ และรายงานผล ทำให้การสืบค้นข้อมูลมีความสะดวก รวดเร็ว สามารถจัดเก็บและเรียกรายงานได้อย่างเป็นระบบและ real time รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการ สนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ (ระบบใหม่)
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วยต่อการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ สำหรับระบบเดิมและระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปแบบการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (developmental research) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการนำสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนวัดความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของ ICWN ต่อการใช้งานระบบ กลุ่มตัวอย่างคือ ICWN ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานด้านการควบคุมการติดเชื้อและทำหน้าที่ในการเฝ้าระวังการติดเชื้อในหอผู้ป่วย โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คำนวณจากการทบทวนงานวิจัยโดยใช้ความแปรปรวนของระดับความพึงพอใจของพยาบาลต่อระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล (การศึกษาวิทยานิพนธ์โรงพยาบาลหัวเฉียว)¹⁷ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เลือกแบบสุ่มแบบง่าย มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ประชุมทีมพยาบาลที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยผู้บริหารทางการแพทย์ พยาบาล หน่วยควบคุมการติดเชื้อ ICWN และคณะกรรมการสารสนเทศทางการแพทย์ เพื่อทราบปัญหาและวางแผนแก้ไขปัญหาร่วมกัน

2. สัมภาษณ์ผู้บริหารทางการแพทย์ พยาบาลหน่วยควบคุมการติดเชื้อ ICWN และคณะกรรมการสารสนเทศทางการแพทย์รายบุคคล จำนวน 10 คน เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ระบบ

3. ประเมินความคิดเห็นของ ICWN ต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากการใช้ระบบเดิม

4. พัฒนาระบบใหม่ ผู้วิจัยและคณะพัฒนาขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน ทำงานผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้ภาษา PHP และ บริหารจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ phpMyAdmin การทำงานแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่

- 4.1 หน้าหลัก ประกอบด้วยระบบ log in

- 4.2 หน้าประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ระเบียบปฏิบัติ และแบบฟอร์มต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

- 4.3 หน้าบันทึกข้อมูลประกอบด้วย 6 รายการ ประกอบด้วย 1) แบบบันทึก Targeted Surveillance Form (NI 3) 2) แบบบันทึกผู้ป่วยใส่อุปกรณ์พิเศษ (NI 4) 3) แบบบันทึกการติดเชื้อในโรงพยาบาล (NI7) 4) แบบบันทึกแผลผ่าตัด (NI8.1) 5) แบบบันทึกแผลคลอด (NI8.1-LR) 6) แบบบันทึกเชื้อดื้อยา

- 4.4 หน้ารายงานผลประกอบด้วย 8 รายการ ประกอบด้วย 1) แบบรายงาน Targeted Surveillance 2) แบบรายงานผู้ป่วยใส่อุปกรณ์พิเศษ 3) แบบรายงานการติดเชื้อในโรงพยาบาล 4) แบบรายงาน IN4 จำแนกตามภาควิชา 5) แบบรายงาน NI8.1 (แผลผ่าตัด) 6) แบบรายงาน NI8.1 (แผลคลอด) 7) แบบรายงานอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล (ภาพรวม)

8) แบบรายงานภาพรวมอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาล จำแนกตามภาควิชา การเรียกดูรายงาน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับหอผู้ป่วย/หน่วยงาน ระดับงานการพยาบาล และระดับโรงพยาบาล โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิดในการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลตามวัฏจักรการพัฒนาระบบ SDLC¹⁹

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลตามวัฏจักรการพัฒนาระบบ SDLC ดังนี้

- 1) ศึกษาปัญหาของระบบเดิม โอกาสพัฒนาและศึกษาความต้องการของระบบใหม่
- 2) วิเคราะห์ระบบและกำหนดความต้องการของระบบใหม่
- 3) ออกแบบระบบ
- 4) พัฒนาระบบ
- 5) ทดสอบระบบ
- 6) ติดตั้งระบบและนำไปทดลองใช้จริง
- 7) ติดตามการใช้ระบบและบำรุงรักษา

ขั้นตอนที่ 3 นำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 ท่านและด้านการพยาบาล 2 ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะของโปรแกรม ความเหมาะสมของการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ ความตรงและความถูกต้องของเนื้อหา การบันทึกข้อมูลและการแสดงผล จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไข โดยถือเกณฑ์การยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

ขั้นตอนที่ 4 นำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับ ICWN จำนวน 15 คน เพื่อทดสอบการทำงานและปรับปรุงแก้ไขก่อนทดลองใช้ในสถานการณ์จริง

1. นำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง
2. ประเมินความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของ ICWN ในการ

ใช้งานระบบต่อการใช้ ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ (ระบบใหม่)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ (ระบบใหม่)

2. คู่มือการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์

3. แบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของ ICWN ต่อการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจการใช้งานระบบ

แบบวัดความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล จำนวน 30 ข้อ การตรวจให้คะแนนแบบสอบถามแต่ละข้อ พิจารณาเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง ประสิทธิภาพและความพึงพอใจน้อยที่สุด

โดยมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)

ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คู่มือการใช้ระบบ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความถูกต้อง เหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2) การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (reliability)

ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คู่มือการใช้ระบบและแบบวัดความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจของ ICWN ต่อการใช้งานระบบ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา นำไปทดลองใช้กับพยาบาลที่มีประสบการณ์เคยเป็น ICWN ลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปหาความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (Crobach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามโดยรวมเท่ากับ 0.80

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระยะเตรียมการ

1.1 ผู้วิจัยนำโครงการการวิจัยเสนอคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยขอนแก่น และอธิบายสิทธิของกลุ่มตัวอย่างในเรื่องการสมัครใจ การรักษาความลับของข้อมูล และผลการวิจัยที่นำเสนอในภาพรวม

1.2 ผู้วิจัยขอความร่วมมือกลุ่มตัวอย่าง ICWN รวม 20 คน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ การวิจัย และแนะนำ สาธิตการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล และให้ ICWN ฝึกทดลองใช้ระบบจนชำนาญ ประมาณ 1 สัปดาห์ ก่อนทดลองใช้จริง พร้อมทั้ง แนะนำการการคู่มือการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล

2. ระยะเวลาการทดลอง

2.1 เก็บข้อมูลเพื่อวัดความคิดเห็นของ ICWN ต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจ จากการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล (ระบบเดิม)

2.2 การทดลองใช้จริงในสถานการณ์บนหอผู้ป่วย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2558 โดย ICWN มีบทบาทในการใช้ระบบสารสนเทศ ดังนี้

1) ICWN บันทึกข้อมูลในระบบใหม่ ก่อนวันที่ 5 ของเดือนถัดไป ข้อมูลที่บันทึก ได้แก่ แบบบันทึก Targeted Surveillance Form (NI 3) แบบบันทึกผู้ป่วยใส่อุปกรณ์พิเศษ (NI 4) แบบบันทึกการติดเชื้อในโรงพยาบาล (NI7) แบบบันทึกแผลผ่าตัด (NI8.1) และแบบบันทึก ผลคลอด (NI8.1-LR)

2) ICWN รายงานข้อมูลในระบบใหม่ ให้หัวหน้าหอผู้ป่วยและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ โดยรายงานเป็นรายเดือน รายไตรมาส และรายปี ข้อมูลที่รายงาน ได้แก่ รายงานการติดเชื้อในโรงพยาบาล (NI7) รายงานผู้ป่วยใส่อุปกรณ์พิเศษ (NI4) รายงานผู้ป่วยใส่อุปกรณ์พิเศษ (NI4) จำแนกเป็นภาควิชา รายงานการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ชนิดเฉพาะเจาะจง และรายงานการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ชนิดเฉพาะเจาะจงจำแนกตามภาควิชา

1.3 เก็บรวบรวมข้อมูลครั้งที่ 2 โดยวัดความคิดเห็นของ ICWN ต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากการใช้งานระบบใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในตำแหน่ง ICWN และการเข้าใช้งานโปรแกรมการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. เปรียบเทียบความคิดเห็นของ ICWN ต่อประสิทธิภาพและความพึงพอใจจากการใช้ งานระบบเดิมและระบบใหม่ด้วยสถิติ Dependent t-test

ผลการศึกษา

1. ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังและป้องกันการติดเชื้อใน โรงพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ Base on Web application URL.: <https://it-nurse.kku.ac.th/infection-control/> ประกอบด้วย

- 1) หน้า log in (ภาพที่ 1)
- 2) หน้าประชาสัมพันธ์และดาวโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้อง (ภาพที่ 2)
- 3) หน้าบันทึกข้อมูล (ภาพที่ 3)
- 4) หน้ารายงานผล (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 1 หน้า log in



ภาพที่ 2 หน้าประชาสัมพันธ์และดาวโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้อง

หน้าหลัก	NIZ	รายงาน	ประเมินระบบ	คู่มือระบบ	ออกจากระบบ
	NI3				
	NI4	รายงานการติดเชื้อในโรงพยาบาล (IN 7)			
	NI8.1	นอน	<input type="text"/>		
	NI8.1(LR)	เชื้อ จำนวน	<input type="text"/>	ราย	
	เชื้อดื้อยา	การติดเชื้อ	<input type="text"/>	ครั้ง	
	1) LRI				
	- LRI (Vent)	<input type="text"/>		ครั้ง	
	- LRI (Non Vent)	<input type="text"/>		ครั้ง	
	2) UTI				
	- UTI (Cath)	<input type="text"/>		ครั้ง	
	- UTI (Non Cath)	<input type="text"/>		ครั้ง	
	3) BSI (Line และ Non Line)				
	- BSI (Line)	<input type="text"/>		ครั้ง	
	- BSI (Non Line)	<input type="text"/>		ครั้ง	
	4) SSI	<input type="text"/>		ครั้ง	
	5) GI	<input type="text"/>		ครั้ง	
	6) M	<input type="text"/>		ครั้ง	
	ผู้รายงาน	<input type="text"/>			
		บันทึก			

ภาพที่ 3 หน้าบันทึกข้อมูล

หน้าหลัก	บันทึกข้อมูล	NIZ	ประเมินระบบ	คู่มือระบบ	ออกจากระบบ	
		NI3				
		NI4	ต้องการรายงาน (ภาพรวมหอผู้ป่วย)			
		NI4(depart)	วันเริ่มต้น 01-01	วันสิ้นสุด 31-12-2565	ค้นหา	
		NI8.1				
		NI8.1(LR)				
		ภาพรวม	รายงานการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ชนิดเฉพาะเจาะจง วันที่ 01 ม.ค. 2565 ถึง 31 ธ.ค. 2565			
		ภาควิชา				
					จำนวน	
					จำนวนครั้งของการติดเชื้อ	4
					จำนวนวันนอน	4397
					* อัตราการติดเชื้อ (ต่อ 1,000 วันนอน)	0.91
					จำนวนผู้ป่วยในครั้งแรกของเดือน	13
					จำนวนผู้ป่วยมาใหม่ในรอบเดือน	1064
					*ระยะเวลาเฉลี่ยของการอยู่รักษาใน รพ. (วัน)	4.08
					จำนวนครั้งของ UTI ที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะ	0
					จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะ	1038
					* อัตราการเกิด UTI ที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะ(ต่อ 1,000 วันที่ใส่)	0.00
					* อัตราการใส่สายสวนปัสสาวะ (ร้อยละ)	23.61
					จำนวนครั้งของ UTI ที่ไม่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะ	0

ภาพที่ 4 หน้ารายงานผล

2. ข้อมูลส่วนบุคคลของ ICWN พบว่าส่วนใหญ่ มีช่วงอายุระหว่าง 25-30 ปี วุฒิการศึกษา พยาบาลศาสตรบัณฑิตทั้งหมด ตำแหน่งปัจจุบันเป็นพยาบาลปฏิบัติการ ร้อยละ 75 รองลงมาคือ พยาบาลชำนาญการ ร้อยละ 25 มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งในตำแหน่ง ICWN มากกว่า 5-10 ปี ร้อยละ 40 และ มากกว่า 10-15 ปี ร้อยละ 30 การความถี่ในการเข้าใช้งาน ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ส่วนมาก 6-10 ครั้ง/เดือน ร้อยละ 55 และรองลงมา 3-5 ครั้ง/เดือน ร้อยละ 20 (ตารางที่ 1)

3. ผลการวัดความคิดเห็นของ ICWN ต่อประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระบบเดิมและระบบใหม่ พบว่า ความคิดเห็นของ ICWN ต่อประสิทธิภาพระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระบบเดิมและระบบใหม่ ภาพรวมของระบบใหม่อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.89$, $SD = 0.39$) ระบบเดิมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{x}=2.26$, $SD = 0.31$) โดยหัวข้อที่มีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบมากที่สุด ได้แก่ ด้านความปลอดภัยในการใช้ระบบ ระบบใหม่อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.08$, $SD= 0.46$) ระบบเดิมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{x}=3.35$, $SD= 0.36$) รองลงมาคือ ด้านความทันสมัยและความสามารถของระบบ โดยระบบใหม่อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.03$, $SD= 0.43$) ระบบเดิมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{x}=3.68$, $SD= 0.59$) (ตารางที่ 2)

4. ผลการวัดความคิดเห็นของ ICWN ต่อความพึงพอใจจากการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระบบเดิมและระบบใหม่ ภาพรวมของระบบใหม่อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.23$, $SD = 0.84$) ระบบเดิมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{x}=2.37$, $SD = 0.33$) โดยหัวข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ความน่าสนใจของข้อมูลในโปรแกรม ระบบใหม่อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.40$, $SD= 0.50$) ระบบเดิมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{x}=1.95$, $SD= 0.68$) รองลงมาคือ ประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการตอบสนองของโปรแกรม ระบบใหม่อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.30$, $SD= 0.47$) ระบบเดิมอยู่ในระดับต่ำ ($\bar{x}=2.30$, $SD= 0.65$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย

ข้อมูลส่วนบุคคล	พยาบาลควบคุมการติดเชื้อ (n=20)	
	จำนวน	ร้อยละ
ช่วงอายุ (ปี)		
< 25 ปี	3	15.00
25-30 ปี	7	35.00
31-35 ปี	2	10.00
36-45 ปี	7	35.00
> 45 ปี	1	5.00
วุฒิการศึกษา		
พยาบาลศาสตรบัณฑิต	20	100.00
ตำแหน่งปัจจุบัน		
พยาบาลปฏิบัติการ	15	75.00
พยาบาลชำนาญการ	5	25.00
ประสบการณ์การปฏิบัติงานในตำแหน่งพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย (ปี)		
< 5 ปี	4	20.00
5-10 ปี	8	40.00
11-15 ปี	6	30.00
16-20 ปี	2	10.00
ความถี่ในการเข้าใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล		
3-5 ครั้ง/เดือน	3	15.00
3-5 ครั้ง/เดือน	4	20.00
6-10 ครั้ง/เดือน	11	55.00
> 10 ครั้ง /เดือน	2	10.00

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผล ความคิดเห็นของ ICWN ต่อประสิทธิภาพจากการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลระบบเดิมและระบบใหม่

ประสิทธิภาพของระบบ	ระบบสารสนเทศ	ระดับประสิทธิภาพ		การแปลผล
		\bar{x}	SD	
1 ด้านความปลอดภัยในการใช้ระบบ	ระบบเดิม	3.35	0.36	ปานกลาง
	ระบบใหม่	4.08	0.46	มาก
2.ด้านความรวดเร็วในการนำไปใช้	ระบบเดิม	2.26	0.31	ต่ำ
	ระบบใหม่	3.89	0.39	มาก
3.ด้านการประมวลผล	ระบบเดิม	2.20	0.61	ต่ำ
	ระบบใหม่	3.68	0.59	มาก
4.ด้านความทันสมัยและความสามารถของระบบ	ระบบเดิม	2.87	0.81	ปานกลาง
	ระบบใหม่	4.03	0.43	มาก
5.ด้านความเหมาะสมของคู่มือการใช้ระบบ	ระบบเดิม	3.25	0.44	ปานกลาง
	ระบบใหม่	3.25	0.52	ปานกลาง
ภาพรวม	ระบบเดิม	2.26	0.31	ต่ำ
	ระบบใหม่	3.89	0.39	มาก

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผล ความคิดเห็นต่อความพึงพอใจของ ICWN จากการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล ระบบเดิมและระบบใหม่

ความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ	ระบบ สารสนเทศ	ระดับความพึงพอใจ		การแปลผล
		\bar{X}	SD	
1. ข้อมูลมีความถูกต้อง สมบูรณ์และครบถ้วน	ระบบเดิม	1.90	0.64	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.25	0.44	มาก
2. ความเป็นปัจจุบันของฐานข้อมูล	ระบบเดิม	1.95	0.68	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.30	0.47	มาก
3. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้พัฒนา	ระบบเดิม	2.35	0.93	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.30	0.47	มาก
4. ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในระบบ	ระบบเดิม	2.05	0.60	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.25	0.44	มาก
5. ความสะดวกในการใช้งาน	ระบบเดิม	1.90	0.64	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.25	0.55	มาก
6. ความน่าสนใจของข้อมูลในระบบ	ระบบเดิม	1.95	0.68	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.40	0.50	มาก
7. การใช้ประโยชน์จากระบบ	ระบบเดิม	2.05	0.82	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.25	0.44	มาก
8. ระบบใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน	ระบบเดิม	2.30	0.92	ต่ำ
	ระบบใหม่	3.95	0.75	มาก
9. สามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ	ระบบเดิม	2.20	0.76	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.25	0.44	มาก
10. ประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	ระบบเดิม	2.30	0.65	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.30	0.47	มาก
11. ข้อมูลมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	ระบบเดิม	2.00	0.45	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.20	0.52	มาก
12. มีการจัดระดับความปลอดภัย หรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล	ระบบเดิม	3.95	0.68	มาก
	ระบบใหม่	4.20	0.61	มาก
13. คู่มือการใช้ระบบมีความละเอียด ครบถ้วนของทุกกระบวนการการใช้งาน	ระบบเดิม	4.00	0.72	มาก
	ระบบใหม่	4.20	0.61	มาก
ภาพรวม	ระบบเดิม	2.37	0.33	ต่ำ
	ระบบใหม่	4.23	0.84	มาก

โอกาสพัฒนาและข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการเชื่อมโยงกับข้อมูลผู้ป่วยของระบบโรงพยาบาล
2. ควรปรับปรุงรูปแบบของระบบและจัดการระบบสารสนเทศ โดยให้มีความสอดคล้องตรงกับความต้องการของหน่วยงานและเป็นปัจจุบัน

3. สำหรับผู้ใช้ระบบ ควรพัฒนาทักษะการใช้งาน โดยศึกษารายละเอียดในคู่มืออย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อให้การใช้ระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. การพัฒนาระบบสารสนเทศให้ตรงกับความต้องการของหน่วยงาน เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล และสามารถพัฒนาขยายผลไปสู่ระบบงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยในการประเมินผลติดตามสถานการณ์ความรุนแรงของการติดเชื้อในโรงพยาบาล ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อการวางแผนการบริหารจัดการ การป้องกัน และเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้บริหาร ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศรีนครินทร์ ที่สนับสนุนให้ริเริ่มพัฒนาและบุคคลากรทุกระดับที่ให้ความร่วมมืออย่างดีในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. ประเวศน์ มหารัตน์สกุล. การบริหารทรัพยากรมนุษย์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี, 2544.
2. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ 2545-2549. กรุงเทพฯ: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2545.
3. ยืน ภู่วรรณม และ สมชาย นำประเสริฐชัย. ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: เม็ดทรายพริ้นติ้ง, 2546.
4. ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: เอชเอ็นกรุ๊ป, 2544.
5. Haley RW. The scientific basis for using surveillance and risk factor data to reduce nosocomial infection rates. *Journal of Hospital Infection* 1995;30:3-14.
6. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Hooton TM. The efficacy of infection surveillance and control program in prevention nosocomial infection in US hospital. *American Journal of Epidemiology* 1985;121:182-205.
7. Scheckler WE, Brimhall D, Buck ASBM, Friedmane B, Garribaldi RA., et al. Requirements of infrastructure and essential activities of infection control and epidemiology in hospital: A consensus panel report. *American Journal of Infection Control* 1998;26:232-43.
8. Gaynes RP, Horan TC. Surveillance of nosocomial infection. In C. G. Mayhall (Ed.), *Hospital epidemiology and infection control* (3rd ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. pp. 1659-1702.

9. Centers for Disease Control and Prevention. Outline for healthcare-associated infectious surveillance. 2006; Retrieved July 12, 2014, from <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFS/OutlineForHAISurveillance.pdf>.
10. วิลาวัลย์ เสนารัตน์ และ ดวงพร จินตโนทัยถาวร. การเฝ้าระวังการติดเชื้อในโรงพยาบาล. ใน สมหวัง ด้านชัยวิจิตร (บรรณาธิการ), โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (หน้า 40-58). (กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส, 2544).
11. สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล. มาตรฐาน HA และเกณฑ์พิจารณา: บูรณาการภาพรวมระดับโรงพยาบาล. (กรุงเทพฯ: ดีไซน์, 2543).
12. สุกัญญา บัวชุม. การป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล ของโรงพยาบาล ศูนย์และโรงพยาบาลทั่วไป. (วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลด้านการควบคุมการติดเชื้อ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545).
13. รัชฎาพร สีสลา. บทบาทของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อในการพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล ของโรงพยาบาลทั่วไป. (วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลด้านการควบคุมการติดเชื้อ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545).
14. Woeltje KF, Wurtz R. Using the personal computer for healthcare epidemiology. In C. G. Mayhall (Ed.), Hospital epidemiology and infection control (3rd ed). USA: Lippincott William & Wilkins; 2004. pp. 198-206.
15. Simpsom RL, McCoormick KA. Administrative application of information technology of computers for nurses: Informatics for the new millennium (3rd ed). USA: McGraw-Hill; 2001. p.329.
16. Ayliffe GA, Fraise AP, Geddes AM, Mitchell K. Control and hospital infection (4th ed.). New York: Oxford University Press; 2002.
17. กัลยาณี อ่างสกุล. ระบบสารสนเทศเพื่อการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล : การศึกษารายกรณีโรงพยาบาลหัวเฉียว. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศทางสุขภาพ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2550).
18. Centers for Disease Control and Prevention. Outline for healthcare-associated infectious surveillance; 2006. Retrieved July 12, 2014, from <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFS/OutlineForHAISurveillance.pdf>.
19. โอบาส อี่ยมสิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. (กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2545).