



การสำรวจปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอากาศภายในโรงพยาบาลไทรน้อย
จังหวัดนนทบุรี ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ



โดย
นางสาวพรพรรณ เกิดนาค

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การสำรวจปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอากาศภายในโรงพยาบาลไทรน้อย
จังหวัดนนทบุรี ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ



การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

QUANTITATIVE SURVEY OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* IN AN AMBIENT AIR
WITHIN SAI NOI HOSPITAL, NONTHABURI, USING AN OPEN PLATE METHOD



By
Miss Pornpan Keadnak

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
Master of Science Program in Environmental Science
Department of Environmental Science
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2015
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง “ การสำรวจปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอากาศภายในโรงพยาบาลไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ” เสนอโดย นางสาวพรพรรณ เกิดนาค เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศน์วงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภวรรณ รัตสุข

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กัญหรี ศรีพงศ์พันธุ์)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังกศิริ ทิพยารมณ)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภวรรณ รัตสุข)

...../...../.....



55311310 : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : การสำรวจปริมาณเชื้อ/โรงพยาบาล/สิ่งแวดล้อม

พรรณณ เกิดนาค : การสำรวจปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอากาศภายในโรงพยาบาลไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ. อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ : ผศ.ดร.นภวรรณ รัตสุข. 46 หน้า.

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยเก็บตัวอย่างอากาศในอาคารเพื่อนำไปวิเคราะห์เดือนละ 1 ครั้ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ แต่ครั้งจะทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 จุดในภายในแผนกต่าง ๆ ของโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบว่าเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* ในอากาศมีปริมาณมากที่สุดในบริเวณแผนกผู้ป่วยนอกโดยมีปริมาณที่ตรวจวัดได้เท่ากับ 37.558 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที รองลงมาได้แก่แผนกผู้ป่วยในชาย 25.309 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที แผนกผู้ป่วยอุบัติเหตุฉุกเฉิน 6.125 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที แผนกผู้ป่วยในหญิง 2.043 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที และห้องแยกโรค 1.025 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที ตามลำดับ และไม่พบแบคทีเรียชนิดนี้ในอากาศภายในห้องคลอด เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบในกรณีของผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยนอกจะมีปริมาณเชื้อโดยเฉลี่ยมากที่สุด คือ 37.60 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที รองลงมาคือแผนกผู้ป่วยในชาย 25.31 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที ส่วนแผนกผู้ป่วยในหญิงจะมีปริมาณน้อยมากคือ 2.04 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อ *S. aureus* ที่พบกับเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) พบว่าจำนวนเชื้อแบคทีเรียในอากาศในอาคารในโรงพยาบาลไทรน้อยยกเว้นห้องคลอด มีการปนเปื้อนอยู่ในระดับที่แย่มาก จึงต้องมีมาตรการในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อต่อไป

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

55311310 : MAJOR : (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEY WORD : QUANTITATIVE SURVEY /HOSPITAL/AMBIENT AIR

PORNPAN KEADNAK : QUANTITATIVE SURVEY OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* IN AN AMBIENT AIR WITHIN SAI NOI HOSPITAL, NONTHABURI, USING AN OPEN PLATE METHOD. INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ASST.PROF.NOPAWAN RATASUK, Ph.D. 46 pp.

The objectives of the study were to conduct the quantitative survey of airborne *Staphylococcus aureus* in an indoor air within Sainoi hospital, Nonthaburi province. Indoor air samples were collected monthly during February to April in 2014 using an open plate technique. Six samples were taken each time from different medical wards within the hospital. The analysis revealed that the concentration of airborne *S. aureus* was highest in the outpatient ward, 37.558 CFU/ft².min, whereas the male inpatient ward, emergency ward, female inpatient ward and isolating room had the lower load of airborne *S. aureus*; 25.309 CFU/ft².min, 6.125 CFU/ft².min, 2.043 CFU/ft².min and 1.025 CFU/ft².min, respectively. However, the airborne bacteria was not found in the indoor air of the delivery room. Comparison of data between inpatients and outpatients service areas indicated that concentration of the bacteria was higher in the outpatient ward, 37.60 CFU/ft².min. followed by the male-inpatient ward, 25.31 CFU/ft².min. While concentration of the bacteria in the female-inpatient ward was considerably low, 2.04 CFU/ft².min. According to the index of microbial air contamination (IMA) the contamination of *S. aureus* in all six sampling sites was in a very poor level.

Department of Environmental Science

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature

Academic Year 2015.

Independent Study Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างสูงจากอาจารย์และบุคลากรหลายท่าน ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภวรรณ รัตสุข และอาจารย์กรรมการทุกท่าน ที่ให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำเพิ่มเติมทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสามี ผู้เป็นกำลังใจตลอดมา รวมทั้งสนับสนุนในการทำวิจัยของข้าพเจ้าตลอดมา ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานที่โรงพยาบาลที่ให้ข้าพเจ้าได้หยุดในวันเสาร์ และวันอาทิตย์เพื่อที่จะได้มีเวลาในการเรียนและการค้นคว้าข้อมูลในการรวบรวมมาทำงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณคุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ

พรพรรณ เกตุนาค



สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ฅ |
| สารบัญรูป..... | ญ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา..... | 2 |
| 1.3 ขอบเขตการศึกษา..... | 3 |
| 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ..... | 3 |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| 2.1.1 จุลินทรีย์..... | 4 |
| 2.1.2 จุลินทรีย์ประจำถิ่น (Normal Flora)..... | 5 |
| 2.1.3 เชื้อแบคทีเรียก่อโรคในโรงพยาบาลและการแพร่กระจายในอากาศ..... | 7 |
| 2.1.4 การแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียในอากาศ..... | 9 |
| 2.1.5 วิธีการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาล..... | 10 |
| 2.1.6 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> | 11 |
| 2.1.7 โรคที่เกิดจากเชื้อ <i>Staphylococcus aureus</i> | 12 |
| 2.1.8 การตรวจวัดหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ..... | 13 |
| 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 14 |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 18 |
| 3.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ..... | 19 |
| 3.1.1 เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... | 19 |
| 3.2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ..... | 20 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| 3.3 การเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย..... | 21 |
| 3.3.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง..... | 24 |
| 3.3.2 ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง..... | 28 |
| 3.3.3 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง..... | 29 |
| 3.3.4 การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อ <i>S. aureus</i> | 30 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 31 |
| 4.1 ปริมาณเชื้อ <i>S. aureus</i> โดยเฉลี่ย..... | 31 |
| 4.2 จำนวนผู้มารับบริการ..... | 33 |
| 4.3 อภิปรายผล..... | 35 |
| 5 สรุปและข้อเสนอแนะ..... | 38 |
| 5.1 สรุป..... | 38 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ..... | 39 |
| เอกสารอ้างอิง..... | 40 |
| ภาคผนวก..... | 43 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 46 |



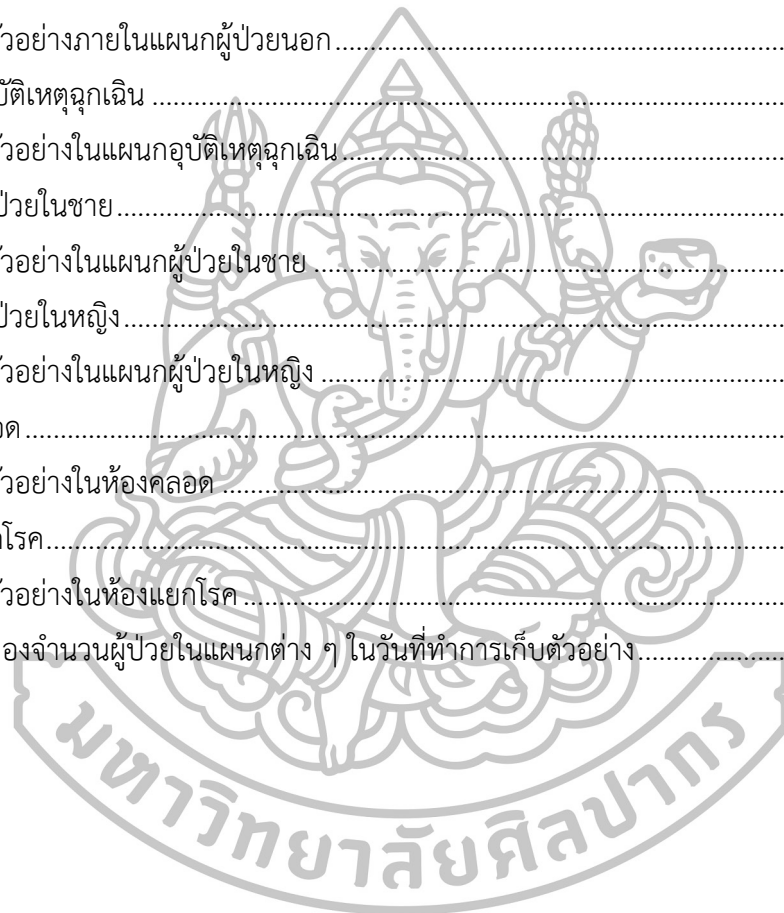
สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|----------|--|
| 1 | สถานที่ขนาดและจำนวนจุดเก็บตัวอย่าง.....21 |
| 2 | สถิติจำนวนผู้มาใช้บริการ ของโรงพยาบาลไทรน้อย ระหว่างปี พ.ศ.2554-2556.....28 |
| 3 | ปริมาณเชื้อ <i>S. aureus</i> โดยเฉลี่ยของเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ในแผนกต่าง ๆ ของโรงพยาบาลไทรน้อย..... 31 |
| 4 | ปริมาณเชื้อ <i>S. aureus</i> ของเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ในแผนกต่างๆ ของโรงพยาบาลไทรน้อย.....32 |
| 5 | จำนวนผู้ป่วยที่มารับบริการในโรงพยาบาลไทรน้อย ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่าง.....33 |
| 6 | เกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (The index of microbial air contamination, IMA).....36 |
| 7 | จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในอาคารในโรงพยาบาลไทรน้อย กับ IMA Class.....36 |
| 8 | ระดับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) สูงสุดที่ยอมรับได้.....37 |



สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|---|------|
| 1 การไอ จามที่มีน้ำมูก น้ำลาย และเสมหะจะปลิวฟุ้งอยู่ในอากาศ..... | 9 |
| 2 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา..... | 19 |
| 3 แผนกผู้ป่วยนอก | 22 |
| 4 จุดเก็บตัวอย่างภายในแผนกผู้ป่วยนอก..... | 22 |
| 5 แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน | 23 |
| 6 จุดเก็บตัวอย่างในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน..... | 23 |
| 7 แผนกผู้ป่วยในชาย..... | 24 |
| 8 จุดเก็บตัวอย่างในแผนกผู้ป่วยในชาย | 24 |
| 9 แผนกผู้ป่วยในหญิง..... | 25 |
| 10 จุดเก็บตัวอย่างในแผนกผู้ป่วยในหญิง | 25 |
| 11 ห้องคลอด | 26 |
| 12 จุดเก็บตัวอย่างในห้องคลอด | 26 |
| 13 ห้องแยกโรค..... | 27 |
| 14 จุดเก็บตัวอย่างในห้องแยกโรค | 27 |
| 15 ร้อยละของจำนวนผู้ป่วยในแผนกต่าง ๆ ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่าง..... | 34 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงพยาบาลเป็นสถานที่ให้บริการทางด้านสาธารณสุข ซึ่งเป็นแหล่งรวมของผู้มารับบริการ ทั้งผู้ป่วย ญาติและเจ้าหน้าที่ ทำให้โรงพยาบาลเป็นแหล่งรวมโรคและอาจเป็นแหล่งแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ หากไม่มีมาตรการการจัดการที่ดี อาจส่งผลต่อการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาล ในปัจจุบันการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Nosocomial infection , NI) นับเป็นปัญหาที่สำคัญอันหนึ่งในระบบสาธารณสุขของทุกประเทศ และเป็นปัญหากับโรงพยาบาลทุกขนาดและทุกระดับ ในแต่ละปีมีผู้ป่วยจำนวนมากที่เกิดการติดเชื้อระหว่างเข้ารับบริการและรักษาตัวที่โรงพยาบาล ส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียแก่ผู้ป่วยเองและส่งผลกระทบต่อทางโรงพยาบาล ดังนั้น โรงพยาบาลแต่ละจึงมีมาตรการในการควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Infection control , IC)

การติดเชื้อในโรงพยาบาล มีสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการได้รับเชื้อโรคขณะเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล การแพร่กระจายของเชื้อโรคในโรงพยาบาล ส่วนมากอยู่ในลักษณะเป็นละอองฝอยเล็ก ๆ ลอยไปในอากาศ เมื่อสูดดมหายใจเข้าไป หรือเชื้อโรคตกลงในบาดแผลก็จะทำให้เกิดโรคติดเชื้อได้ ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อแทรกซ้อนหลายโรคจะมีอัตราการเสียชีวิตมากขึ้น และมีผลทำให้การรักษาช้าลง ใช้ระยะเวลาในการอยู่โรงพยาบาลนานกว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้รับเชื้อ และมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มมากขึ้น จากสถิติที่มีการสำรวจไว้ ผู้ป่วยที่ติดเชื้อในโรงพยาบาลต้องอยู่โรงพยาบาลนาน 10-12 วัน (อะเคื่อ, 2554ก) ส่งผลให้อัตราการครองเตียงและการรักษาตัวในโรงพยาบาลนานขึ้น

ผู้ป่วยเมื่อเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล อาจเป็นผู้แพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลได้ ทั้งการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยขณะอยู่โรงพยาบาล และจากเชื้อที่มีอยู่ในตัวผู้ป่วย เช่น ที่จมูก คอ ลำไส้ หรือผิวหนัง แม้ว่าเชื้อที่อยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของผู้ป่วยนี้ จะไม่ทำให้ผู้ป่วยมีการติดเชื้อในภาวะปกติ แต่หากสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยให้เชื้อเจริญเติบโต หรือผู้ป่วยมีภูมิคุ้มกันลดลง เชื้อดังกล่าวก็อาจก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ ดังนั้นผู้ป่วยและบุคลากรในโรงพยาบาลจึงอาจเป็นแหล่งแพร่เชื้อ หรือเป็นผู้รับเชื้อจากโรงพยาบาลได้เช่นเดียวกัน

ปัญหาการติดเชื้อในโรงพยาบาลและการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลเกิดขึ้นมานานแล้ว ทั้งในโรงพยาบาลขนาดเล็กไปถึงโรงพยาบาลที่มีขนาดใหญ่ ตั้งแต่โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลในมหาวิทยาลัย หรือโรงพยาบาลศูนย์ โดยเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาลมีตั้งแต่เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ตลอดจนโปรโตซัว (อะเคื่อ, 2541) แม้ว่าการติดต่อของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลเกิดขึ้นได้ง่ายเนื่องจากการแพร่กระจายเชื้อได้หลากหลายวิธี แต่วิธีการแพร่กระจายที่สำคัญคือการแพร่กระจายเชื้อในอากาศ

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) เป็นเชื้อก่อโรคที่พบได้บ่อยในโรงพยาบาล และเป็นสาเหตุของโรคติดเชื้อบนผิวหนัง ในกระดูก และในกระแสเลือด นอกจากนี้แล้วยังเป็นเชื้อฉวยโอกาสในผู้ป่วยที่มีร่างกายอ่อนแอ ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ หรืออยู่ในสภาวะพักฟื้น โดยมักจะแทรกซ้อนในผู้ป่วยที่ติดเชื้อ ทำให้มีอาการรุนแรงขึ้น เช่น ทำให้เกิดโรคปอดอักเสบที่มีอัตราการเสียชีวิตสูง โดยทั่วไป *S. aureus* จะตรวจพบได้จากการติดเชื้อในโรงพยาบาล แต่ก็มีรายงานว่าสามารถตรวจพบการติดเชื้อชนิดนี้ในชุมชนทั่วไปเช่นกัน รายงานทางการแพทย์ระบุว่า ปัจจุบันเชื้อ *S. aureus* มีการดื้อยาเพิ่มมากขึ้นและมีการวิวัฒนาการสายพันธุ์ ที่ทำให้มีคุณสมบัติในการต้านยาปฏิชีวนะได้หลายชนิด โดยชนิดของเชื้อดื้อยาที่สำคัญ ได้แก่ Methicillin Resistant *S. aureus* (MRSA) ซึ่งทำให้เกิดอาการติดเชื้อรุนแรง รักษาหายได้ยาก เนื่องจากการดื้อยาและทำให้มีอัตราเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูง ดังนั้นในการรักษาจะต้องใช้ยาที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น Fosfomycin หรือ Vancomycin ซึ่งอาจมีผลข้างเคียงต่อไตของผู้ป่วยได้ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการไตวายตามมา ปัจจุบันเชื้อดื้อยา MRSA ตรวจพบแล้วในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีการกลายพันธุ์จาก MRSA เป็นสายพันธุ์ใหม่คือ Vancomycin Intermediate *S. aureus* (VISA) และ Vancomycin resistant *S. aureus* (VRSA) เป็นสายพันธุ์ที่ดื้อต่อยา Vancomycin เนื่องจาก Vancomycin เป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้ในการรักษาการติดเชื้อ MRSA ที่มีความรุนแรงและยาปฏิชีวนะอื่น ๆ ใช้รักษาไม่ได้ผล ดังนั้นจึงนับได้ว่า *S. aureus* เป็นที่มาของปัญหาโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลที่มีความสำคัญ (นิติพงษ์, 2551)

โรงพยาบาลไทรน้อย อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี เป็นโรงพยาบาลชุมชนขนาด 60 เตียง ที่ให้บริการแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภไทรน้อยและอำเภไกล่เคียง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาจำนวน 44,531 ราย หรือเฉลี่ย 3,710 ราย ต่อเดือน ผู้ป่วยหรือญาติที่มาเข้ารับบริการในโรงพยาบาลไทรน้อย อาจได้รับเชื้อ *S. aureus* ที่แพร่กระจายอยู่ในสิ่งแวดล้อมภายในโรงพยาบาลอาจนำไปสู่การติดเชื้อได้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้การสำรวจปริมาณเชื้อ *S. aureus* ในอากาศภายในโรงพยาบาลไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการเฝ้าระวังภายในโรงพยาบาล

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

สำรวจปริมาณเชื้อ *S. aureus* ที่ปนเปื้อนในอากาศภายในห้องผู้ป่วยนอก ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน ห้องผู้ป่วยในชาย ห้องผู้ป่วยในหญิง ห้องคลอด และห้องแยกโรคผู้ป่วยวัณโรค ของโรงพยาบาลไทรน้อย อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ ในอากาศ (The index of microbial air contamination; IMA)

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บตัวอย่างเพื่อหาปริมาณเชื้อ *S. aureus* ภายในโรงพยาบาลไทรน้อย
2. บริเวณที่ศึกษาได้แก่ ห้องผู้ป่วยนอก ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน ห้องผู้ป่วยในชาย ห้องผู้ป่วยในหญิง ห้องคลอด และห้องแยกโรคผู้ป่วยวัณโรค โดยการเก็บตัวอย่างเพื่อหาปริมาณเชื้อ *S. aureus* จะใช้วิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (Open plate)
3. การจำแนกชนิดของเชื้อ *S. aureus* ทำโดยอาศัยรูปร่างและลักษณะของโคโลนี โดยไม่มีการแยกสายพันธุ์
4. ทำการเก็บตัวอย่าง ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2557 พร้อมทั้งเก็บรวบรวมจำนวนผู้มาใช้บริการ และผู้ป่วยของแต่ละห้องในช่วงเวลาเดียวกัน

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

ข้อมูลระดับการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในอากาศภายในห้องต่าง ๆ ของโรงพยาบาลไทรน้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) เพื่อใช้ในการเฝ้าระวังหรือหาแนวทางป้องกัน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 จุลินทรีย์

จุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตซึ่งมีขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว ๆ สามารถอยู่เป็นอิสระในดิน น้ำ และอากาศ หรือพบเป็นปรสิตภายในเซลล์ จุลินทรีย์ก่อให้เกิดทั้งคุณประโยชน์และโทษกับมนุษย์ได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม ตลอดจนเทคนิคทางชีวเคมีที่พัฒนาขึ้น ทำให้สามารถนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น เช่น ใช้ในการผลิตยาปฏิชีวนะ การกำจัดขยะมูลฝอย หรือในการผลิตอาหาร เช่น นมเปรี้ยว ขนมปัง เนย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำเทคนิคทางพันธุกรรมกับมาใช้กับจุลินทรีย์เพื่อให้ผลิตอินซูลิน ฮอรโมนที่ช่วยในการเจริญเติบโต (Growth hormone) หรืออินเตอร์เฟอรอน (Interferon) เพื่อใช้ในการรักษาโรคต่าง ๆ ทำให้คุณภาพชีวิตมนุษย์ดีขึ้น นอกจากนี้ประโยชน์ที่มีต่อสุขภาพของมนุษย์แล้ว จุลินทรีย์ยังนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตรได้อีก เช่น การควบคุมแมลงโดยจุลินทรีย์ (Control of insect disease) เป็นต้น ในธรรมชาติ จุลินทรีย์มีความสำคัญต่อการทำงานของระบบนิเวศวิทยาทั่วโลก โดยทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ (จินตนา, 2549) จุลินทรีย์มีหลายประเภทดังนี้ (ดวงพร, 2545)

1. แบคทีเรีย (Bacteria) เป็นจุลินทรีย์ซึ่งมีขนาดเล็ก ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าจำเป็นต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงส่องดู แบคทีเรียประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว มีผนังเซลล์ (Cell wall) ซึ่งเป็นสารประกอบเพปทิโดไกลแคนมีเยื่อหุ้มเซลล์ (Plasma membrane) แบคทีเรีย มีรูปร่างได้หลายรูปแบบ ส่วนใหญ่เป็นรูปกลม รูปแท่ง รูปเกลียว บ้างก็เป็นเส้นใย การสืบพันธุ์พบได้ทั้งแบบมีเพศและไม่มีเพศ โดยแบบมีเพศเกิดจากการรวมตัวกันของเซลล์ 2 เซลล์ ส่วนการสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศ จะอาศัยการแตกหน่อ (Budding) แบคทีเรียพบได้ทั่ว ๆ ไปไม่ว่าจะพบในสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ อากาศ มีทั้งชนิดที่ให้ประโยชน์และบางชนิดก็เป็นโทษ

2. เชื้อรา (Fungi) เป็นจุลินทรีย์ซึ่งมีทั้งชนิดเซลล์เดียว คือ ยีสต์ (Yeast) ซึ่งส่วนใหญ่สืบพันธุ์โดยการแตกหน่อ และหลายเซลล์ซึ่งได้แก่รา (Mold) โดยมีรูปร่างเป็นเส้นใย ขนาดและรูปร่างของเชื้อราจะแตกต่างกันไป บางชนิดต้องใช้กล้องส่องดู แต่บางชนิด เช่น เห็ด (Mushroom) สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เห็ดเกิดจากเส้นใยของเชื้อรามายูรวมตัวกันแล้วกลายเป็นดอกเห็ดขนาดใหญ่ เชื้อราเจริญได้ดีในที่ที่มีความชื้น และความเป็นกรดสูง อาหารเลี้ยงเชื้อราจึงต้องปรับ pH ประมาณ 4 เชื้อราทุกชนิดเป็นพวกที่ต้องการอากาศ ส่วนใหญ่ชอบอุณหภูมิปานกลาง การสืบพันธุ์พบได้ทั้งแบบมีเพศ และไม่มีเพศ

3. โปรโตซัว (Protozoa) เป็นจุลินทรีย์ที่มีวิวัฒนาการของเซลล์มากที่สุด การแพร่พันธุ์มีทั้งแบบใช้เพศและไม่ใช้เพศ โดยแบบไม่มีเพศอาจเป็น Binary fission การแตกหน่อหรือการสร้างสปอร์ เป็นต้น ขนาดและรูปร่างของโปรโตซัว มีความแตกต่างกันมาก เช่น รูปกลม รูปไข่ รูปแท่ง หรือรูปท่อน บางชนิดมีรูปร่างหลายแบบในช่วงการเจริญ บางชนิดเห็นด้วยตาเปล่า พบในทั่วไปในดิน น้ำ อากาศและในสิ่งมีชีวิต ปกติโปรโตซัวจะกินแบคทีเรียเป็นอาหาร ดังนั้นบริเวณที่มีแบคทีเรียมากจะมีโปรโตซัวมากตามไปด้วย

4. สาหร่าย (Algae) เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถสังเคราะห์แสงได้ เพราะมีคลอโรฟิลล์ การสังเคราะห์แสงเหมือนพืชชั้นสูงทั่วไป นอกจากนี้ยังมีรงควัตถุ (Pigment) อื่นอีก ทำให้สาหร่ายมีสีต่าง ๆ กันไป เช่น สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน น้ำตาล ซึ่งใช้เป็นลักษณะสำคัญในการจัดจำแนกหมวดหมู่สาหร่าย หรืออาจใช้ประเภทคลอโรฟิลล์ในการจัดจำแนกได้เช่นกัน มีทั้งพวกที่เป็นเซลล์เดี่ยวที่มีขนาดเล็กต้องส่องด้วยกล้อง บางชนิดมีหลายเซลล์มีขนาดใหญ่ มีลักษณะรูปร่างต่างกันไป เช่น รูปกลม รูปท่อน รูปเกลียว รูปแฉก รูปกระสวย การสืบพันธุ์มีทั้งแบบใช้เพศและไม่ใช้เพศ เนื่องจากสาหร่ายสามารถสังเคราะห์แสงได้เอง บริเวณที่มีแสงถึงพบสาหร่ายได้ไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำพื้นดินและพื้นที่ชื้นแม้กระทั่งหิน สาหร่ายบางชนิดสามารถนำมาประกอบอาหารได้

5. ไวรัส (Virus) ไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถจัดเป็นเซลล์ได้ เพราะขาดโครงสร้างและองค์ประกอบเซลล์ อีกทั้งไม่สามารถอาศัยอยู่อย่างอิสระได้จำเป็นต้องอาศัยอยู่ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เพื่อดำรงชีวิตและเพื่อเพิ่มจำนวน ไวรัสมีขนาดเล็กมากประมาณ 20-25 นาโนเมตร จนถึง 200-300 นาโนเมตร จึงไม่สามารถมองเห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาต้องใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ในธรรมชาติพบไวรัสได้ทั่วไปโดยอาศัยอยู่กับเซลล์สิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือมนุษย์ตลอดจนจุลินทรีย์อื่น ๆ

2.1.2 จุลินทรีย์ประจำถิ่น (Normal Flora)

จุลินทรีย์ประจำถิ่น หรือเชื้อประจำถิ่น หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ซึ่งพบอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตราย หากบุคคลผู้นั้นมีสุขภาพแข็งแรง เชื้อจุลินทรีย์ประจำถิ่นมีประโยชน์ เพราะสามารถป้องกันไม่ให้เชื้อก่อโรคเจริญเติบโต สารยับยั้งแบคทีเรียทั้งหลายที่สร้างขึ้นจากเชื้อประจำถิ่นตามตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นกลไกการป้องกันร่างกายที่มีความสำคัญมาก อย่างไรก็ตาม จุลินทรีย์ประจำถิ่น อาจทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้หากบุคคลผู้นั้นมีร่างกายอ่อนแอ หรือภูมิคุ้มกันของโรคลดลงเนื่องจากการเจ็บป่วย การได้รับยาต้านจุลชีพ การได้รับยากดภูมิคุ้มกัน หรือมีโรคประจำตัว ในภาวะเช่นนั้น เชื้อประจำถิ่นอาจกลายเป็นเชื้อฉวยโอกาส ทำให้บุคคลนั้นเกิดการเจ็บป่วยได้ เชื้อประจำถิ่นตามตำแหน่งของร่างกายที่สำคัญมีดังนี้ (อะเคื่อ, 2554ข)

1. ผิวหนัง: เป็นส่วนของร่างกายที่มีขนาดกว้างปกคลุมทั่วร่างกาย ทำให้มีโอกาสสัมผัสจุลินทรีย์ได้มากที่สุด โดยเฉพาะจุลินทรีย์ในอากาศ แบคทีเรียบางชนิดสามารถเจริญบน

ผิวหนังได้ในเป็นเวลานาน เนื่องจากสามารถทนต่อเอนไซม์ Lysozyme ซึ่งต่อมเหงื่อขับออกมา แบคทีเรียที่มีถิ่นอาศัยที่ผิวหนัง มี 3 กลุ่ม กลุ่มแรก ได้แก่ Diphtheroids ซึ่งใช้กรดไขมันที่ต่อมไขมันขับออกมาเป็นสารอาหาร กลุ่มที่สองเป็นแบคทีเรียแกรมบวกรูปกลม ได้แก่ *S. epidermidis* *S. aureus* และ *Micrococci* ส่วนกลุ่มที่สามเป็นยีสต์ ซึ่งสามารถใช้ไขมันเป็นอาหารได้เช่นกัน ได้แก่ *Pityrosporum ovale* และ *Pityrosporum orbiculare* นอกจากนี้ยังมี เชื้อราที่ทำให้เกิดกลากเกลื้อน จุลินทรีย์ที่พบอยู่บนผิวหนังจะถูกชะล้างออกได้ง่ายเมื่ออาบน้ำ

2. ตา: ปกติแล้วตาเป็นอวัยวะที่พบแบคทีเรียต่าง ๆ ได้น้อยมากเนื่องจาก น้ำตาที่มีเอนไซม์ Lysozyme เป็นจำนวนมาก เอนไซม์ชนิดนี้กำจัดแบคทีเรียได้หลายชนิด ทำให้ตา มีแบคทีเรียอยู่น้อยมาก ส่วนใหญ่จะพบบริเวณเยื่อเปลือกตา ได้แก่ *S. epidermidis* *Haemophilus influenzae* *Neisseria sp.* *Corynebacterium xerosis* และ *Streptococcus viridans*

3. หู: เป็นอวัยวะที่มีช่องเปิดของร่างกาย แต่มีแบคทีเรียได้น้อยเช่นเดียวกับ ตา เนื่องจากมีขี้หูซึ่งเคลือบขี้ผึ้ง ช่วยป้องกันแบคทีเรียได้ดี ดังนั้นจึงมักพบแบคทีเรียเฉพาะบริเวณ ช่องหูส่วนนอกเท่านั้น แบคทีเรียที่พบ ได้แก่ *Corynebacterium sp.* *Mycobacterium sp.* *S. epidermidis* และ *S. aureus*

4. จมูกและลำคอ: เป็นส่วนของร่างกายที่จะพบจุลินทรีย์ต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะ จุลินทรีย์ในอากาศ ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรีย ชนิดที่พบเสมอ ๆ ได้แก่ *Streptococcus epidermidis* *S. aureus* และ *Diphtheroids*

5. ปาก: เป็นอวัยวะสำคัญที่สัมผัสจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหารและน้ำ หลังรับประทานอาหารแต่ละครั้ง จะมีเศษอาหารตกค้างในช่องปากเป็นจำนวนมาก จึงพบแบคทีเรียได้หลายชนิด ในช่องปากมีน้ำลายมีสารประกอบอินทรีย์ต่าง ๆ และมีอุณหภูมิ ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์หลายชนิด แบคทีเรียที่พบ ได้แก่ *Streptococcus* *Neisseria* *Veillonella* *Actinomyces* และ *Lactobacillus*

6. ลำคอส่วนบน: เป็นส่วนที่ต่อเนื่องจากปาก พบแบคทีเรียได้หลายชนิด ส่วนใหญ่ ได้แก่ *S. epidermidis* และ *S. aureus* ส่วนแบคทีเรียที่มีความสำคัญ ได้แก่ *d-hemolytic Streptococci* หรือ *Viridans Streptococci* นอกจากจะพบแบคทีเรียดังกล่าวแล้ว ยังพบ *Branhamella catarrhalis* *Haemophilus spp.* (โดยเฉพาะ *H. Influenza* และ *H. parainfluenzae*) *diphtheroids* *Neisseria meningitidis* และ *S. pneumoniae* สายพันธุ์ที่ไม่ทำให้เกิดโรค

7. กระเพาะอาหาร: โดยทั่วไปกระเพาะอาหารของบุคคลที่มีสุขภาพดีจะปราศจากจุลินทรีย์เนื่องจากมีกรดไฮโดรคลอริกและสารอื่น ๆ ที่กระเพาะอาหารขับออกมาใช้ทำลาย จุลินทรีย์ได้ เมื่อรับประทานอาหารเข้าไป จะมีจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นในระยะแรก ๆ โดยปนเปื้อน

ไปกับอาหารและน้ำ แต่ต่อมามีจำนวนลดลง เมื่อมีการหลังกรดไฮโดรคลอริกและสารอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติทำลายจุลินทรีย์ได้ แต่มีจุลินทรีย์บางชนิดสามารถอาศัยในกระเพาะอาหารได้ เพราะทนต่อกรดไฮโดรคลอริก และสารที่กระเพาะอาหารขับออกมาได้ดี ได้แก่พวก Lactic acid bacteria

8. ลำไส้เล็ก: บุคคลที่มีสุขภาพดี ในลำไส้เล็กจะปราศจากจุลินทรีย์เช่นกัน หรือถ้าพบก็พบน้อยมาก โดยจะไม่มากกว่า 1,000 เซลล์/มิลลิลิตร ที่ลำไส้เล็กตอนบน (Duodenum) และ 100,000 เซลล์/มิลลิลิตรที่ลำไส้ตอนปลาย (Ileum) แบคทีเรียที่พบในลำไส้เล็ก ได้แก่ *Lactobacilli* *Diphtheroids* *Streptococcus* และยีสต์ *Candida albicans*

9. ลำไส้ใหญ่: เป็นอวัยวะที่พบจำนวนจุลินทรีย์มากที่สุด ในอุจจาระหนึ่งกรัม จะพบจุลินทรีย์มากถึงหนึ่งแสนล้านเซลล์หรือประมาณร้อยละ 50-60 ของน้ำหนักแห้งของอุจจาระในแต่ละวัน ลำไส้ใหญ่จะมีจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นถึงหนึ่งล้านล้านเซลล์หรือประมาณ 50 กรัม แบคทีเรียในลำไส้ใหญ่มีทั้งชนิดที่เจริญได้ดีในที่ไม่มีออกซิเจน ได้แก่ *Bacteroides* spp (เช่น *B. fragilis* *B. melaninogenicus* และ *B. oralis*) และ Facultative anaerobic bacteria ได้แก่ *Escherichia* (*E. coli*) *Proteus* *Klebsiella* *Enterobacter* *Peptostreptococci* และ *Streptococcus faecalis* ยีสต์ *Candida albicans* รา *Geotrichum*, *Penicillium* และ *Aspergillus*

10. ระบบทางเดินปัสสาวะ: ในบุคคลที่มีสุขภาพดี ไต กระเพาะปัสสาวะและท่อปัสสาวะจะปราศจากเชื้อ แต่อาจพบแบคทีเรียที่ตอนปลายสุดของท่อปัสสาวะทั้งเพศชายและหญิง ได้แก่ *Streptococcus viridians* *Neisseria* *Mycobacterium* *Bacteroides* และ *Enterobacteria* บางชนิด แบคทีเรียเหล่านี้จะมีจำนวนลดน้อยลงเมื่ออยู่ใกล้กระเพาะปัสสาวะ เนื่องจากเซลล์เยื่อของทางเดินปัสสาวะสามารถขับสารบางชนิดออกมาทำลายแบคทีเรียเหล่านี้ได้

11. ระบบสืบพันธุ์: ตามธรรมชาติจะพบแบคทีเรียในระบบสืบพันธุ์ของเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และจุลินทรีย์เหล่านี้มีจำนวนเปลี่ยนแปลงไปตามวงจรของการมีประจำเดือน เพราะขึ้นอยู่กับอิทธิพลของฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ที่เซลล์บุผนังช่องคลอดขับออกมาเรื่อยๆ สลายไกลโคเจนที่เซลล์บุผิวของช่องคลอด ได้เป็นกรดแลคติก ทำให้ช่องคลอดมี pH ประมาณ 4.4-4.6 แบคทีเรียที่ไม่ทนต่อกรดจึงถูกทำลาย พวกที่ยังสามารถเจริญได้ดี ได้แก่ *Enterococci* *Diphtheroids* และแบคทีเรียที่เจริญในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนอีกหลายชนิด ยีสต์ *Candida albicans* และ โปรโตซัว *Trichomonas vaginalis* (บัญญัติ, 2532)

2.1.3 เชื้อแบคทีเรียก่อโรคในโรงพยาบาลและการแพร่กระจายในอากาศ

ในประเทศไทย การติดเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาล (Hospital acquired bacterial infection) เกิดขึ้นประมาณร้อยละ 6-8 และพบในโรงพยาบาลขนาดใหญ่มากกว่าในขนาดเล็ก โดยพบมากในหอผู้ป่วยหนักถึงร้อยละ 23 ตำแหน่งการติดเชื้อที่พบบ่อย ได้แก่ การเกิดปอดอักเสบและการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุที่พบบ่อย ได้แก่

Pseudomonas aeruginosa Klebsiella pneumoniae Acinetobacter baumannii Enterococcus และ *S. aureus* แบคทีเรียก่อโรคในโรงพยาบาลที่พบบ่อยมีดังนี้ (กมลวิษ, 2552)

1. *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) เป็นสาเหตุของปอดอักเสบ การติดเชื้อในกระแสเลือด การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ และในบริเวณผิวหนังและเนื้อเยื่อ ผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำ ผู้ป่วยอาการหนักที่ต้องใส่เครื่องช่วยหายใจ และผู้ป่วยที่ไฟไหม้มีความเสี่ยงสูงต่อการติดเชื้อ เชื้อ *P. aeruginosa* ชอบบริเวณที่ชื้น จึงพบได้ในเนื้อเยื่อบริเวณ ช่องจมูก ช่องคอ รักแร้ และบริเวณอวัยวะเพศ ของคนปกติ โดยไม่ทำให้เกิดอาการเจ็บป่วย ในปัจจุบันพบว่าเชื้อนี้มักดื้อยาปฏิชีวนะที่กำลังใช้รักษา และก่อให้เกิดปัญหาเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะหลายกลุ่มตามมา

2. *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) เป็นสาเหตุของโรคปอดอักเสบในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ การติดเชื้อในกระแสเลือด การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ และการติดเชื้อในผิวหนัง *A. baumannii* ทนความแห้งได้ดี ดังนั้นจึงพบได้ทุกที่ ๆ มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคในโรงพยาบาล และมีชีวิตอยู่ได้นานเนื่องจากทนต่อความแห้งได้ดี

3. *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) เป็นแบคทีเรียที่เป็นเชื้อประจำถิ่นในลำไส้และในช่องปาก การติดเชื้อ *K. pneumoniae* ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อในโรงพยาบาล ผู้ป่วยที่ได้รับยาปฏิชีวนะจะพบ *K. pneumoniae* เป็นเชื้อประจำถิ่นมากกว่าคนที่ไม่เคยได้รับยาปฏิชีวนะมาก่อน แบคทีเรียนี้เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ ในทางเดินหายใจ และในกระแสเลือดการติดเชื้อ พบการติดเชื้อ *K. pneumoniae* บริเวณภายนอกโรงพยาบาลได้เช่นกัน แต่มีโอกาสน้อย ผู้ป่วยที่อาจจะมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ *K. pneumoniae* ได้แก่ ผู้ป่วยโรคตับ โรคเบาหวาน ผู้ป่วยได้รับยา Steroid โรคปอดเรื้อรัง ผู้ป่วยไตวาย และผู้ป่วยโรคมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด เป็นต้น

4. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) เป็นสาเหตุที่พบว่าทำให้มีการติดเชื้อทั้งในและนอกโรงพยาบาล ปัจจุบันพบเชื้อ *S. aureus* ดื้อยาปฏิชีวนะหลายชนิด เป็นปัญหาของการติดเชื้อในโรงพยาบาลมากกว่าการติดเชื้อนอกโรงพยาบาล แต่ในปัจจุบันก็พบปัญหา MRSA ในชุมชนเพิ่มขึ้นด้วย (Community-acquired MRSA)

5. *Enterococcus* ซึ่งเป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาลประมาณร้อยละ 10 *Enterococcus* ทำให้เกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด ติดเชื้อที่ลิ้นหัวใจ และการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะโดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ใส่สายยางปัสสาวะ เคยได้ยาปฏิชีวนะมาก่อน หรือได้รับการผ่าตัดระบบทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น การรักษาที่สำคัญนอกจากให้ยาปฏิชีวนะ คือการเอาสายสวนปัสสาวะออก และการดูแลระบบทางเดินปัสสาวะให้สะอาดเสมอ

2.1.4 การแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

แบคทีเรียที่พบในอากาศจะมีชนิดและปริมาณแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมและการแพร่กระจายของฝุ่นละอองต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมที่มีกิจกรรมสูงจะมีปริมาณแบคทีเรียมากกว่าสภาพแวดล้อมที่มีกิจกรรมต่ำกว่า อากาศในห้องที่สกปรกหรือห้องที่มีฝุ่นละอองจะมีแบคทีเรียมากกว่าในห้องที่สะอาด และอากาศบริเวณที่มีการเพาะปลูกจะมีความจุแบคทีเรียมากกว่าอากาศบริเวณที่ไม่มีการเพาะปลูก (บัญญัติ, 2532) แบคทีเรียในอากาศที่พบจะมาจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. พื้นดิน จัดเป็นแหล่งใหญ่ที่สุดของแบคทีเรียในอากาศ รวมทั้งพื้นผิวอื่น ๆ เช่น อาคาร บ้านเรือน โรงเรียน โรงงาน ฯลฯ แบคทีเรียจะเกาะติดกับฝุ่นละอองที่ปลิวฟุ้งขึ้นไปจากพื้นผิวเหล่านี้ ฉะนั้นในที่ที่มีฝุ่นละอองมากจึงมีแบคทีเรียมากกว่าในที่ที่มีฝุ่นละอองน้อย
2. ร่างกายของคนและสัตว์ต่าง ๆ โดยเฉพาะคน โดยออกมากับการหายใจ การไอ จาม และการพูดคุย หยดเล็ก ๆ ของน้ำมูก น้ำลาย และเสมหะจะปลิวฟุ้งอยู่ในอากาศ และอาจระเหยเป็นละอองเล็ก ๆ เรียกว่า Droplet nuclei ดังรูปที่ 1 จะเห็นว่ามี การกระจายของน้ำมูก น้ำลายขณะไอ จาม ในบริเวณที่มีผู้คนหนาแน่น จะมีปริมาณแบคทีเรียในอากาศมากกว่าธรรมดา (Nunes *et al.*, 2005) ซึ่งถ้าละอองเหล่านี้ ออกมาจากผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ก็ทำให้เชื้อโรคเหล่านั้นแพร่กระจายไปในอากาศได้



รูปที่ 1 การไอ จามที่มีน้ำมูก น้ำลาย และเสมหะจะปลิวฟุ้งอยู่ในอากาศ
ที่มา : <http://www.chivitchiva.com>

3. การแตกตัวของฟองอากาศ ในชั้นผิวน้ำจะมีแบคทีเรียอาศัยอยู่ หรือ Micro layer ที่มีความหนาน้อยกว่า 1/10 มิลลิเมตร การแตกของฟองอากาศทำให้เกิดละอองของน้ำในชั้น

นี้ซึ่งอาจกระเด็นขึ้นมาเหนือผิวน้ำและถูกกระแสลมพัดพาไป ทำให้แบคทีเรียมีการกระจายไปในอากาศต่อไป

4. กิจกรรมต่าง ๆ ของคน เช่น การใช้น้ำทิ้งจากการบำบัดน้ำเสียรดน้ำพืชโดย Sprinkler การกำจัดน้ำเสียโดยวิธี Trickle filter จากน้ำหล่อเย็น (Cooling water) ซึ่งจะถูกลมพัดทำให้เป็นละอองฝอยเล็ก ๆ กระจายไป การกระทำบางอย่างภายในอาคารจะเป็นการเพิ่มปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย ในอากาศได้ เช่น การใช้พัดลม การปิดกวาดเช็ดถู และการสลัดผ้าปูที่นอนในขณะที่จัดที่นอน เป็นต้น

2.1.5 วิธีการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาล

จุลินทรีย์สามารถแพร่กระจายจากแหล่งโรค (Source of infection) หรือ รั้งโรค (Reservoir) เข้าสู่ร่างกายของผู้ป่วยหรือบุคลากรของโรงพยาบาลได้หลายวิธี เชื้อชนิดหนึ่งอาจมีวิธีการแพร่กระจายได้หลายวิธี เช่น เชื้อไวรัส Varicella-zoster (Chickenpox) สามารถแพร่กระจายเชื้อการสัมผัสโดยตรง และได้ทั้งทางอากาศ (Airborne transmission) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการแพร่กระจายเชื้อ ในโรงพยาบาลจะช่วยให้บุคลากรปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องและเป็นการตัดวงจรของการติดเชื้อ วิธีการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลแบ่งออกได้เป็น 4 วิธีคือ (อะเคื่อ, 2541)

1. การสัมผัส (Contact transmission) เป็นวิธีการแพร่กระจายเชื้อที่พบได้บ่อยที่สุดในโรงพยาบาล ก่อให้เกิดปัญหาการติดเชื้อในผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก การแพร่กระจายเชื้อโดยวิธีนี้ มักจะเกิดขึ้นจากการสัมผัส ระหว่างการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วย โดยเชื้อแพร่กระจายเชื้อจากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง (Cross infection) วิธีการแพร่กระจายเชื้อโดยการสัมผัสสามารถแบ่งออกได้ 3 แบบ ได้แก่

- การสัมผัสโดยตรง (Direct contact) เป็นการแพร่กระจายเชื้อจากคนสู่คน (Person-to-person spread) เกิดขึ้นจากการที่มือของบุคคลไปสัมผัสแหล่งโรค แล้วมือไปสัมผัสผู้ป่วยหรือบุคคลที่มีความไวรับต่อเชื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมือของบุคลากรผู้ให้การรักษาพยาบาลและผู้ดูแลผู้ป่วย ดังนั้นการล้างมือจึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโดยวิธีการสัมผัสทางตรง บุคลากรอาจได้รับเชื้อจากผู้ป่วยด้วยวิธีการสัมผัสโดยตรง เช่นเดียวกันโดยการสัมผัสกับเลือดและสารคัดหลั่งจากผู้ป่วย หรือสัมผัสหนองจากแผลโดยตรง ซึ่งถ้ามือของบุคลากรมีบาดแผลจากการบาดเจ็บ เชื้อจุลชีพอาจเข้าสู่ร่างกายบุคลากรได้

- การสัมผัสโดยผ่านตัวกลาง (Indirect contact) เป็นการสัมผัสกับสิ่งของหรืออุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ที่มีเชื้อปนเปื้อนอยู่ เป็นการที่เชื้อเข้าสู่ร่างกายโดยผ่านทางตัวกลาง ตัวอย่างเช่น การทำลายเชื้อบนกล่องส่องอวัยวะภายในไม่สะอาดพอ ทำให้เชื้อแบคทีเรีย Salmonella จากผู้ป่วยรายหนึ่งเข้าสู่ร่างกายผู้ป่วยอีกรายหนึ่ง หรือการที่เชื้อปนเปื้อนบนของเล่นของผู้ป่วยเด็ก เมื่อผู้ป่วยนำของเล่นเข้าปาก เชื้อก็จะเข้าสู่ร่างกายได้

- การสัมผัสละอองฝอย (Droplet contact) เกิดจากการสัมผัสละอองฝอยละอองน้ำมูก น้ำลายของผู้ที่มีเชื้ออยู่ จากการที่ผู้หนึ่งไอ จาม หรือพูด ฝอยละอองจากน้ำมูกน้ำลายออกจากทางเดินหายใจส่วนต้น มีขนาดใหญ่กว่า 5 ไมโครเมตร จะลอยได้ไม่ไกล การสัมผัสวิธีนี้มักเกิดขึ้นในระยะไม่เกิน 3 ฟุต การสัมผัสวิธีนี้จึงไม่ถือว่าเป็นการแพร่เชื้อทางอากาศ การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโดยวิธีนี้สามารถทำได้โดยการสวมหน้ากากอนามัยปิดปากและจมูก ขณะให้การพยาบาลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด และแนะนำให้ผู้ป่วยปิดปากและปิดจมูกเวลาไอจามเช่นเดียวกัน

2. การแพร่กระจายเชื้อโดยการผ่านสื่อหน้า (Common vehicle) เป็นการแพร่กระจายเชื้อ ซึ่งเกิดจากการที่มีเชื้อจุลชีพปนเปื้อนอยู่ในสารน้ำ อาหาร ยา ผลิตภัณฑ์ของเลือด ที่ให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งการแพร่กระจายเชื้อโรคด้วยวิธีนี้มักพบว่าทำให้เกิดการติดเชื้อในผู้ป่วยหลายราย เนื่องจากจะมีผู้ป่วยที่ได้รับสิ่งที่มีเชื้อปนเปื้อนครั้งละหลายคน เช่น การเกิดการติดเชื้อจาก Salmonella ทำให้มีการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร

3. การแพร่กระจายโดยการสูดหายใจเอาเชื้อที่ลอยอยู่ในอากาศเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ (Airborne transmission) เป็นการแพร่กระจายเชื้อโดยการสูดหายใจเอาเชื้อที่ลอยอยู่ในอากาศเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ซึ่งเชื้อจุลชีพจะอยู่ในรูปของ Droplet nuclei มีขนาด 1-3 ไมโครเมตร มีขนาด Droplet ซึ่งเกิดจากการไอการจาม เชื้อจุลินทรีย์ที่แพร่กระจายเชื้อโดยวิธีนี้ได้แก่ เชื้อสุกใส เชื้อวัณโรค

4. การแพร่กระจายเชื้อก่อโรคโดยสิ่งมีชีวิต (Vectorborne Transmission) เป็นการแพร่กระจายเชื้อโรคโดยแมลงหรือสัตว์นำโรค คนที่ได้รับเชื้อจากแมลงหรือสัตว์กัด เชื้อที่มีอยู่ในตัวแมลงถ่ายทอดสู่คน การแพร่กระจายเชื้อโดยวิธีนี้ได้แก่ การถูกยุงที่มีเชื้อไข้เลือดหรือที่มีเชื้อมาลาเรียกัด หรือแมลงวันเกาะขยี้แล้วมาเกาะอาหาร การแพร่กระจายเชื้อวิธีนี้ไม่พบว่าเป็นวิธีการแพร่กระจายเชื้อที่สำคัญของการติดเชื้อในโรงพยาบาล แต่วิธีนี้ก็เป็นการแพร่เชื้อนอกโรงพยาบาลได้เช่นกัน โดยเฉพาะในชุมชนที่มีการจัดการระบบน้ำ และระบบขยะไม่ดี

2.1.6 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อ *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก จัดอยู่ในตระกูลไมโครค็อกคาคี มีลักษณะรูปทรงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ 0.5-1.5 ไมโครเมตร ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้และไม่สร้างสปอร์ บางสายพันธุ์สามารถสร้างแคปซูลซึ่งทำให้โคโลนีเป็นเมือก (Slime) ช่วยให้เชื้อมีความทนทานต่อการทำลายของยาปฏิชีวนะและภูมิคุ้มกันของร่างกาย เชื้อสามารถเจริญได้ดีบนอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียทั่วไป เช่น Tryptic soy agar (TSA) Nutrient agar (NA) และ Brain heart infusion agar (BHI) เป็นต้น และเจริญได้ดีในสภาพที่มีออกซิเจนหรือมีออกซิเจนเล็กน้อย (Microaerophilic) เจริญเติบโตเร็วในอาหารเหลวที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส การเจริญของโคโลนี บนอาหารแข็งมีลักษณะกลม เรียบขุ่นและนูนเล็กน้อย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 1 - 4 มิลลิเมตร เชื้อ *S. aureus*

มีลักษณะโคโลนีเป็นสีเหลืองทอง สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดี และอาจมีชีวิตรอดได้ในหนองหรือเสมหะแห้งเป็นเวลานาน เชื้อ Methicillin resistant *S. aureus* (MRSA) มีชีวิตรอดบนพื้นผิวที่แห้งได้นานสุดถึง 9 สัปดาห์ และมีชีวิตรอดอยู่บนพื้นลามิเนทพลาสติกได้นาน 2 วัน สมบัติทางเคมีที่สำคัญของเชื้อ *S. aureus* ได้แก่ การย้อมสีแกรมติดสีแกรมบวก สามารถสร้างเอนไซม์คอตาลเลสให้ผลบวก และฮีโมไลซิน (Hemolysin) ชนิด β -hemolysin ทำให้เกิดวงใสที่ชัดเจนบน Blood agar สามารถใช้ Mannitol และสร้างเอนไซม์โคแอกกูเลส (Coagulase) ที่ทำให้พลาสมาเกิดการแข็งตัว โดยเปลี่ยนไฟบริโนเจน (Fibrinogen) เป็นไฟบริน (Fibrin) โดยไฟบรินที่เกิดขึ้นจะช่วยป้องกันกระบวนการฟาโกไซโทซิสของเม็ดเลือดขาว และการเข้าจับของยาปฏิชีวนะได้ ทำให้ประสิทธิภาพ ในการก่อโรครุนแรงขึ้น (นงลักษณ์, 2547)

2.1.7 โรคที่เกิดจากเชื้อ *Staphylococcus aureus*

เชื้อกลุ่ม *Staphylococcus* เป็นสาเหตุสำคัญของโรคติดเชื้อบนผิวหนังโดยเฉพาะโรคฝีหนอง นอกจากนี้ยังพบเชื้อได้ทั่วไปตามร่างกายคน อุปกรณ์ทางการแพทย์ ในโรงพยาบาลและในชุมชน โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียที่พบภายในโรงพยาบาลมักก่อโรคในลักษณะเชื้อฉวยโอกาส ก่อโรคในผู้ป่วยที่มีร่างกายอ่อนแอหรือติดต่อทางบาดแผลลอกหรือแผลจากการผ่าตัดได้ เชื้อจะบุกรุกเข้าไปในร่างกายเข้าไปในเนื้อเยื่อชั้นใน และเข้าสู่กระแสเลือดแพร่กระจายออกไปตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและก่อให้เกิดโรคได้ โรคติดเชื้อจากเชื้อ *S. aureus* ที่พบได้บ่อยมีดังนี้

- โรคติดเชื้อที่ผิวหนัง การเกิดตุ่มหนองที่ผิวหนัง (Impetigo) มักเป็นตุ่มหนองตื้น ๆ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม พบบ่อยบริเวณใบหน้า แขน ขา เมื่อตุ่มหนองปริแตกออก จะกลายเป็นรอยถลอกตื้น ๆ และถ้ามีการติดเชื้อที่ลูกกลมที่ต่อมไขมันจะทำให้เกิดการอักเสบมีการสะสมของเม็ดเลือดขาวที่ตายแล้ว รวมทั้งแบคทีเรียเม็ดเลือดขาว กินเข้าไปทำให้เกิดฝี (Furuncle) และฝีฝักบัว (Carbuncles) บางสายพันธุ์สามารถสร้างสารพิษ Epidermolytic toxin (ET) ที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังหลุดลอกที่เรียกว่า Staphylococcal scalded skin syndrome (SSSS)

- กุ้งยิง (Sty; Stye) เป็นการติดเชื้อที่บริเวณผิวหนังบริเวณขอบตา ทำให้หนังบริเวณขอบตาเกิดการอักเสบ ปวด บวมแดงและมีหนองออกมา อาจต้องการทำการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะและทำการกรีดเอาหนองออก

- โรคปอดบวม (Staphylococcal pneumonia) เป็นการติดเชื้อมักเกิดขึ้นกับผู้ป่วยที่มีร่างกายอ่อนแอ เช่น ผู้ป่วยไข้หวัดใหญ่ โรคหัดหรือคนที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้ จะมีโอกาสเสี่ยงในการติดเชื้อสูงกว่าคนปกติ อาการของโรคอาจเกิดขึ้นทันทีที่ติดเชื้อ จึงจัดว่าเป็นเชื้อฉวยโอกาสในผู้ป่วยทำให้มีอัตราการตายสูง โดยที่การติดเชื้อจะทำให้เกิดการตายของเนื้อเยื่อและฝีจำนวนมากที่ปอด

- การติดเชื้อที่กระดูกและข้อ การติดเชื้อที่กระดูกมักมีสาเหตุจากการติดเชื้อใน

กระแสเลือด และเมื่อเชื้อเข้าไปอยู่ในส่วนของไดอะไฟซิส (Diaphysis) ของกระดูกยาว (Long bones) จะทำให้เกิดการติดเชื้อรุนแรงและมีการสะสมของหนองบริเวณผิวของกระดูก เกิดเป็นหนองใต้เยื่อหุ้มกระดูก ข้อต่อกระดูกที่มีหนองจากการติดเชื้อจะทำลายกระดูกอ่อนของข้อต่อทำให้เกิดความพิการของข้ออย่างถาวร

- โรคที่เกิดจากสารพิษ (Toxins) สารพิษที่สร้างจาก *S. aureus* มีหลายชนิด เช่น Hemolysin เป็นโปรตีนที่ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือด ทำให้เกิดเม็ดเลือดแดงแตก นอกจากนี้ยังพบว่าบางสายพันธุ์จะสร้างสารพิษที่เป็นโปรตีนที่ทำลายเม็ดเลือดขาว ทำให้เกิดโรคปอดอักเสบอย่างรุนแรงประมาณร้อยละ 75 ของผู้ป่วยจะเสียชีวิตโดยพบได้จาก CA-MRSA (Community - acquired methicillin resistant *S. aureus*) นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ โดยการสร้างเอนเทอโรทอกซิน (Enterotoxin) ที่มีคุณสมบัติทนความร้อน 100 องศาเซลเซียส นานถึง 30 นาที และทนต่อกรดในกระเพาะ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการอาเจียนและท้องร่วงอย่างรุนแรง บางสายพันธุ์ทำให้เกิดกลุ่มอาการ Toxic - shock syndrome โดยการสร้าง Toxic shock syndrome toxin-1 (TSST-1) ทำให้มีไข้สูงคลื่นไส้อาเจียน มีความดันต่ำ มีผื่นแดง ตามตัว การทำงานของไตมักจะล้มเหลวและเกิดอาการช็อค (อิสยา และวัชรินทร์, 2556)

2.1.8 การตรวจวัดหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (Microorganism sampling and analysis)

วิธีการตรวจวัดจุลินทรีย์ในอากาศปัจจุบันมีใช้กันหลายวิธี วิธีการที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีหลายวิธี เช่น การตกตะกอน (Sedimentation) การตกกระทบของจุลินทรีย์ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็ง (Impaction on solid surface) การกรอง (Filtration) และการตกตะกอนจุลินทรีย์ด้วยไฟฟ้า (Electrostatic precipitation) แต่ในที่นี้จะขอกกล่าวถึงเฉพาะวิธีการที่ใช้ในงานวิจัยนี้

การตกตะกอนบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (Sedimentation) วิธีการนี้มีหลักการ คือ ให้จุลินทรีย์ที่อยู่ในอากาศตกลงสู่อาหารเลี้ยงเชื้อแบบแข็ง โดยเลือกชนิดอาหารให้เหมาะสมกับชนิดของจุลินทรีย์ที่ต้องการเก็บ การตกของจุลินทรีย์จะอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกตามปกติเท่านั้น ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนับเป็นโคโลนีต่อหน่วย American Public Health Association. (1989) ได้กำหนดมาตรฐานการเก็บไว้คือ จานอาหารเลี้ยงเชื้อจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 90 แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการเก็บด้วยวิธีนี้มีข้อเสีย คือ ผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่แน่นอน มีความแตกต่างกันเนื่องจากมีปัจจัยหลักที่ทำให้ผลการเก็บตัวอย่างมีความแตกต่างกัน คือ ระยะเวลาที่ตั้งเก็บ จากการศึกษาของ กฤษณียา และคณะ (2549) ได้เก็บตัวอย่าง โดยใช้วิธีการเก็บแบบตกตะกอน หรือที่เรียกว่า Open

plate และเปรียบเทียบระยะเวลาการเก็บจาก 10 นาที ถึง 2 ชั่วโมง ดังนั้นการเลือกช่วงเวลาในการเก็บให้เหมาะสมจะพิจารณาจากลักษณะของกิจกรรมของสถานที่ จำนวนคนที่อยู่ภายในสถานที่ ลักษณะอัตราการไหลของอากาศ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นตัวช่วยในการพิจารณาระยะเวลาได้ การเก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้มีข้อดีคือ ค่าใช้จ่ายถูกและวิธีการที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างง่ายกว่าวิธีการอื่น ๆ แต่มีข้อเสียคือ ต้องใช้ประสบการณ์และมีข้อมูลการศึกษาหาเวลาในการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสม

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษณียา (2548) ทำการศึกษาเรื่องชนิดและปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรคในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ และการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศพบว่า การเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศจากเครื่องมือ 2 ชนิด คือ Andersen impactor และวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ มีความสอดคล้องกันในเรื่องของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คือ พบเชื้อจุลินทรีย์ชนิดที่เหมือนกัน ข้อดีของ วิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ ราคาถูก ประหยัด ใช้งานง่ายไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการเก็บและไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นช่วยในการเก็บ ใช้แต่จานอาหารเพาะเลี้ยงเชื้อเท่านั้น ทำให้ไม่มีเสียงดังรบกวนผู้อื่นและรบกวนการทำงานของเจ้าหน้าที่ ส่วนข้อจำกัดของวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ คือ ต้องใช้จานเพาะเชื้อ ไม่ต่ำกว่า 3 จานในการเก็บตัวอย่าง ในการศึกษาแล้วยังพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ที่พบในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดก่อโรคฉวยโอกาส คือไม่ก่อโรคในคนปกติแต่จะก่อโรคเฉพาะกับคนที่มึนร่างกายอ่อนแอ มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำเท่านั้น เชื้อจุลินทรีย์จะอยู่ตามเสื้อผ้าสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ เชื้อนี้สามารถแพร่กระจายจากบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งได้โดยการสัมผัสหรือทางอากาศ

พินิจ (2553) ได้ทำการศึกษาการแพร่กระจายเชื้อ *P. aeruginosa* ในสถานพยาบาลและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อ *P. aeruginosa* กับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและจำนวนผู้ป่วยที่มาใช้บริการ โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งเป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2553 ซึ่งในแต่ละครั้งจะทำการเก็บตัวอย่างเป็นจำนวน 8 จุด ในแผนกต่าง ๆ ของโรงพยาบาลนภลัย อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และนำมาทดสอบความสัมพันธ์กับปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยา และจำนวนผู้ป่วย พบว่าตรวจพบเชื้อ *P. aeruginosa* มากที่สุดในห้องขยะติดเชื้อ รองลงมาได้แก่แผนกผู้ป่วยหนัก แผนกผู้ป่วยศัลยกรรม ตึกผู้ป่วยสามัญ แผนกฉุกเฉิน และห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก ตามลำดับ ส่วนในห้องผ่าตัดและแผนกทันตกรรม ไม่พบเชื้อแบคทีเรีย *P. aeruginosa* ส่วนเดือนที่พบเชื้อมากที่สุดได้แก่ เมษายน รองลงมาคือ มีนาคม มิถุนายน พฤษภาคม สิงหาคม กันยายน กรกฎาคม กุมภาพันธ์ มกราคม

พฤศจิกายน ตุลาคม และ ธันวาคม ตามลำดับ และพบว่ามีความสัมพันธ์กับปัจจัยของสภาพแวดล้อมทาง แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ

พัลลภ และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาการสำรวจหาจุลินทรีย์ในบรรยากาศห้องผ่าตัดของโรงพยาบาล ห้องเรียน ห้องประชุมของสถานศึกษา เปรียบเทียบระหว่างการใช้เครื่องดักจับเชื้อกับวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 6 ตำแหน่งรอบห้อง และ 4 ตำแหน่งมุมเตียง พบเชื้อราอย่างน้อย 8 ชนิด (*Aspergillus sp.*, *Mucor sp.*, *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.*, *Scopulariopsis sp.*, *non sporulating fungi* และ *Yeasts*) และแบคทีเรีย 6 ชนิด (*Staphylococcus epidermidis*, *Micrococcus sp.*, *Bacillus sp.*, *Flavobacterium sp.* และ *Diphtheroid sp.*) การทำความสะอาดหลังใช้งานด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อพื้นห้องไม่สามารถลดจำนวนเชื้อราและแบคทีเรียบริเวณรอบห้องและมุมเตียงลงได้ การสำรวจเชื้อในห้องประชุมภายในอาคารเรียนของสถานศึกษาพบเชื้อรา อย่างน้อย 7 ชนิด (*Aspergillus niger*, *Aspergillus sp.*, *Cladosporium sp.*, *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.*, *Fusarium sp.* และ *Non sporulating fungi*) แบคทีเรีย 3 ชนิด (*Staphylococcus coagulans neg.*, *Bacillus sp.* และ *Acinetobacter lwoffii*) การทำความสะอาดห้องก็ไม่สามารถลดจำนวนเชื้อราและแบคทีเรียลงได้เช่นกัน แต่เมื่อปรับเปลี่ยนการทำความสะอาดพื้นห้องโดยใช้น้ำยาตกฝุ่นแทนการถูด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ การสำรวจในห้องเรียนพบว่าจำนวนเชื้อ 6 ตำแหน่งรอบห้องลดลงถึง 5 เท่า

ศิริพร และ กาญจนา (2555) ทำการศึกษาเรื่องการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในบรรยากาศในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน เก็บตัวอย่าง 4 จุด คือ คลินิกวิโรค หอผู้ป่วยนอก ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน และห้องทำงานบริหารงานทั่วไป จากโรงพยาบาลชุมชน 3 แห่งที่มีขนาดแตกต่างกัน ด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด คือ Biosample และ วิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยเก็บจุดละ 3 ครั้ง ในช่วงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553 - เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 เป็นระยะเวลา 3 เดือน พบเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศ ในโรงพยาบาลชุมชนที่ทำการศึกษาทั้งหมด 8 ชนิด จำแนกเชื้อได้เป็น 2 กลุ่ม คือ เชื้อที่สามารถก่อโรคได้ 1 ชนิด คือ *Acinetobacter spp.* และเชื้อไม่ก่อโรค 7 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Diphtheroid spp.*, *Micrococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Bacillus spp.* และ *Fusarium spp.* เชื้อเหล่านี้เป็นเชื้อที่พบได้ตามธรรมชาติและเป็นเชื้อฉวยโอกาสซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดโรคในคนปกติแต่จะก่อโรคเฉพาะกับคนที่มึร่างกายอ่อนแอ มีภูมิคุ้มกันโรคต่ำเท่านั้น ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยสูงที่สุดพบในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง รองลงมาคือโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียงและโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง พบ 456.11 โคโลนีต่อลูกบาศก์เมตร 437.42 โคโลนีต่อลูกบาศก์เมตร และ 392.97 โคโลนีต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ เชื้อแบคทีเรียที่พบมากที่สุดเหมือนกันทั้ง 3 โรงพยาบาล คือ *Bacillus spp.* ในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง รองลงมาคือโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียงและโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง โดยพบ

ร้อยละ 24.64 42.60 และ 43.61 ตามลำดับ เชื้อราที่พบมากที่สุดเหมือนกันทั้ง 3 โรงพยาบาลคือ *Aspergillus spp.* โดยพบมากในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง รองลงมาคือ โรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียงและโรงพยาบาลชุมชนขนาด 120 เตียง (พบร้อยละ 62.66 28.18 และ 21.07 ตามลำดับ) จุดที่พบจุลินทรีย์มากที่สุดในโรงพยาบาลชุมชนขนาด 90 เตียง และ 120 เตียง คือหอผู้ป่วยนอก ส่วนโรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง พบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด ที่คลินิกวัณโรค จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ในจุดที่เก็บตัวอย่างจะพบเชื้อรา *Aspergillus spp.* เป็นเชื้อฉวยโอกาสซึ่งจะก่อโรคเฉพาะกับคนที่มีร่างกายอ่อนแอได้

Tighe and Warder (1995) ได้ทำการศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียในโรงพยาบาล พบว่าในห้องผ่าตัดมีการปนเปื้อนเชื้อราซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ *Penicillin spp.* *Aspergillus spp.* และ *Cladosporium spp.* จำนวน 54 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร และพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ *Staphylococcus spp.* และ *Micrococcus spp.* จำนวน 74 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร และยังพบแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ อีกเช่น *Pseudomonas spp.* *Streptococcus spp.* และ *Bacillus spp.* เป็นต้นในห้อง ICU และ CCU ในห้องตรวจโรคพบการปนเปื้อนของเชื้อราและแบคทีเรียชนิดเดียวกับห้องผ่าตัด โดยพบเชื้อราจำนวน 23 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร แบคทีเรียจำนวน 83 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร พบเชื้อราจำนวน 23 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร แบคทีเรียจำนวน 52 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ส่วนห้องพักรักษาผู้ป่วยพบเชื้อรา 43 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร และในสวนทางเดินระหว่างตึกของโรงพยาบาล พบเชื้อราจำนวน 84 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร แบคทีเรียจำนวน 207 โคลนิต่อลูกบาศก์เมตร

Adebotu (2005) ได้สำรวจเชื้อจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงพยาบาล ผลการศึกษาพบมีแบคทีเรีย 7 ชนิด โดยพบ *S. aureus* มากที่สุดร้อยละ 31.25 รองลงมาคือ *S. pyogenes* และ *Bacillus cereus* พบร้อยละ 18.75 เชื้ออื่น ๆ ที่พบเช่น *Bacillus anthracis* พบร้อยละ 12.50 *P.aeruginosa* *S.pneumonia* และ *M.luteus* พบร้อยละ 6.25 ของแต่ละชนิด ส่วนเชื้อราพบ 7 ชนิด พบมากที่สุด คือ *Neurospora crassa* พบร้อยละ 33.33 ชนิดอื่น ๆ เช่น *Aspergillus funigatu*, *Botrytis cinerae*, *Rhizopus stoffonifer* และ *Mucor mucedo* พบร้อยละ 11.11 ของแต่ละชนิด และผลการศึกษาพบเชื้อ *S. aureus* ในหอผู้ป่วยใน คือ หอผู้ป่วยศัลยกรรมหญิง ห้องผ่าตัด หอผู้ป่วยเด็ก และ ห้องคลอด พบเชื้อ *S. pyogenes* ใน 3 Ward คือ หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง แผนกผู้ป่วยนอก และ ห้องคลอด อื่น ๆ เช่น ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ หอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิงพบเชื้อ *B. anthracis*

Ekhaise et al (2008) ทำการศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ในอากาศภายในโรงพยาบาลของกรุงเบนิน ประเทศไนจีเรีย จำนวน 2 แห่ง คือ ศูนย์การแพทย์ และโรงพยาบาลกลางของกรุงเบนิน การเก็บตัวอย่างใช้วิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เพื่อตรวจนับปริมาณแบคทีเรียและเชื้อรา

ในแต่ละวันจะเก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง ช่วงเช้า ช่วงบ่าย และช่วงเย็น เปรียบเทียบช่วงเช้าและช่วงบ่าย และทำการจำแนกจุลินทรีย์ตามลักษณะและความเฉพาะเจาะจงประกอบด้วยแบคทีเรีย 6 ชนิด และเชื้อรา 4 ชนิด โดยแบคทีเรียจำแนกได้ดังนี้ *S. aureus* *S. epidermidis* *E. coli* *P. aeruginosa* *Proteus mirabilis* และ *K. aeruginosa* ส่วนเชื้อราจำแนกได้เป็น *Aspergillus* *Penicillium* *Mucor* และ *Fusarium* การแพร่กระจายของจุลินทรีย์จะมีค่าสูงในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์แบคทีเรียและหอผู้ป่วยหญิง ส่วนค่าต่ำสุดมาจากห้องผ่าตัด

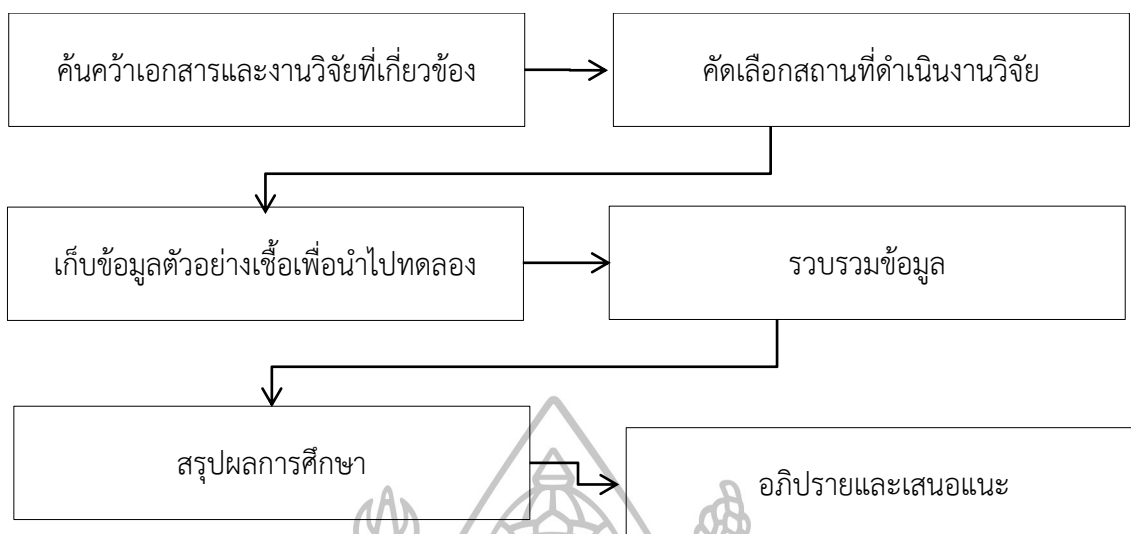
Nandanlal *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาถึงความชุกของการแพร่กระจายของเชื้อ *S. aureus* และเชื้อ *P. Aeruginosa* จากอากาศภายในอาคารของโรงพยาบาลในเมืองมันดะประเทศอินเดีย โดยทำการเก็บตัวอย่าง 8 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกันยายน ค.ศ. 1997 ถึง เดือนมิถุนายน ค.ศ. 1999 ผลการศึกษาพบว่าเชื้อที่ตรวจพบมาจากทางเดินหายใจและลำคอของผู้ป่วยที่ไอ จาม และติดอยู่บริเวณต่าง ๆ เช่น เติง ฟัน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงพยาบาล ซึ่งอนุภาคที่ฟุ้งกระจายนี้เป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อในโรงพยาบาล และจำนวนผู้ป่วยจะมีผลโดยตรงต่อปริมาณเชื้อที่ตรวจพบจะมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้ป่วยในโรงพยาบาล

Romanee *et al.* (2009) ทำการศึกษาเรื่องการเฝ้าระวังจุลินทรีย์ที่ดื้อยาหลายชนิด โดยมีเป้าหมายเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์รูปแบบของเชื้อโรคในโรงพยาบาลที่ดื้อยาหลายชนิด ตามรายงานของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์จากโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 ถึง ค.ศ. 2009 ในช่วงระยะเวลา 4 ปี พบว่าส่วนมากคือแบคทีเรียชนิดแกรมลบ โดยเชื้อ *A. baumannii* เป็นเชื้อโรคที่พบได้มากที่สุดที่สูงสุดในเสมหะ และ *E. coli* เป็นเชื้อที่พบได้มากที่สุดที่สูงสุดในเลือดและปัสสาวะ เชื้อ *A. baumannii* ที่แยกได้มีการดื้อยาปฏิชีวนะพวก Carbapenem ร้อยละ 67.1 74.2 68.9 และ 74.2 ในปี 2006 2007 2008 และ 2009 ตามลำดับ เชื้อ *P. aeruginosa* ที่แยกได้มีการดื้อยา Carbapenem ร้อยละ 35.0 33.8 27.0 และ 26.8 ในปี 2006 2007 2008 และ 2009 ตามลำดับ โดยมีสายพันธุ์ที่สามารถผลิตเอนไซม์ Extended-spectrum β -lactamase ใน *E. coli* และ *K. 17 pneumonia* คิดเป็นร้อยละ 35.2 and 49.2 ตามลำดับ ในปี ค.ศ. 2006 และร้อยละ 53.2 และ 56.5 ในปี ค.ศ. 2009 จากการแยกทั้งหมดที่แยกได้ พบว่าเป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวกร้อยละ 25 โดยพบ *S. aureus* and *Enterococci* มากที่สุด และในกลุ่มของเชื้อ *S. aureus* มีการดื้อยา methicillin ร้อยละ 35 และ 44 ในปี ค.ศ. 2006 และ ค.ศ. 2009 ตามลำดับ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นศึกษาปริมาณเชื้อ *S. aureus* ที่ปนเปื้อนภายในห้องต่าง ๆ ในอาคารโรงพยาบาลไทรน้อย อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี เนื่องจากเชื้อ *S. aureus* เป็นสาเหตุของการติดเชื้อทั้งในและนอกโรงพยาบาล และปัจจุบันพบว่าเชื้อนี้คือยาปฏิชีวนะหลายชนิด การเก็บตัวอย่างอากาศทำโดยวิธีการวางจานเพาะเชื้อที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อ *S. aureus* ซึ่งเปิดฝาทิ้งไว้เพื่อให้เชื้อตกลงบนจานอาหาร (Open plate technique หรือ Settle plate) ตามแรงโน้มถ่วงของโลก แม้ว่าเชื้อแบคทีเรียมีขนาดเล็กและมีน้ำหนักเบา แต่เมื่อไปจับตัวกับฝุ่นที่มีมีอนุภาคใหญ่กว่า ก็จะสามารถตกตามแรงโน้มถ่วงของโลกได้ เป็นการเก็บตัวอย่างอากาศแบบ Passive air sampling แม้ว่าวิธีนี้จะไม่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการตรวจการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพที่ดีเทียบเท่ากับ การเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษ (Active air sampling) แต่วิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ก็ยังคงเป็นที่นิยม เพราะ ประหยัด ทำได้ง่ายไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ วิธีนี้ต้องใช้จานเพาะเชื้อไม่ต่ำกว่า 3 จานในการเก็บตัวอย่างแต่ละจุด จากการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศชนิด Andersen impactor และวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าการเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศจากเครื่องมือ 2 ชนิด คือ มีความสอดคล้องกันในเรื่องของชนิดเชื้อจุลินทรีย์ที่พบ (กฤษณิยา, 2548) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้การวางจานเพาะเชื้อที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ตามจุดที่กำหนดภายในอาคารโรงพยาบาลไทรน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2557

ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาประกอบด้วย การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บตัวอย่างเชื้อ *S.aureus* การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลทางสถิติ รายละเอียดวิธีการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนมีดังต่อไปนี้ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

3.1 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1.1 เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- จานเพาะเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร (Petri dish)
- ตะเกียงแอลกอฮอล์ (Alcohol lamp)
- ปีกเกอร์ (Beaker)
- ขวดแก้วรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask)
- หลอดทดลอง
- เข็มเขี่ยเชื้อ
- ขวดปรับปริมาตร
- ตู้อบอุณหภูมิสูง
- หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
- เครื่องชั่งสาร (Balance)
- กระจดาชชั่งสาร, ช้อนตักสาร (Spatula)
- แท่งแก้วคนสาร
- กระจดาชฟอยด์ ยางรัด ผ้าขาวบาง
- เต้าแก๊ส
- กล้องจุลทรรศน์

3.2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

เชื้อแบคทีเรียหลายชนิดรวมทั้ง *S.aureus* จะเจริญได้ดีบนอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ Blood agar ส่วนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้คัดเลือก (Selective media) เชื้อ *S.aureus* ได้แก่ Mannitol salt agar (MSA) ซึ่งจะมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแกรมลบ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจะทำในห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลไทรน้อย อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป Nutrient agar ยี่ห้อ เอ็มแอนด์พี อิมเปกซ์ และอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้คัดเลือก (Selective media) ได้แก่ Mannitol salt agar (MSA) ยี่ห้อ เอ็มแอนด์พี อิมเปกซ์ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อมีขั้นตอนดังนี้

วิธีการเตรียม Blood agar

1. ชั่ง Blood agar 51.5 กรัม ผสมกับน้ำกลั่น 1 ลิตร นำไปต้มจนละลายกลายเป็นเนื้อเดียวกัน
2. ทำให้ปราศจากเชื้อ โดยใส่อาหารเลี้ยงเชื้อในหม้อนึ่งอัดความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
3. เตรียมจานเพาะเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร โดยอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อโดยเทใส่จานเพาะเชื้อหนา 15 มิลลิเมตร ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
5. นำจานเพาะที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อเรียบร้อยแล้วบรรจุลงในถุงสะอาด เพื่อนำไปเก็บตัวอย่างต่อไป (สุบัญญัติ, 2555)

วิธีการเตรียม Mannitol salt agar (MSA)

1. Mannitol salt agar (MSA) ประกอบด้วยเกลือร้อยละ 7.5 ผสมกับน้ำกลั่น 1 ลิตร นำไปต้มจนละลายกลายเป็นเนื้อเดียวกัน
2. ทำให้ปราศจากเชื้อ โดยใส่อาหารเลี้ยงเชื้อในหม้อนึ่งอัดความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที
3. เตรียมจานเพาะเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร โดยอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อโดยเทใส่จานเพาะเชื้อหนา 15 มิลลิเมตร ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
5. นำจานเพาะเชื้อที่บรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อเรียบร้อยแล้วบรรจุลงในถุงสะอาด เพื่อนำไปเก็บตัวอย่างต่อไป (สุบัญญัติ, 2555)

3.3 การเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย

3.3.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างอากาศจะทำภายในห้องต่าง ๆ 6 ห้อง ซึ่งเป็นบริเวณที่ให้บริการแก่ผู้ป่วยของแผนกต่าง ๆ ภายในโรงพยาบาลไทรน้อย อำเภไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี รายละเอียดของขนาดห้องแต่ละสถานที่เก็บตัวอย่างแสดงดังในตารางที่ 1

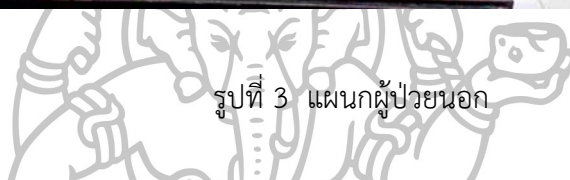
ตารางที่ 1 สถานที่ขนาดและจำนวนจุดเก็บตัวอย่าง

| สถานที่ | ขนาด (ตารางเมตร) | จำนวนจุดเก็บตัวอย่าง (จำนวนงาน) |
|-------------------------|------------------|---------------------------------|
| ห้องผู้ป่วยนอก | 6.7 × 12 | 1 (3 งาน) |
| ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน | 6.5 × 7.5 | 1 (3 งาน) |
| ห้องผู้ป่วยในชาย | 8.5 × 34.5 | 2 (6 งาน) |
| ห้องผู้ป่วยในหญิง | 7.6 × 22.1 | 2 (6 งาน) |
| ห้องคลอด | 6 × 8 | 1 (3 งาน) |
| ห้องแยกโรคผู้ป่วยวัณโรค | 2 × 3.8 | 1 (3 งาน) |

สถานที่ที่เก็บตัวอย่างภายในโรงพยาบาลทั้ง 6 จุด มีขนาดห้องที่แตกต่างกันจึงวางงานเพาะเชื้อ ไม่ต่ำกว่า 3 งานในการเก็บตัวอย่างในแต่ละสถานที่ (กฤษณียา, 2548) โดยในห้องที่มีความยาว 6 เมตรขึ้นไปจะวางงานเพาะเชื้อ 2 จุด แต่ละตำแหน่งห่างกันประมาณ 3 เมตร (พัลลพ, 2553)

การศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างเชื้อ *S. aureus* ในแผนกต่าง ๆ ของโรงพยาบาลไทรน้อย เป็นระยะเวลา 3 เดือน (ทำการเก็บตัวอย่างทุกวันที่ 15 ของเดือนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2557) รายละเอียดสภาพแวดล้อมของสถานที่เก็บตัวอย่าง ลักษณะการใช้พื้นที่และกิจกรรมในห้องที่เก็บตัวอย่างมีดังนี้

1. แผนกผู้ป่วยนอก (รูปที่ 3) หมายถึงห้องที่ผู้ป่วยที่มารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาล แพทย์ทำการตรวจรักษาเสร็จให้ยากลับไปรับประทานที่บ้าน ไม่ได้รับตัวไว้รักษาที่โรงพยาบาล หรือเรียกให้เข้าใจง่ายว่า “ผู้ป่วยที่ไปกลับ” เป็นผู้มารับบริการที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่า “ป่วย” และได้ลงทะเบียนไว้ที่แผนกผู้ป่วยนอก ไม่รวมผู้มารับบริการด้านอื่น ๆ ภายใน ไม่มีเครื่องปรับอากาศ ใช้การเปิดพัดลม และเปิดประตูเพื่อให้อากาศถ่ายเท บริเวณที่เก็บตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 แผนกผู้ป่วยนอก



รูปที่ 4 จุดเก็บตัวอย่างภายในแผนกผู้ป่วยนอก

2. ห้องอุบัติเหตุฉุกเฉิน (รูปที่ 5) เป็นห้องผู้ป่วยซึ่งได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุทุกประเภท หรือ ผู้ป่วยที่เกิดภาวะวิกฤตโดยเฉียบพลันที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตได้ จำเป็นต้องได้รับการรักษาอย่างเร่งด่วน ทั้งนี้ ผู้ป่วยอุบัติเหตุและฉุกเฉิน นับรวมผู้ป่วยสังเกต เพื่อเข้ารับการดูแลไว้ในโรงพยาบาล ภายในห้องมีเครื่องปรับอากาศ แต่จะเปิดใช้ในช่วง ๆ และใช้การเปิดพัดลมแทน ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่างจะปิดพัดลมและเปิดเครื่องปรับอากาศ บริเวณที่เก็บตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 5 แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน



รูปที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน

3. ห้องผู้ป่วยในชาย (รูปที่ 7) เป็นห้องพักรักษาผู้ป่วยชายและผู้ป่วยเด็ก ที่แพทย์ประเมินแล้วว่า ต้องมีการนอนพักรักษาตัวเพื่อสังเกตอาการและเพื่อการรักษา ให้บริการผู้ป่วยผู้ชาย อายุตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไป และผู้ป่วยเด็กผู้หญิงอายุ 1 เดือน ถึง 12 ปีบริบูรณ์ ภายในห้องมีพัดลมระบายอากาศจำนวน 2 ตัว เปิดพัดลม เปิดประตูและหน้าต่างเพื่อให้อากาศถ่ายเท บริเวณที่เก็บตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 7 แผนกผู้ป่วยในชาย



รูปที่ 8 จุดเก็บตัวอย่างในแผนกผู้ป่วยในชาย

4. ห้องผู้ป่วยในหญิง (รูปที่ 9) เป็นห้องพักรักษาผู้ป่วยในหญิง ที่แพทย์ประเมินแล้วว่า ต้องมีการนอนพักรักษาตัวเพื่อสังเกตอาการและเพื่อการรักษา ให้บริการผู้ป่วยหญิงอายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป มารดาหลังคลอด และทารกแรกคลอดถึงอายุ 1 เดือน ภายในห้องมีพัดลมระบายอากาศ จำนวน 2 ตัว เปิดพัดลม เปิดประตูและหน้าต่างเพื่อให้อากาศถ่ายเท บริเวณที่เก็บตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 9 แผนกผู้ป่วยในหญิง



รูปที่ 10 จุดเก็บตัวอย่างในแผนกผู้ป่วยในหญิง

5. ห้องคลอด (รูปที่ 11) ให้บริการดูแลรักษาสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ตั้งแต่ระยะก่อนคลอด ระยะคลอด และระยะหลังคลอด หญิงตั้งครรภ์ที่มีภาวะแทรกซ้อนทั้งทางสูติศาสตร์ที่มีอายุครรภ์มากกว่า 28 สัปดาห์ขึ้นไป ผู้ป่วยภายหลังคลอด ตลอดจนให้การช่วยชีวิตทารกแรกเกิด ภายในห้องมีเครื่องปรับอากาศและพัดลมระบายอากาศ มีการเปิดประตูและหน้าต่างเพื่อให้อากาศถ่ายเท และเปิดเครื่องปรับอากาศเป็นช่วง ๆ แต่ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่างเปิดพัดลม บริเวณที่เก็บตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 12



รูปที่ 11 ห้องคลอด



รูปที่ 12 จุดเก็บตัวอย่างในห้องคลอด

6. ห้องแยกโรค (รูปที่ 13) เป็นห้องกักตัวสำหรับผู้ติดเชื้อโรคระบาด หรือโรคที่แพร่กระจายเชื้อทางอากาศ ใช้กับผู้ป่วยเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังการแพร่กระจายเชื้อทางอากาศ และผู้ป่วยมีการติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ วัณโรคปอดระยะแพร่เชื้อ หรือโรคที่แพทย์พิจารณาให้อยู่ห้องแยก ภายในห้องไม่มีเครื่องปรับอากาศ ใช้พัดลมและ เปิดประตูและหน้าต่างเพื่อให้อากาศถ่ายเท ขณะที่เก็บตัวอย่างจะเปิดพัดลมตามปกติ บริเวณที่เก็บตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 14



รูปที่ 13 ห้องแยกโรค



รูปที่ 14 จุดเก็บตัวอย่างในห้องแยกโรค

3.3.2 ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง ทุกวันที่ 15 เป็นเวลา 3 เดือน โดยเริ่มตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 สาเหตุที่เลือกช่วงเวลาในเดือนที่กำหนดมาข้างต้น เนื่องจากข้อมูลสถิติจำนวนผู้ป่วยย้อนหลัง 3 ปี ในตารางที่ 2 ชี้ให้เห็นว่าในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน เมษายน มีจำนวนผู้ป่วยและสถิติการมาตรวจมากกว่าในเดือนอื่น ๆ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สถิติจำนวนผู้มาใช้บริการ ของโรงพยาบาลไทรน้อย ระหว่างปี พ.ศ.2554-2556

| | เดือน | จำนวนผู้ป่วยนอก (คน) | จำนวนผู้ป่วยใน (คน) | รวม (คน) |
|-----------|------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| พ.ศ. 2554 | มกราคม | 5,287 | 331 | 5,618 |
| | กุมภาพันธ์ | 9,226 | 343 | 9,569 |
| | มีนาคม | 3,486 | 338 | 3,824 |
| | เมษายน | 2,710 | 366 | 3,076 |
| | พฤษภาคม | 2,912 | 361 | 3,273 |
| | มิถุนายน | 2,721 | 357 | 3,078 |
| | กรกฎาคม | 3,457 | 413 | 3,870 |
| | สิงหาคม | 3,784 | 381 | 4,165 |
| | กันยายน | 3,405 | 377 | 3,782 |
| | ตุลาคม | 1,999 | 367 | 2,366 |
| | พฤศจิกายน | 1,837 | 333 | 2,170 |
| | ธันวาคม | 2,008 | 352 | 2,360 |
| รวม | | 48,701 | 5,408 | 54,109 |
| พ.ศ. 2555 | มกราคม | 5,262 | 307 | 5,569 |
| | กุมภาพันธ์ | 7,723 | 432 | 8,155 |
| | มีนาคม | 4,911 | 286 | 5,197 |
| | เมษายน | 3,391 | 261 | 3,652 |
| | พฤษภาคม | 2,726 | 277 | 3,003 |
| | มิถุนายน | 2,868 | 268 | 3,136 |
| | กรกฎาคม | 3,151 | 315 | 3,466 |
| | สิงหาคม | 2,852 | 329 | 3,181 |
| | กันยายน | 2,482 | 333 | 2,815 |
| | ตุลาคม | 1,896 | 362 | 2,258 |

ตารางที่ 2 สถิติจำนวนผู้มาใช้บริการ ของโรงพยาบาลไทรน้อย ระหว่างปี พ.ศ.2554-2556 (ต่อ)

| | เดือน | จำนวนผู้ป่วยนอก (คน) | จำนวนผู้ป่วยใน (คน) | รวม (คน) |
|-----------|------------|-------------------------|------------------------|-------------|
| 2555 | พฤศจิกายน | 1,840 | 360 | 2,160 |
| | ธันวาคม | 2,069 | 364 | 2,433 |
| รวม | | 47,015 | 4,906 | 52,571 |
| พ.ศ. 2556 | มกราคม | 4,320 | 305 | 4,625 |
| | กุมภาพันธ์ | 8,730 | 430 | 9,160 |
| | มีนาคม | 4,710 | 320 | 5,030 |
| | เมษายน | 3,390 | 250 | 3,640 |
| | พฤษภาคม | 2,525 | 300 | 2,825 |
| | มิถุนายน | 2,752 | 252 | 3,004 |
| | กรกฎาคม | 3,250 | 310 | 3,560 |
| | สิงหาคม | 2,850 | 312 | 3,162 |
| | กันยายน | 2,320 | 354 | 2,674 |
| | ตุลาคม | 1,980 | 360 | 2,340 |
| | พฤศจิกายน | 2,050 | 365 | 2,415 |
| | ธันวาคม | 1,850 | 350 | 2,220 |
| | รวม | | 46,532 | 4,956 |

3.3.3 ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างมีดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดจะเก็บตัวอย่างใน ช่วงเวลา 10.00 น. (เป็นช่วงที่มีผู้ป่วยมารับบริการจำนวนมากที่สุด) ของวันทำการซึ่งจะมีผู้ป่วยจำนวนมากกว่าวันหยุดราชการ
2. จุดที่วางจานเพาะเชื้อจะเป็นบริเวณกลางห้อง สูงจากพื้น 1.2 เมตร โดยวางจุดละ 3 จาน (ซีรีพร และกายูจนา, 2555) โดยวางจานเพาะเชื้อบนที่วางของปลายเตียงผู้ป่วยความสูง 1.2 เมตร
3. เปิดฝาจานเพาะเชื้อทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที

4. เมื่อครบกำหนดเวลา 10 นาที ปิดฝาและเก็บจานเพาะเชื้อเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อยังห้องปฏิบัติการของศูนย์กรุงเทพฯ วิทยาลัยพยาบาล (Karen, 2003)

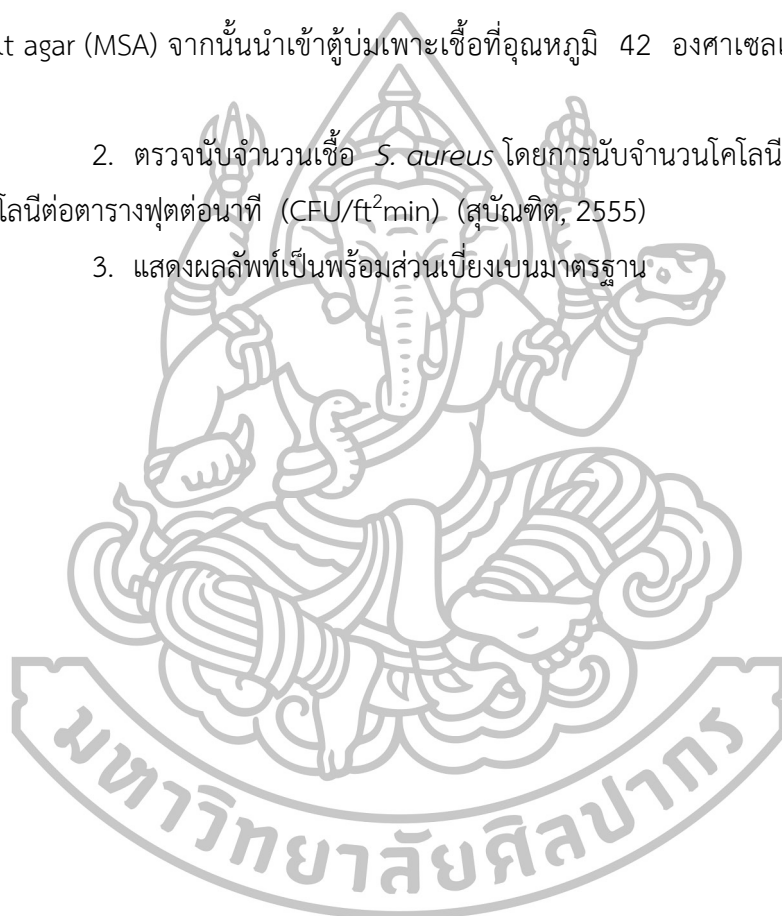
3.3.4 การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus*

นำตัวอย่างที่ทำการเก็บมาวิเคราะห์ปริมาณเชื้อ *S. aureus* ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำจานเพาะเชื้อ ที่เก็บตัวอย่างแล้วเข้าตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดเวลา นำอาหารเลี้ยงเชื้อออกจากตู้บ่มเชื้อมาคัดแยกเชื้อ โดยเขี่ยเชื้อที่เป็น *S. aureus* และนำไป Streak ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Selective media คือ Mannitol salt agar (MSA) จากนั้นนำเข้าตู้บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

2. ตรวจสอบจำนวนเชื้อ *S. aureus* โดยการนับจำนวนโคโลนีและรายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที (CFU/ft²min) (สุบัญญัติ, 2555)

3. แสดงผลลัพธ์เป็นพร้อมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



บทที่ 4

ผลการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล

โรงพยาบาลไทรน้อย เป็นโรงพยาบาลชุมชน สังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข มีขนาด 60 เตียง ตั้งอยู่ในเขตอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี การศึกษาปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอากาศภายในโรงพยาบาล ทำโดยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (Open plate) ภายในบริเวณที่กำหนดโดยเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งๆ ละ 10 นาที เป็นเวลา 3 เดือน ผลการศึกษามีดังนี้

4.1 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* โดยเฉลี่ย

ผลการเก็บตัวอย่างเชื้อ *S. aureus* ในช่วงระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึง เดือนเมษายน พ.ศ. 2557 จำนวน 3 ครั้ง จากจุดตรวจเก็บใน 6 แผนกของโรงพยาบาลไทรน้อย พบว่า ในภาพรวม แผนกที่มีเชื้อ *S. aureus* โดยเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ แผนกผู้ป่วยนอก 37.56 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที รองลงมาได้แก่ แผนกผู้ป่วยในชาย 25.31 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน 6.13 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที แผนกผู้ป่วยในหญิง 2.04 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที และห้องแยกโรค 1.03 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที ตามลำดับแต่ในส่วนของห้องคลอดไม่พบเชื้อ *S.aureus* (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* ที่พบทั้งหมด ในแผนกต่าง ๆ ของโรงพยาบาลไทรน้อย

| แผนก | ปริมาณเชื้อ <i>S.aureus</i> เฉลี่ย (โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที) | |
|--------------------------|---|--------|
| | \bar{x} | SD |
| แผนกผู้ป่วยนอก | 37.56 | ± 2.34 |
| แผนกผู้ป่วยในชาย | 25.31 | ± 0.46 |
| แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน | 6.15 | ± 0.00 |
| แผนกผู้ป่วยในหญิง | 2.04 | ± 0.37 |
| ห้องแยกโรค | 1.03 | ± 0.44 |
| ห้องคลอด | ND | ± 1.03 |

หมายเหตุ: 1. ND (Non Detected) หมายถึง ตรวจไม่พบ

3. ข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2557

แต่เมื่อพิจารณาผลที่ได้เป็นรายเดือนในตารางที่ 4 จะพบว่าในเดือนกุมภาพันธ์ แผลงที่มีปริมาณเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดได้แก่ แผลงผู้ป่วยนอก มีปริมาณเชื้อ 78.44 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อหน้าที เดือนมีนาคมแผลงที่มีปริมาณเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดได้แก่ แผลงผู้ป่วยในชาย มีปริมาณเชื้อ 47.68 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อหน้าที และเดือนเมษายน แผลงที่มีปริมาณเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดได้แก่ แผลงผู้ป่วยในชายเช่นเดิมแต่มีปริมาณเชื้อลดลงเป็น 20.56 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อหน้าที ตามลำดับ (ข้อมูลแสดงในภาคผนวก)

ตารางที่ 4 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* ของเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2557 ในแผลงต่างๆ ของโรงพยาบาลไทรน้อย

| แผลง | ปริมาณเชื้อ <i>S. aureus</i> เฉลี่ย (โคโลนีต่อตารางฟุตต่อหน้าที) | | | | | |
|-----------------------|--|-------|-------------|-------|-------------|-------|
| | 15-ก.พ.-57 | | 15-มี.ค.-57 | | 15-เม.ย.-57 | |
| | \bar{x} | SD | \bar{x} | SD | \bar{x} | SD |
| แผลงผู้ป่วยนอก | 78.44 | ±5.16 | 18.46 | ±0 | 15.78 | ±1.86 |
| แผลงอุบัติเหตุฉุกเฉิน | 6.15 | ±0.85 | 6.15 | ±1.13 | 6.15 | ±0.22 |
| ห้องคลอด | ND | 0 | ND | 0 | ND | 0 |
| ผู้ป่วยในชาย | 7.69 | ±1.49 | 47.68 | ±0.76 | 20.56 | ±1.23 |
| ผู้ป่วยในหญิง | 3.08 | ±0.86 | ND | 0 | 3.05 | ±0.56 |
| ห้องแยกโรค | ND | 0 | 3.08 | ±1.78 | ND | 0 |

หมายเหตุ ND (Non Detected) หมายถึง ตรวจไม่พบ

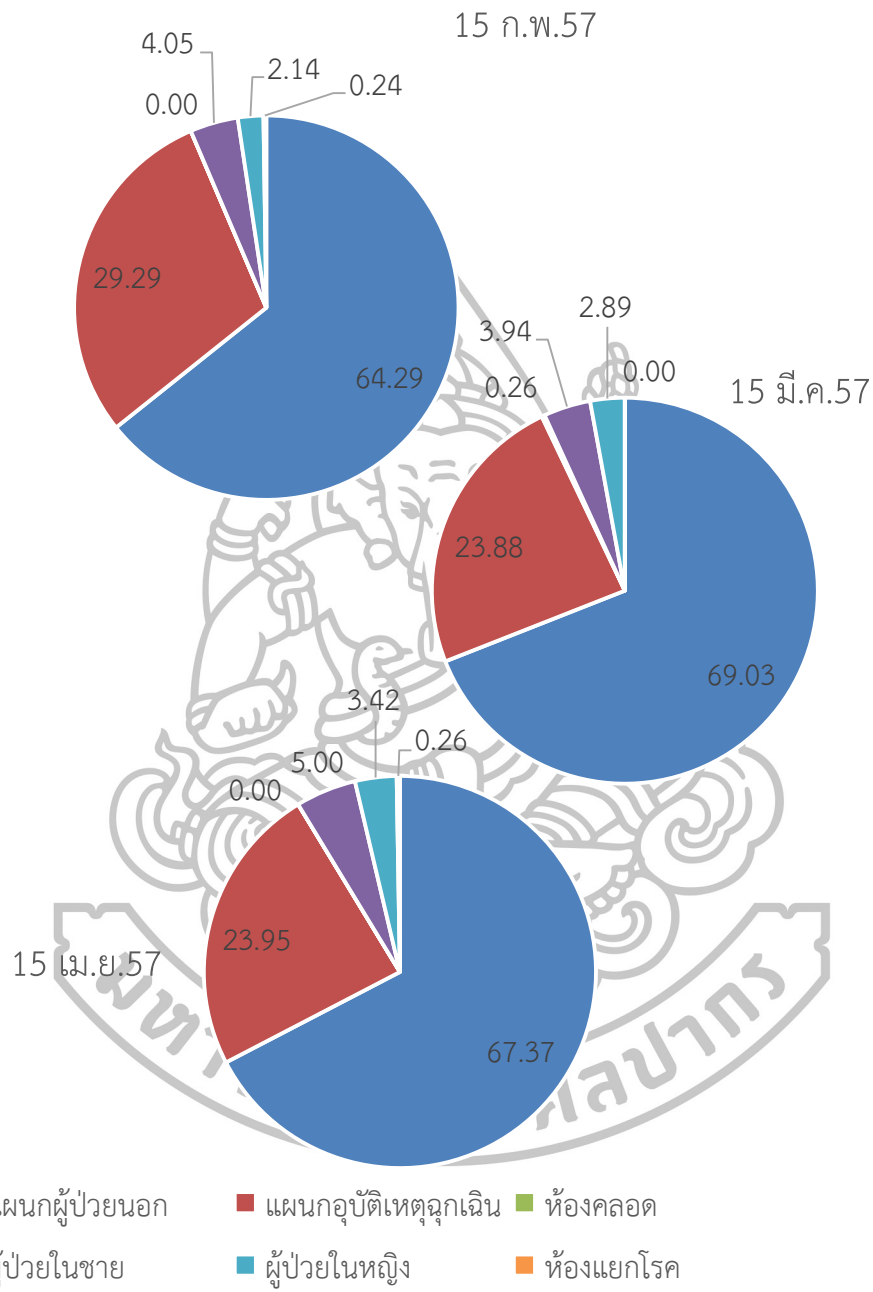
4.2 จำนวนผู้มารับบริการ

จากการสำรวจจำนวนผู้ป่วยที่มารับบริการในวันที่ทำการเก็บตัวอย่างทั้งสามเดือน พบว่าแผนกผู้ป่วยนอกและแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน มีผู้มาใช้บริการมากกว่าแผนกอื่น ๆ โดยวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 มีจำนวนผู้ใช้บริการมากที่สุด (270 คนและจำนวน 123 คน ตามลำดับ) ในขณะที่ ห้องคลอดมีผู้มาใช้บริการเพียงแค่ 1 คนในช่วงที่เก็บตัวอย่าง คือในวันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2557 แผนกผู้ป่วยชายมีผู้มาใช้บริการมากกว่าผู้ป่วยหญิงเล็กน้อย และมีผู้มาใช้บริการมากที่สุดในวันที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2557 จำนวน 19 คนและ 13 คนตามลำดับ ในขณะที่ห้องแยกโรคมีผู้มาใช้บริการในขณะที่เก็บตัวอย่างเพียง 2 คนคือในวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 และวันที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2557 วันละ 1 คน ดังแสดงใน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 จำนวนผู้ป่วยที่มารับบริการในโรงพยาบาลไทรน้อย ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่าง

| วันที่เก็บตัวอย่าง | จำนวนผู้ป่วย (คน) | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------------------|----------|--------------|---------------|------------|-----|
| | แผนกผู้ป่วยนอก | แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน | ห้องคลอด | ผู้ป่วยในชาย | ผู้ป่วยในหญิง | ห้องแยกโรค | รวม |
| 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 | 270 | 123 | - | 17 | 9 | 1 | 420 |
| 15 มีนาคม พ.ศ. 2557 | 263 | 91 | 1 | 15 | 11 | - | 381 |
| 15 เมษายน พ.ศ. 2557 | 256 | 91 | - | 19 | 13 | 1 | 380 |

เมื่อนำจำนวนผู้มาใช้บริการแต่ละแผนกมาเทียบเป็นร้อยละของผู้มาใช้บริการทั้งหมด ในแต่ละเดือน จะเห็นได้ว่าในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่าง ผู้มาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอกและแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินมีจำนวนมากถึงร้อยละ 91.32 - 93.57 ของจำนวนผู้มาใช้บริการทั้งหมด (รูปที่ 15) โดยส่วนใหญ่ ร้อยละ 60-70 เป็นผู้มาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก



รูปที่ 15 ร้อยละของจำนวนผู้ป่วยในแผนกต่าง ๆ ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่าง

4.3 อภิปรายผล

ผลการสำรวจพบว่า จากการเก็บตัวอย่างอากาศภายในอาคารในโรงพยาบาลไทรน้อย ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ถึง เมษายน พ.ศ. 2557 พบว่า แผลงผู้ป่วยนอกมีปริมาณเชื้อ *S. aureus* มากที่สุด 37.56 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที และไม่พบเลยในห้องคลอด ทั้งนี้ คาดว่าเนื่องจาก *S. aureus* เป็นเชื้อประจำถิ่น (Normal flora) ที่สามารถพบได้ตามผิวหนังของร่างกายตามปกติทั่วไป ซึ่งจะไม่ก่อโรคในคนปกติ บริเวณแผลงผู้ป่วยนอก เป็นบริเวณที่มีผู้เข้ามาใช้บริการจำนวนมาก อุณหภูมิภายในห้องค่อนข้างสูง เนื่องจากความแออัด อย่างไรก็ตามไม่สามารถยืนยันได้ว่าปริมาณเชื้อที่พบมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้รับบริการ เพราะ ปริมาณเชื้อ *S. aureus* เฉลี่ยในเดือนมีนาคมและเมษายนลดต่ำกว่าเดือนกุมภาพันธ์มาก ทำให้ข้อมูลมีความแปรปรวนสูง ทั้งนี้ คาดว่า เดือนกุมภาพันธ์เป็นช่วงฤดูหนาวจึงมีผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจสูงกว่าเดือนอื่น ๆ ทำให้ในช่วงเดือนนี้ บริเวณแผลงผู้ป่วยนอกจึงพบเชื้อ *S. aureus* มากกว่าเดือนอื่น ๆ ส่วนในแผลงต่าง ๆ ของผู้ป่วยใน เช่น แผลงผู้ป่วยในชาย ซึ่งพบเชื้อ *S. aureus* ในปริมาณสูงในเดือนมีนาคมและเมษายน เป็นเพราะแผลงนี้การระบายอากาศไม่ดี ไม่มีแสงแดดส่องเข้าไปถึง เนื่องจากขณะเก็บตัวอย่าง มีการสร้างอาคารใหม่มาดบังลม การระบายอากาศจึงไม่ดี และอาจมีฝุ่นจากพื้นที่ก่อสร้างฟุ้งเข้ามา และอีกสาเหตุหนึ่งคือ ในแผลงนี้ไม่ได้มีการจำกัดจำนวนผู้เข้าเยี่ยม ทำให้มีผู้มาเยี่ยมคนไข้เป็นจำนวนมาก อาจเป็นสาเหตุให้พบเชื้อ *S. aureus* ในปริมาณมาก

ส่วนที่ไม่พบเชื้อในห้องคลอด น่าจะเนื่องมาจากการทำความสะอาดอย่างต่อเนื่อง เช่นในห้องคลอด ผู้ป่วยต้องอาบน้ำทำความสะอาดร่างกาย และต้องเปลี่ยนเครื่องแต่งการและถอดเครื่องประดับต่าง ๆ ออกให้หมด นอกจากนี้ในส่วนของผู้ทำหน้าที่ปฏิบัติงานในห้องคลอดต้องเปลี่ยนไปใส่เสื้อผ้าปลอดเชื้อและเปลี่ยนรองเท้าและเครื่องแต่งกายที่ได้ทำความสะอาดไว้แล้วเช่นกัน และมีการทำความสะอาดเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ทุกครั้ง เป็นต้น เหตุผลอีกประการหนึ่งคือ ห้องคลอดเป็นห้องปลอดเชื้อที่ห้ามบุคคลภายนอกเข้าทำให้การแพร่กระจายของเชื้อ *S. aureus* ต่ำหรือตรวจไม่พบ รวมไปถึงในวันที่ทำการเก็บตัวอย่าง ไม่มีผู้เข้ามาใช้บริการ

จากการนำผลการตรวจวัดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ทั้งหมด ไปเปรียบเทียบกับค่าดัชนีปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) พบว่า เมื่อแปลงจะหน่วยต่อนาทีเป็นต่อชั่วโมง ปริมาณค่าเฉลี่ยของ เชื้อ *S. aureus* ในอาคารในโรงพยาบาลทั้ง 6 แผลง มีค่าอยู่ในระหว่าง 0 ถึง 2,253 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อชั่วโมง (ตารางที่ 8) พบว่าโดยรวม คุณภาพอากาศในแง่ของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์อยู่ในระดับตั้งแต่ ต่ำมากถึงแย่มาก โดยแผลงผู้ป่วยนอก แผลงอุบัติเหตุฉุกเฉิน และแผลงผู้ป่วยในชาย มีปริมาณเชื้อ *S. aureus* สูงจนคุณภาพอากาศอยู่ในระดับแย่มาก

ตารางที่ 5 เกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (The index of microbial air contamination, IMA)

| IMA value | CFU/plate/hr | Class |
|-----------|--------------|-----------|
| 0-5 | 0-9 | Very good |
| 6-25 | 10-39 | Good |
| 26-50 | 40-84 | Fair |
| 51-75 | 85-124 | Poor |
| ≥76 | ≥125 | Very poor |

ที่มา : Fisher และคณะ (1970)

ตารางที่ 6 จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในอาคารในโรงพยาบาลไทรน้อย กับ IMA Class

| แผนก | จำนวนเชื้อแบคทีเรีย (CFU/plate/hr) | IMA Class |
|-----------------------|------------------------------------|-----------|
| แผนกผู้ป่วยนอก | 2,253 | Very poor |
| แผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน | 367 | Very poor |
| ห้องคลอด | 0 | Very good |
| ผู้ป่วยในชาย | 1,518 | Very poor |
| ผู้ป่วยในหญิง | 122 | Poor |
| ห้องแยกโรค | 61 | Fair |

เมื่อเปรียบเทียบกับระดับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศสูงสุดที่ยอมรับได้ (Maximum acceptable level of index of microbial air contamination) ในบริเวณต่าง ๆ ของสถานพยาบาลและสถานที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาลที่มีความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ใช้บริการ ซึ่งเสนอโดย Fisher และคณะ (1970) ในตารางที่ 8 พบว่า จำนวนเชื้อ *S. aureus* ที่พบในอาคารในโรงพยาบาลไทรน้อยทุกแผนกยกเว้นห้องคลอดเกินเกณฑ์มาตรฐานสูงสุดที่ยอมรับได้ จึงต้องหามาตรการจัดการต่อไป

ตารางที่ 8 ระดับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศสูงสุดที่ยอมรับได้

| สภาพแวดล้อม ที่มีปัจจัยเสี่ยง | สถานที่ | ระดับการปนเปื้อน เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศสูงสุดที่ ยอมรับได้ |
|----------------------------------|---|--|
| สูงมาก | ห้องที่ต้องการความสะอาดเป็นพิเศษ: ห้อง ผ่าตัดสำหรับผ่าตัดเปลี่ยนข้อ ; อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ และ อุตสาหกรรมยา | 5 |
| สูง | ห้องสะอาด: โรงภาพยนตร์, แผนกที่ดูแลผู้ป่วย อย่างต่อเนื่อง , หน่วยฟอกไต | 25 |
| กลาง | อุตสาหกรรมอาหาร, ห้องครัว | 50 |
| ต่ำ | สิ่งอำนวยความสะดวก | 75 |

ที่มา : Fisher และคณะ (1970)



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การสำรวจปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในอากาศภายใน โรงพยาบาลไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ด้วยวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้ตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. ปริมาณเชื้อ *S. aureus* เฉลี่ยในแต่ละแผนกเรียงจากมากไปน้อยได้ดังนี้ แผนกผู้ป่วยนอก 37.56 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที รองลงมาแผนกผู้ป่วยชาย 25.31 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน 6.15 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที แผนกผู้ป่วยในหญิง 2.04 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที และ ห้องแยกโรค 1.02 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที แต่ไม่พบเชื้อ *S. aureus* ในห้องคลอด

2. ปริมาณเชื้อ *S. aureus* ในแต่ละวันที่เก็บตัวอย่างพบว่าวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 พบปริมาณเชื้อรวมมากที่สุด 95.36 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที รองลงมาได้แก่วันที่ 14 มีนาคม พ.ศ. 2557 พบปริมาณเชื้อรวม 75.362 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที และวันที่ 14 เมษายน พ.ศ. 2557 พบปริมาณเชื้อรวมมากที่สุด 45.54 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที ตามลำดับ

3. พิจารณาผลที่ได้เป็นรายเดือน จะพบว่าในเดือน กุมภาพันธ์ แผนกที่มีปริมาณเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดได้แก่ แผนกผู้ป่วยนอก มีปริมาณเชื้อ 78.44 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที เดือนมีนาคมแผนกที่มีปริมาณเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดได้แก่ แผนกผู้ป่วยในชาย มีปริมาณเชื้อ 47.68 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที และเดือนเมษายน แผนกที่มีปริมาณเชื้อ *S. aureus* มากที่สุดได้แก่ แผนกผู้ป่วยในชายเช่นเดิมแต่มีปริมาณเชื้อลดลงเป็น 20.56 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที ตามลำดับ

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อ *S. aureus* จากการวัดทั้งสามครั้ง ในแต่ละแผนกก็จะพบว่า หากพิจารณาในกรณีของผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก แผนกผู้ป่วยนอกจะมีปริมาณเชื้อโดยเฉลี่ยมากที่สุด คือ 37.60 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที รองลงมาคือแผนกผู้ป่วยในชาย 25.31 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที ส่วนแผนกผู้ป่วยในหญิงจะมีปริมาณน้อยมากคือ 2.04 โคโลนีต่อตารางฟุตต่อนาที

5. จำนวนผู้มาใช้บริการแต่ละแผนกมาเทียบเป็นร้อยละของผู้มาใช้บริการทั้งหมด ในแต่ละเดือน จะเห็นได้ว่าในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่าง ผู้มาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอกและแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉินมีจำนวนมากถึงร้อยละ 91.32-93.57 ของจำนวนผู้มาใช้บริการทั้งหมด โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 60-70 เป็นผู้มาใช้บริการในแผนกผู้ป่วยนอก

6. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่พบกับเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ ในอากาศ (The index of microbial air contamination; IMA) ก็พบว่าจำนวนเชื้อแบคทีเรียในอากาศ ในอาคารในโรงพยาบาลไทรน้อย ทั้งหมด 6 แผนกเมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่แย่มาก (Very poor)

7. เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่พบกับระดับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) สูงสุดที่ยอมรับได้ (Maximum acceptable level of index of microbial air contamination) ในบริเวณต่าง ๆ ของสถานพยาบาลและสถานที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาพยาบาลที่มีความเสี่ยงในการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ให้บริการ พบว่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้แผนกที่ต้องดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการสำรวจพบว่าเชื้อ *S. aureus* ก็พบว่าจำนวนเชื้อแบคทีเรียในอากาศ ในอาคารในโรงพยาบาลไทรน้อย ทั้งหมด 6 แผนกเมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ (IMA) พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่แย่มาก (Very poor) ดังนั้นแผนกควบคุมการป้องกันการติดเชื้อภายในโรงพยาบาลต้องมีมาตรการเพื่อลดการแพร่กระจายเชื้อแบคทีเรีย
2. ควรทำการเก็บตัวอย่างอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบปริมาณเชื้อต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังการปฏิบัติตามแนวทางการลดการแพร่เชื้อต่าง ๆ ในโรงพยาบาลไทรน้อย
3. ควรทำการเก็บตัวอย่างตลอดทั้งปีเพื่อเปรียบเทียบในช่วงฤดูทั้ง 3 ฤดูว่าช่วงไหนที่พบการแพร่กระจายเชื้อมากที่สุด เพื่อหามาตรการป้องกัน
4. ในการควรทำการศึกษาเปรียบเทียบกับการเก็บตัวอย่างเชื้อด้วยวิธีอื่นเพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาเพื่อให้มีความถูกต้องและแม่นยำขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กมลวิช เล่าประสพพัฒนา. **โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์, 2552.
- กฤษณียา ศังขจันทรานนท์. “ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรคในโรงพยาบาล และการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องมือเก็บตัวอย่างจุลินทรีย์ในอากาศ” วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตร มหาบัณฑิตสาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548.
- จินตนา อางสันเทียะ. **จุลชีววิทยาและภูมิคุ้มกันวิทยาสำหรับพยาบาล**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ บางกอกบล็อก: กรุงเทพฯ, 2549.
- จूरียร์ตัน ลีสมีทธิ. **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ, 2548.
- ชีวิติ ชีวา. **ไอ สาเหตุ การป้องกันและการบรรเทาและการรักษาอาการ**. เข้าถึงเมื่อ 1 เมษายน 2559. เข้าถึงได้จาก <http://www.chivitchiva.com/2012/12/05>.
- ดวงพร คันธโชติ. **นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์: นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. **แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับโรค**. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์ NOBLE PRINT: กรุงเทพฯ, 2547.
- นิติพงษ์ ศิริวงศ์ และเอกชัย ชูเกียรติโรจน์. “การดื้อยาปฏิชีวนะของ *Staphylococcus aureus* และแนวทางควบคุม”. **มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง** 27, 4 (พฤษภาคม-มิถุนายน 2551): 2551.
- บัญญัติ สุขศรีงาม. **จุลชีววิทยาเล่ม 2**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์: กรุงเทพฯ, 2532.
- พินิจ กล้าคลองตัน. “การแพร่กระจายเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ในสถานพยาบาล กรณีศึกษาโรงพยาบาลนภลัย จังหวัดสมุทรสงคราม”. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2553.
- พัลลภ ต้นแก้ว และคนอื่น ๆ . “การสำรวจหาจุลชีพในบรรยากาศห้องผ่าตัดของโรงพยาบาล ห้องเรียน ห้องประชุมของสถานศึกษา เปรียบเทียบระหว่างการใช้เครื่องดักจับเชื้อกับวิธีการวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ.” **เทคนิคการแพทย์เชียงใหม่** 42, 1 (มกราคม 2553): 25-36. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. “**จุลชีววิทยาปฏิบัติการ**.” พิมพ์ครั้งที่ 1. นวชนกการพิมพ์: กรุงเทพฯ, 2542.

- ศิริพร ศรีเทวิน และกาญจนา นาคะพินิจ. “การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศในโรงพยาบาล ขนาดที่แตกต่างกัน.” *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น* 12, 1 (มกราคม-มีนาคม 2555): 92-100.
- สมหวัง ด่านวิจิตร. *โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล*. พิมพ์ครั้งที่ 3. สถานเทคโนโลยีการศึกษาแพทย ศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล: กรุงเทพฯ, 2544.
- สุภัณฑิต นิรมรัตน์. *การจัดจำแนกแบคทีเรียรูปร่างแกรมบวกรูปร่างทรงกลม : วงศ์ไมโครคอคเคซี อีและสเตรปโตคอคเคซีอี*. พิมพ์ครั้งที่ 1. แอคทีฟ พรินท์: กรุงเทพฯ, 2555.
- อะเคื้อ อุณหเลขกะ. *การป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล*. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์ หจก เจ.ซี.ซี. การพิมพ์: กรุงเทพฯ, 2541.
- _____ ก. *การเฝ้าระวังและการสอบสวนการระบาดของโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล*. คณะพยาบาล ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่, 2554.
- _____ ข. *หลักและแนวทางปฏิบัติการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล*. คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่, 2554.
- อิสยา จันทรวิธานุชิต และวัชรินทร์ รังสีภาณุรัตน์. *แบคทีเรียทางการแพทย์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัท วี พรินท์: กรุงเทพฯ, 2556.
- Adebotu, T.L. “Survey of the microbial flora of the hospital environment in South - Western Nigeria.” *Journal of Food, Agriculture & Environment* 3, 1 (March 2005): 11-12.
- Buu – Hoi, Branger C.A., and F.J. Acer. “Vancomycin – resistant streptococci or Leuconostoc spp.” *Antimicrob Agents Chemother* 28, 3 (September 1985): 458-460.
- Di Giulio M, Grande R., and orther. “Indoor air quality in university environments.” *Environ Monit Assess* 10 (November 2011): 1-4.
- Ekhaise., F.O., Ighosewe. and Ajakpovi. “Hospital Indoor Airborne Microflora in Private and Government Owned Hospital in Benin City Nigeria.” *World Journal of Medical Sciences* 3, 1 (2008) : 19-23.
- German B., Jesus L.S., and orther. “Nosocomial Outbreaks Caused by Leuconostoc mesenteroides subsp. Mesenteroides.” *Emerging Infectious Diseases* 3, 1 (2008): 968-971.
- Karen Capper. “Microbiological quality control procedures improved through use of modern image analysis”. *BIOTECH international* 15, 4 (2003): 20-22.

- Morello J.A., Mizer I.I.E., and M.E. Witson. "Communible disease control in the hospital." **Micrology in patient care**. The United States of America : Win.C.Brown communication, 1994
- Nandalal, P. et al.. " Prevalence of *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* in indoor air flora of a district hospital Mandya Karnataka." **Journal of Environment Biology** 5, 11 (2007): 197-200.
- Nunes Z.G., Alfredo S.M., and orther . **Indoor air microbiology evaluation of offices**. Hospital. industries and shopping center. Brasil, 2005.
- Pasquarella C, Pitzurra O ., and A. Savino. "The index of microbial air contamination." **J Hosp Infect** 46, 4 (2000): 241-56. Accessed June 2, 2016. Available from ProQuest <http://www.allied.tu.ac.th/OpenArticles.php?ID=57>
- Romanee C.W., Nontakan N.T., and orther. " Surveillance of Antimicrobial Resistance among Bacterial Pathogens Isolated from Hospitalized Patients at Chiang Mai University Hospital 2006-2009." **Journal of J Infection Disantimicrob agents** 28 (2009): 35-44.
- Shruti M.L., Gupta A.L., Singh K.P., Jyotsna A.W. and M.T. Singh. "Antibiogram of Aerobic Bacterial Isolates from Post-operative Wound Infections at a Tertiary Care Hospital in India." **Journal Infection Disantimicrob Agents**. 28(2010) : 46-50.
- Tighe S.W. and P.S. Warder.. " **An Investigation of Microbials in Hospital air environmentals.**" , 1995. Accessed April 1, 2014. Available from ProQuest <http://www.ncbi.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd>,

ภาคผนวก

ตาราง ผ1 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผนกผู้ป่วยนอก
โรงพยาบาลไทรน้อย

| งานที่/วันที่เก็บ | 1 | 2 | 3 | X | SD |
|-------------------|------|-------|-------|-------|------|
| 14/2/2557 | 30.5 | 20.45 | 27.49 | 26.15 | 5.16 |
| 14/3/2557 | 6.15 | 6.15 | 6.15 | 6.15 | 0.00 |
| 14/4/2557 | 7.05 | 3.33 | 5.4 | 5.26 | 1.86 |
| รวม | | | | 12.52 | 2.34 |

ตาราง ผ2 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผนกอุบัติเหตุ
และฉุกเฉิน โรงพยาบาลไทรน้อย

| งานที่/วันที่เก็บ | 1 | 2 | 3 | X | SD |
|-------------------|------|------|------|------|------|
| 14/2/2557 | 3.12 | 1.05 | 1.98 | 2.05 | 0.85 |
| 14/3/2557 | 2.5 | 3.15 | 0.5 | 2.05 | 1.13 |
| 14/4/2557 | 2.11 | 1.75 | 2.29 | 2.05 | 0.22 |
| รวม | | | | 2.05 | 0.46 |

ตาราง ผ3 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของห้องแยกโรค
โรงพยาบาลไทรน้อย

| งานที่/วันที่เก็บ | 1 | 2 | 3 | X | SD |
|-------------------|------|---|---|------|------|
| 14/2/2557 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.85 |
| 14/3/2557 | 3.08 | 0 | 0 | 1.03 | 1.13 |
| 14/4/2557 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.22 |
| รวม | | | | 0.34 | 1.03 |

ตาราง ผ4 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของห้องคลอด
โรงพยาบาลไทรน้อย

| งานที่/วันที่เก็บ | 1 | 2 | 3 | X | SD |
|-------------------|---|---|---|---|----|
| 14/2/2557 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14/3/2557 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14/4/2557 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| รวม | | | | 0 | 0 |

ตาราง ผ5 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผนก
ผู้ป่วยในชาย โรงพยาบาลไทรน้อย

| งานที่/วันที่เก็บ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | X | SD |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14/2/2557 | 5.65 | 3.25 | 1.05 | 4.05 | 3.18 | 3.57 | 3.46 | 1.49 |
| 14/3/2557 | 6.15 | 5.75 | 4.32 | 5.75 | 6.25 | 6.38 | 5.77 | 0.76 |
| 14/4/2557 | 4.55 | 5.12 | 3.25 | 2.75 | 1.75 | 3.14 | 3.43 | 1.23 |
| รวม | | | | | | | 4.22 | 0.37 |

ตาราง ผ6 ปริมาณเชื้อ *S. aureus* แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแผนก
ผู้ป่วยในหญิง โรงพยาบาลไทรน้อย

| งานที่/วันที่เก็บ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | X | SD |
|-------------------|------|------|---|------|---|------|------|------|
| 14/2/2557 | 1.02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.06 | 0.51 | 0.86 |
| 14/3/2557 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14/4/2557 | 0 | 1.05 | 0 | 1.03 | 0 | 0.97 | 0.51 | 0.56 |
| รวม | | | | | | | 0.34 | 0.44 |

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นางสาวพรพรรณ เกิดนาค
ภูมิลำเนา จังหวัดนนทบุรี
ที่ทำงาน โรงพยาบาลไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี
Email address Sinekeadnak@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2549

ปริญญาพยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี
จังหวัดนนทบุรี มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2556

ศึกษาต่อปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2549

ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลไทรน้อย

พ.ศ. 2552

ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ

โรงพยาบาลบางบัวทอง

พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน

ตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพปฏิบัติการ

โรงพยาบาลไทรน้อย

