

งานวิเคราะห์

เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

โรงพยาบาลทันตกรรม

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

รตภาพร ฉันทนาวิวัฒน์โชติ

วาสนา วิชัย

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ทพ. ณัฐพล ตั้งจิต

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำนำ

สภาพแวดล้อมนับเป็นสิ่งสำคัญในการปฏิบัติงาน นอกเหนือจากสภาพอุปกรณ์ เครื่องมือ และบุคลากร ที่จะเป็นปัจจัยที่ทำให้การทำงานประสบความสำเร็จ สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ควรคำนึงถึงเมื่อกล่าวถึงสภาพแวดล้อม คือ “ อากาศ ” ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องและมีผลกระทบต่อคุณภาพของชีวิต และสุขภาพของผู้ให้บริการ และผู้มารับบริการโดยตรง

ปัจจุบันคลินิกทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตั้งอยู่ที่ชั้น 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษาสมเด็จพระรัตนราชสุตาฯ มีพื้นที่ทั้งหมด 1412 ตร.ม. มีเก้าอี้ทำฟันจำนวน 40 ตัว เปิดให้บริการผู้ป่วยที่มาใช้บริการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทุกประเภท ทั้งในเวลาและนอกเวลาราชการ จากสถิติในเดือนมิถุนายน 2560 พบว่า มีผู้ป่วยมารับการบริการ ทั้งในเวลาและนอกเวลาราชการโดยเฉลี่ยประมาณ 264 คนต่อวัน มีทันตแพทย์หมุนเวียนมาปฏิบัติงานในคลินิกประมาณ 66 คน มีนักศึกษาทันตแพทย์ที่หมุนเวียนมาปฏิบัติงานในคลินิกประมาณ 56 คนและมีบุคลากรปฏิบัติงานในคลินิกประมาณ 79 คน ซึ่งในบางวันมีผู้ป่วยมาทำการรักษาอย่างหนาแน่นมาก

จากเหตุผล ที่คลินิกมีผู้รับบริการและผู้ให้บริการค่อนข้างมาก และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นการวิเคราะห์สภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน จึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะสภาพอากาศในคลินิกอาจจะมีความชื้นแฉะ และเชื้อรา ที่มีผลต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่ บุคลากร อาจารย์ นักศึกษา ที่ลงปฏิบัติงานทางคลินิก ผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม รวมทั้งผู้ป่วยและญาติของผู้ป่วยที่มาใช้บริการ และรับการรักษาของคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ถ้าปริมาณเชื้อดังกล่าวมีมากเกินไป จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อต่างๆได้ ผู้วิเคราะห์จึงเห็นว่า การวิเคราะห์สภาพอากาศภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน มีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตและสุขภาพของผู้ให้บริการและผู้รับบริการ พร้อมได้เสนอแนวทางการพัฒนาและแก้ไข เพื่อให้บุคลากรภายในและภายนอกคลินิกทันตกรรมจัดฟัน มีความปลอดภัยในด้านสุขภาพในระดับหนึ่ง

รัตภาพร ฉันทนาวิวัฒน์โชติ และ วาสนา วิชัย ผู้จัดทำ

สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิเคราะห์	2
1.3 ขอบเขตของงานวิเคราะห์	2
1.4 นิยามศัพท์/คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิเคราะห์	3
1.5 ประโยชน์ของงานวิเคราะห์	4
บทที่ 2. ทฤษฎีและงานวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 แนวคิด	5
2.2 ทฤษฎี	6
2.3 ข้อมูลเพิ่มเติม หลักการทฤษฎีแนวทางมาตรการที่เกี่ยวข้อง	6
บทที่ 3. วิธีการดำเนินการวิเคราะห์	14
3.1 เครื่องมือและวิธีการตรวจวัดคุณภาพอากาศ	14
3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง	14
3.3 วิธีวิเคราะห์	14
3.4 วิธีตรวจวิเคราะห์	15
3.5 วิธีการวิเคราะห์วัดคุณภาพอากาศจะประเมินจาก	16
3.6 ตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ใน 5 บริเวณ	16
3.7 เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ	20
3.7.1 เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ประเภทแบคทีเรีย	20
3.7.2 เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ประเภทเชื้อรา	21
3.8 ปัญหาและอุปสรรค	22
3.9 แนวทางในการแก้ไขปัญหา	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	23
4.3 ผลของการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ	24
4.3.1 บริเวณที่ 1 บริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย	24
4.3.2 บริเวณที่ 2 บริเวณยูนิตทำฟัน 19	24
4.3.3 บริเวณที่ 3 บริเวณยูนิตทำฟัน 29	25
4.3.4 บริเวณที่ 4 บริเวณห้องปลอดเชื้อ	25
4.3.5 บริเวณที่ 5 บริเวณห้องปฏิบัติการ	26
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ	27
5.1 สรุปผลข้อมูลวิเคราะห์ จากบทที่ 3 และ บทที่ 4	27
5.2 สรุปผลการวิเคราะห์	27
5.3 ข้อเสนอแนะ มาจากข้อมูลวิเคราะห์ บทที่ 3 และ บทที่ 4	28
5.4 ข้อเสนอแนะ ในการเพิ่มคุณภาพอากาศภายในอาคาร	28
บรรณานุกรม	32
ขอขอบพระคุณ	34
ประวัติผู้เขียน	35

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ตารางผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน	23
ตารางที่ 4.2 ค่าพารามิเตอร์และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ	23

สารบัญภาพ

	หน้า
บริเวณที่ 1 เคาน์เตอร์รับผู้ป่วย	17
บริเวณที่ 2 บริเวณยูนิตทำฟัน 19	17
บริเวณที่ 3 บริเวณยูนิตทำฟัน 29	18
บริเวณที่ 4 บริเวณห้องปลอดเชื้อ	18
บริเวณที่ 5 บริเวณห้องปฏิบัติการ	19

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ ของการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

เนื่องจากสภาพอากาศปัจจุบันนี้ที่มีมลพิษสูง มีฝุ่นละอองเล็กๆมากมายมากขึ้น และมีสารเคมีแขวนลอยต่างๆ ซึ่งมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์อยู่ในอากาศที่เราหายใจเข้าไปสู่ร่างกายในแต่ละวันนั้น ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เนื่องจากฝุ่นละออง สารเคมีแขวนลอยต่างๆ มีขนาดเล็กมากๆ และเราไม่สามารถทราบได้ว่า อากาศที่เราได้สูดหายใจเอาเข้าไปในร่างกายนั้นบริสุทธิ์ปลอดภัยหรือไม่ หรือจะทำให้ก่อเกิดโรคทำร้ายต่อร่างกายเราได้หรือไม่

ในโรงพยาบาลเป็นสถานบริการทางสาธารณสุข ที่เป็นแหล่งรวมของผู้รับบริการ⁽¹⁾ ทั้งที่เป็นผู้ป่วยและญาติผู้ป่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้รับบริการที่ต้องเข้ารับการรักษาในคลินิกนั้น อาจเป็นโรคต่างๆ มากมายทั้งโรคติดเชื้อ และโรคไม่ติดเชื้อ เชื้อจะกระจายในลักษณะเป็นละอองเล็กๆลอยไปในอากาศ และเมื่อผู้ใดสูดหายใจเข้าไป หรือตกในบาดแผลก็จะทำให้เกิดโรคได้ในทุกระบบของร่างกายที่สามารถติดต่อจากคนสู่คนทางระบบทางเดินหายใจ (Communicable respiratory pathogens) การติดต่อของโรคติดเชื้อในคลินิกเกิดขึ้นได้ง่าย เนื่องจากในอากาศจะมีเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆปนเปื้อนอยู่ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัสต่างๆ มากมาย โดยมาจากโรกระบบทางเดินหายใจมากที่สุด การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจนับว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญปัญหาหนึ่ง การติดต่อของโรคส่วนมากเกิดจากการหายใจเอาฝอยละอองไอ จาม ที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ ซึ่งการไอ จามของผู้ป่วยในหนึ่งครั้งนั้น สามารถปล่อยอนุภาคออกมาได้มากกว่า 1,000 และ 10,000 อนุภาคตามลำดับ เชื้อโรคเหล่านี้ยังฟุ้งกระจายไปกับระบบหมุนเวียนอากาศภายในอาคาร และมีศักยภาพเพียงพอที่จะก่อให้เกิดโรคแก่บุคคลที่อยู่ภายใต้อิทธิพลของบรรยากาศนั้นๆ แม้จะไม่ได้สัมผัสกับผู้ป่วยโดยตรงก็ตาม และอาจเป็นสาเหตุของโรคภูมิแพ้ และการติดเชื้อในผู้ป่วยที่มาใช้บริการ และบุคลากรที่ปฏิบัติงานได้⁽²⁾ คนนับเป็นแหล่งสำคัญของการแพร่จุลชีพในอากาศภายในอาคาร⁽³⁾

เนื่องจากคลินิกทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มีผู้เข้ารับบริการเป็นจำนวนมาก โดยทางคลินิกได้เปิดให้บริการทั้งในเวลาราชการ และนอกเวลาราชการ ผู้จัดทำจึงมี

ความประสงค์จะศึกษาวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ชั้น 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยได้ดำเนินการศึกษานำร่อง เพื่อวิเคราะห์ว่าภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน มีเชื้อจุลินทรีย์ประเภทเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา มากน้อยเพียงใด ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวนี้ต้องนำไปสืบค้นทำการวิจัยเชิงลึกต่อไปว่า เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา เหล่านั้นเป็นเชื้อประเภทใด และจะมีผลกระทบต่อความปลอดภัยด้านสุขภาพอนามัยของผู้ที่ได้สูดหายใจนำเอาอากาศเข้าไปสู่อวัยวะในร่างกายหรือไม่ ซึ่งการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอนามัยของผู้ที่ทำงานภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ได้แก่ อาจารย์ ทันตแพทย์ที่หมุนเวียนมาปฏิบัติงาน นักศึกษาทันตแพทย์ที่หมุนเวียนมาปฏิบัติงาน บุคลากรที่ปฏิบัติงาน รวมทั้งผู้ป่วยกับญาติผู้ป่วย และผู้มาติดต่อทั้งหมด ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

1.2 วัตถุประสงค์ ในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

1.2.1 เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ที่พบปะปนอยู่ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

1.2.2 เพื่อแนะนำแนวทางในการปรับปรุงปัญหาคุณภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

1.3 ขอบเขตของการวิเคราะห์

วิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ทั้งหมด 5 บริเวณ ได้แก่

1.3.1 บริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย

1.3.2 บริเวณยูนิตทำฟัน 19

1.3.3 บริเวณยูนิตทำฟัน 29

1.3.4 บริเวณห้องปลอดเชื้อ

1.3.5 บริเวณห้องปฏิบัติการ

1.4 นิยามศัพท์/คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิเคราะห์

1.4.1 เคาน์เตอร์รับผู้ป่วย คือ บริเวณส่วนที่ผู้มาใช้บริการรับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน ญาติของผู้ที่มารับบริการ และบุคคลทั่วไป มาติดต่อสอบถามขอรับบริการทางทันตกรรมจัดฟัน ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

1.4.2 ยูนิตทำฟัน คือ บริเวณส่วนที่ปฏิบัติงานในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

1.4.3 ห้องปลอดเชื้อ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน คือ บริเวณส่วนที่ทำความสะอาดเครื่องมือทางทันตกรรมจัดฟัน เพื่อให้ปราศจากเชื้อในระดับหนึ่ง ก่อนที่จะนำส่งหน่วยเวชภัณฑ์ปลอดเชื้อ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อให้ปราศจากเชื้อต่อไป และเป็นห้องที่ดำเนินการเบิก-จ่าย ชุดเครื่องมือทางทันตกรรมจัดฟันที่ได้ทำการปราศจากเชื้อแล้ว ให้กับผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม

1.4.4 ห้องปฏิบัติการ คือ ห้องปฏิบัติงานในการผลิตชิ้นงานเครื่องมือทันตกรรมจัดฟัน และรับ-ส่ง แบบจำลองฟันของผู้ป่วย เพื่อส่งต่อไปยังอาจารย์ นักศึกษาทันตแพทย์ และผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม

1.4.5 จุลินทรีย์ คือ แบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ ไวรัส และเชื้อโรคต่างๆทุกชนิด ทั้งที่มีประโยชน์และโทษ

1.4.6 แบคทีเรีย (Bacteria) เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นด้วย⁽⁴⁾ ตาเปล่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงส่องดู แบคทีเรียสามารถพบได้ทั่วไปไม่ว่าจะเป็นดิน น้ำ อากาศ มีทั้งชนิดที่ให้ประโยชน์ และบางชนิดก็เป็นโทษ ตัวอย่างของแบคทีเรีย เช่น *Bacillus spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Escherichia coli* *Proteus vulgaris*, *Spirillum spp.* และ *Streptomyces spp.* เป็นต้น

1.4.7 เชื้อรา (Fungi)/(Mold) เป็นจุลินทรีย์ ผนังเซลล์ของเชื้อราแตกต่างจากผนังเซลล์⁽⁴⁾ ของแบคทีเรีย ขนาดและรูปร่างของเชื้อราแตกต่างกันไป บางชนิดต้องใช้กล้องส่องดู เช่น เชื้อยีสต์ ที่โตขึ้นมาได้แก่ พวกที่มีลักษณะเป็นเส้นใย และที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ได้แก่ เห็ด (Mushroom) ซึ่งเกิดจากเส้นใยของเชื้อรา มาอยู่รวมกันและอัดแน่นเป็นดอกเห็ดขนาดใหญ่ เชื้อราเจริญได้ดีในที่ที่มีความเป็นกรดสูง อาหารเลี้ยงเชื้อราจึงปรับ pH ประมาณ 4.0 ราทุกชนิดเป็นพวกที่ต้องการอากาศ

ส่วนใหญ่ชอบอุณหภูมิปานกลาง ตัวอย่างของเชื้อราพวกที่เป็นเซลล์เดี่ยว เช่น ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ส่วนพวกหลายเซลล์ที่เป็นเส้นใย เช่น *Rhizopus spp.*, *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* และเห็ด เช่น เห็ดฟาง *Volvariella volvacea*

1.4.8 Total Bacteria คือ จำนวนแบคทีเรียที่พบในอากาศบริเวณที่ศึกษา หน่วย CFU/m³ (Colony forming unit/ m³)

1.4.9 Total Fungi /Mold คือ จำนวนเชื้อราที่พบในอากาศบริเวณที่ศึกษา หน่วย CFU/m³ (Colony forming unit/ m³)

1.4.10 บุคลากรภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล คือ อาจารย์ ทันตแพทย์ นักศึกษาทันตแพทย์ ผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม ช่างทันตกรรม และเจ้าหน้าที่ในส่วนต่างๆ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

1.4.11 ผู้มาใช้บริการ คือ ผู้ป่วย ที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ญาติของผู้ป่วย บุคคลทั่วไป ที่มาติดต่อสอบถาม และขอรับบริการทางทันตกรรมจัดฟัน ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

1.5 ประโยชน์ ในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

1.5.1 แนวทางการพัฒนาและแก้ไขคุณภาพอากาศ และสุขภาพของบุคลากรที่ให้บริการ และผู้มารับบริการภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

1.5.2 บุคลากร ผู้ป่วย และผู้มาติดต่อ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ได้รับการสูญหายใจนำเอาอากาศที่สะอาดเข้าสู่ภายในร่างกาย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด

จากข่าวในอดีตจนถึงปัจจุบัน ทั้งในภูมิภาคต่างๆของประเทศไทย และกรุงเทพมหานคร ที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า ชั้นบรรยากาศในทุกวันนี้ มีฝุ่นละออง หมอกควัน ควันรล ควันที่โรงงานปล่อยออกมา ควันบุหรี โครงการก่อสร้างต่างๆ ไฟป่า เกษตรกรที่เผาซากข้าว และสารเคมีแขวนลอยต่างๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศเป็นจำนวนมาก เป็นปัจจัยที่ทำให้มีค่าฝุ่นละอองที่เป็นอันตรายต่อบุคคลที่ได้สูดนำเอาอากาศเข้าไปสู่ภายในของร่างกาย ซึ่งในปัจจุบันนี้มีฝุ่นละอองขนาดเล็กมากๆถึง 2.5 ไมครอน ซึ่งมีค่าที่ สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานอยู่ในหลายที่ ฝุ่นละอองขนาดเล็กๆเหล่านั้นมีขนาดเล็กมาก จนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เมื่อได้สูดหายใจนำเอาอากาศเหล่านั้นเข้าไปสู่ภายในร่างกายเป็นเวลานานๆ จะเป็น ภัยเงียบที่น่ากลัวที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของบุคคลเหล่านั้นได้ โดยเฉพาะผู้ที่มร่างกายอ่อนแอ ผู้ที่เป็นโรคระบบทางเดินหายใจ โรคภูมิแพ้ โรคหอบหืด โรคหัวใจ และโรคหลอดเลือด อาจส่งผล ถึงแก่ชีวิตได้ ส่วนคนปกติเมื่อได้สูดหายใจนำเอาอากาศเหล่านั้นเข้าไปสะสมอยู่ภายในร่างกายเป็นเวลานาน ก็อาจจะก่อเกิดโรคไม่สบายและเจ็บป่วย หายใจไม่สะดวกได้ด้วยเช่นกัน จะเห็นได้ว่าเรื่องของฝุ่นละอองขนาดเล็ก หมอกควันในอากาศเหล่านั้นไม่ใช่เรื่องที่ไกลตัวอีกต่อไป แต่เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเป็นภัยเงียบ และต้องตระหนักถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอีกด้วย

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแล้วพบว่า อากาศที่อยู่ภายในอาคารก็มีฝุ่นละออง สารแขวนลอยและเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆปนเปื้อนอยู่ในอากาศ เพราะสิ่งต่างๆเหล่านั้นมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งมีทั้งที่ทำให้ก่อเกิดโรคและไม่ก่อเกิดโรคได้ จึงเป็นที่มาของการทำการศึกษาสำรวจ เพื่อวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน และจะเป็นข้อมูลพื้นฐานทางคลินิก อันจะก่อประโยชน์แก่ทุกท่านที่ปฏิบัติงานภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน และผู้ปฏิบัติงานทั้งหมดของทุกส่วนงาน ในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

2.2 ทฤษฎี

คุณภาพอากาศที่ดีภายในอาคาร คือ สภาพของอากาศภายในอาคารในบริเวณหนึ่งๆ⁽⁹⁾ โดยมีสภาพอากาศที่ดี มีความสุขสบายของคนที่อยู่ในบริเวณนั้นๆ โดยมีอุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วของลมในอากาศบริเวณนั้นๆ ที่ยอมรับได้ ในการหายใจของคนบริเวณนั้นๆ เป็นไปได้อย่างสะดวกสบาย ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ณ บริเวณนั้นๆ ที่มีคนอยู่ และความเข้มข้นของก๊าซ ไอ อนุภาคของสิ่งสกปรก และสารที่มีกัมมันตภาพรังสี เหล่านี้มีปริมาณไม่มาก ไม่ก่อให้เกิดผลร้ายต่อสุขภาพ และร่างกายของคนในบริเวณนั้นๆ เพราะคนส่วนใหญ่อาศัยอยู่ภายในอาคารมากถึงร้อยละ 90 ของเวลาทำงานในแต่ละวัน จึงอยากให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเล็งเห็นถึงความสำคัญของคุณภาพอากาศภายในอาคาร

เนื่องจากภายในอาคาร มีสภาวะมลพิษทางอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Pollutant)⁽⁹⁾ คือ สภาวะที่อากาศภายในอาคารมีสิ่งปนเปื้อนอยู่ในปริมาณและระยะเวลาที่นานพอ ที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ หรือต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้นๆ มลพิษทางอากาศภายในอาคารนั้น มาจากสิ่งต่างๆ ดังนี้ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา เชื้อไวรัสต่างๆ มากมาย ฝุ่นละออง คาร์บอน อาหาร และเคมีภัณฑ์ เป็นต้น โดยอาจจะนำมาซึ่งอันตรายทำให้ก่อเกิดโรคได้

2.3 ข้อมูลเพิ่มเติม หลักการทฤษฎีแนวทางมาตรการที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ เป็นกระบวนการคิดเชิงลึก ที่ผู้ศึกษาต้องใช้ความสามารถ และทักษะ⁽¹²⁾ ในการตั้งสมมติฐาน การสังเกต การสืบค้น และการหาความสัมพันธ์ ที่เชื่อมโยงกันได้อย่างมีเหตุผล โดยนำข้อมูลมาจำแนกและแยกแยะ เพื่อค้นหาถึงสาเหตุของปัญหา

2. ความหมายของการวิเคราะห์งาน⁽¹²⁾

การวิเคราะห์งาน (Job analysis) หมายถึง กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับงาน หน้าที่ ความรับผิดชอบ อาชีพ ความรู้ ความสามารถและทักษะที่ต้องการสำหรับงาน เพื่อให้การแก้ไข ป้องกัน และพัฒนาให้การทำงานนั้นๆ ประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพตามเป้าหมาย

3. ประโยชน์ของการวิเคราะห์งาน⁽¹²⁾

การวิเคราะห์งานเป็นกระบวนการที่มีการจัดการอย่างเป็นระบบ ที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษารวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงาน เพื่อให้ได้ถึงอุปสรรค ปัญหา และสาเหตุของงานนั้น เพื่อ

หาแนวทางในการป้องกัน พัฒนา และแก้ไขให้การดำเนินงานหรือเพิ่มประสิทธิภาพ หรือประยุกต์ใช้ในการทำงานให้เป็นไปด้วยดี อันเป็นประโยชน์ต่อบุคลากร หน่วยงาน และองค์กร

4. งานวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ

ในการปฏิบัติงานในทางพันธุกรรมในห้องปรับอากาศ นอกจากความสะอาดและความพร้อมของเครื่องมือ/อุปกรณ์แล้ว อากาศหรือบรรยากาศในห้องปฏิบัติงาน ยังมีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของบุคลากรในการปฏิบัติงาน เพราะหมายถึง สุขภาพของบุคลากรและผู้มาติดต่อหรือรับบริการ ในอากาศหรือบรรยากาศสิ่งที่มีผลต่อคุณภาพชีวิต คือ ปริมาณและชนิดจุลินทรีย์ภายในอากาศที่จะต้องคำนึงถึงในการปฏิบัติงาน ซึ่งการวิเคราะห์โดยการเก็บตัวอย่างอากาศในสถานที่ที่จะทำการศึกษา หรือในห้องปฏิบัติการหรือคลินิก และนำสิ่งแปลกปลอมหรือฝุ่นละอองในอากาศไปในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณและชนิดของสิ่งแปลกปลอมและเชื้อจุลินทรีย์ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศที่มีกำหนดไว้ และนำผลการวิเคราะห์มาหาแนวทางการป้องกัน แก้ไข และพัฒนาต่อไป เพื่อประโยชน์ต่อสุขภาพของบุคลากรที่ปฏิบัติงานอาศัยอยู่ และผู้มาติดต่อหรือรับบริการ

5. จุลินทรีย์ คือ⁽¹¹⁾

จุลินทรีย์ เป็นคำเรียกรวมๆของสิ่งมีชีวิตเล็กๆที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ต้องอาศัยกล้องจุลทรรศน์เป็นเครื่องมือช่วยในการมองเห็น ซึ่งได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ รา โปรโตซัว สาหร่าย และไวรัส จุลินทรีย์มีอยู่ทั่วไปทั้งในน้ำ ในดิน ในอากาศ ในอาหาร ในร่างกายของคน สัตว์ รวมถึงในส่วนต่างๆของพืชด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับฝุ่นละออง หรือเม็ดทรายละเอียดที่ลอยอยู่ในอากาศเราจะมองไม่เห็นจนกว่ามันจะมากองรวมกันเป็นจำนวนมาก เราจึงบอกได้ว่าเป็นก้อนฝุ่น และนั่นคือกองทราย เช่นเดียวกัน เราอาจจะมองเห็นกลุ่มก้อนของจุลินทรีย์เมื่อมันอยู่รวมกัน เรามองเห็นราดำที่ขึ้นบนแผ่นขนมปังหรือราสีเสดบนซังข้าวโพด หรือจุดสีดำที่กระจายอยู่บนเนื้อผ้าที่เปียกชื้นกองทับกันเป็นเวลานาน

กล่าวกันว่าจุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดแรกที่เกิดขึ้นบนโลก เมื่อเกิดขึ้นมาแล้วมันได้สร้างบรรยากาศและสภาพบนพื้นผิวโลกที่ทำให้สิ่งมีชีวิตอื่นๆ เกิดตามมาเช่น พืช สัตว์ และคน

เรื่องราวเกี่ยวกับจุลินทรีย์มีทั้งให้ประโยชน์ และเกิดโทษความสนใจศึกษาเกี่ยวกับจุลินทรีย์นั้นอันดับแรกเกิดจากความต้องการที่จะควบคุมหรือกำจัดในกรณีที่มีมันเป็นสาเหตุของ การเกิดโรค การเน่าเสียของอาหาร และต่อมาพบว่าสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกหลายทางเช่น เป็นผู้ผลิตอาหารที่มีคุณค่า ช่วยในการถนอมรักษาอาหาร ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ช่วยทำลายเชื้อโรค นอกจากนี้ยังช่วยกำจัดของเสีย ทำให้สิ่งแวดล้อมเกิดสมดุลทำให้โลกสะอาด

จุลินทรีย์ จำนวนมากถูกนำออกมาจากธรรมชาติเพื่อศึกษาในห้องทดลอง ผลจากการศึกษา ทำให้ได้พบสิ่งใหม่ๆ ตัวอย่าง เช่น พบจุลินทรีย์พันธุ์ใหม่ พบจุลินทรีย์สร้างยารักษาโรค ผลิตภัณฑ์ช่วยย่อย เป็นปุ๋ยพืช สร้างสารฆ่าแมลง ผลิตภัณฑ์กำจัดโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

6. จุลินทรีย์ในอากาศ⁽¹⁰⁾

จุลินทรีย์ที่พบเป็นแบคทีเรียและเชื้อราเป็นส่วนใหญ่ อากาศบนบกแบคทีเรียที่พบเป็นกลุ่มแกรมบวก ท่อน สร้างสปอร์ หรือไม่ก็เป็นพวกกรูปร่างกลม ขณะที่อากาศเหนือทะเลแบคทีเรียที่พบเป็นกลุ่มแกรมลบเป็นส่วนใหญ่

อากาศในตัวอาคาร (Indoor) สถานที่ที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์สูง

อากาศเป็นของผสมประกอบด้วยก๊าซชนิดต่างๆ ไอน้ำ ฝุ่นละออง ซึ่งในอากาศประกอบด้วย ก๊าซไนโตรเจน 78% ออกซิเจน 21% ก๊าซอื่นๆ 1%

6.1 การแพร่กระจายของจุลินทรีย์ในอากาศ พบว่า บริเวณที่มีฝุ่นเป็นจำนวนมาก จะสามารถพบจุลินทรีย์ได้เป็นจำนวนมาก เช่น แบคทีเรียและรา และส่วนน้อยเช่น สาหร่ายและโพรทิสต์

6.2 แหล่งที่มาของจุลินทรีย์ในอากาศ

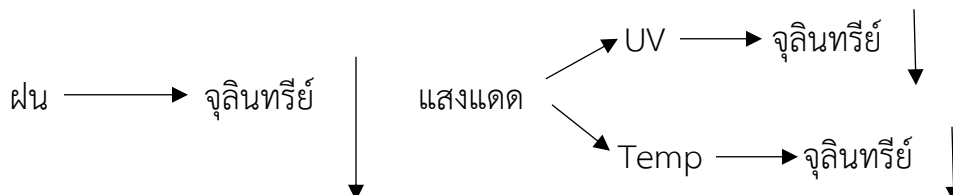
1. พื้นผิวดิน –แหล่งสำคัญที่สุด
2. ร่างกายของคนและสัตว์ –การหายใจ / ไอ / จาม / พูดคุย
3. ฝิวน้ำ – microlayer (1/10 มม.)
4. การกระทำของคน เช่น การรดน้ำโดยใช้ sprinkler , การปิดกวาด , การใช้พัดลม

6.3 โรงพยาบาล โรงภาพยนตร์ โรงเรียน จะพบแบคทีเรียที่มาจากระบบทางเดินหายใจมาก เช่น *Streptococcus* , *Pneumococcus* , *Staphylococcus* , *Mycobacterium tuberculosis* ซึ่งมีหลายวิธีการที่ออกสู่อากาศ เช่น การไอ การจาม การพูด หัวเราะ เชื้อเหล่านี้มีลักษณะเป็นอนุภาคขนาดเล็ก 2 - 5 ไมโครเมตร เรียก Droplet nuclei

จุลินทรีย์ที่ปะปนมากับน้ำลาย และเมื่อมีชีวิตอยู่ได้นานและเนื่องจากขนาดเล็กมาก ทำให้เมื่อกที่หุ้มไว้แห้งเสียก่อนที่จะตกลงสู่พื้น จึงเบาและลอยอยู่ได้นาน มีสภาพเป็นเกราะป้องกันเซลล์ที่อยู่ภายในได้เป็นอย่างดี

6.4 ระยะเวลาการอยู่ในอากาศ

1. ขนาดของฝุ่นละอองที่จุลินทรีย์เกาะติด
เล็กและเบา – อยู่นานและไปได้ไกล
2. สภาพของดินฟ้าอากาศ



3. ชนิดของจุลินทรีย์
พวกที่สร้าง endospore , conidia – ทนทาน

6.5 บทบาท/ความสำคัญ

1. เกิด contamination – อาหาร , เครื่องใช้ , เครื่องแก้ว
2. เกิดโรคทางเดินหายใจ – วัณโรค , ปอดบวม , หวัด
3. ผลดีในการผลิตอาหารบางชนิด – ผักดอง , หมักเนื้อ (กลั่น, รส)

จุลินทรีย์ในอากาศไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ แต่จะอาศัยอากาศเป็นตัวกลาง ในการแพร่กระจาย อนุภาคจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งเท่านั้น ชนิดของชีวอนุภาคมลสารแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. Droplet nuclei คือ ชีวอนุภาคมลสารของละอองเสมหะที่เกิดจากการจาม ไอ หรือการพูดคุย ของมนุษย์เชื้อโรคใน droplet nuclei สามารถลอยลอยอยู่ในอากาศและมีชีวิตอยู่ในระยะเวลาหนึ่ง จากการห่อหุ้มของละอองเสมหะ
2. Dust particle คือ ชีวอนุภาคมลสารของฝุ่นละอองที่เกิดจากแรงลม หรือแรงกระทำ ของมนุษย์ ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจากแหล่งต่างๆ

6.6 แหล่งกำเนิดของชีวอนุภาคมลสาร

1. แหล่งกำเนิดจากสิ่งแวดล้อมภายในอาคาร (Indoor Environment)

- การจาม ไอและพุดคุด การจามอาจก่อให้เกิด 106 droplet nuclei ในขณะที่การพุดคุดและการไออาจก่อให้เกิด 104 droplet nuclei

- วัสดุก่อสร้างและเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ได้แก่ ผนังหรือเพดานห้องทั้งที่เป็นวอลล์เปเปอร์หรือทาสีพรมและพื้นผิววัสดุต่างๆในห้องเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น

- กิจกรรมต่างๆภายในอาคาร เช่น การทำความสะอาดอาคาร การเดิน การวิ่ง และการผลิตสินค้าของโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. แหล่งกำเนิดจากสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร (Outdoor Environment)

- การเกษตรกรรม เช่น กิจกรรมการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร การเพาะเลี้ยงสัตว์การหมักปุ๋ย เป็นต้น

- ระบบบำบัดของเสีย เช่น ถังเติมอากาศของระบบบำบัด น้ำเสียที่มีการเติมอากาศที่ผิวน้ำบ่อหมักตะกอน ถังเติมอากาศของระบบไรยกรอง (Tricking Filter) ลานตากตะกอน บ่อฝังกลบขยะมูลฝอย และการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ เป็นต้น

- จากธรรมชาติ ซึ่งมักเกิดจากการกระทำของลมเหนือพื้นผิวดิน น้ำ หรือทะเล

6.7 สารพิษในอากาศ (Airborne Toxin)

สารพิษในอากาศแม้จะมีปริมาณน้อยในอากาศ แต่ก็ก่อให้เกิดพิษต่อมนุษย์ได้ เนื่องจาก lethal dose ของสารพิษที่ออกฤทธิ์ร้ายแรงต่อมนุษย์นั้นมักมีปริมาณต่อเพียงหน่วยนาโนหรือไมโครกรัม ตัวอย่างของสารพิษจากจุลินทรีย์ที่พบในอากาศ ได้แก่

1. Botulinal A Toxin

เป็นสารพิษที่สร้างขึ้นจากเชื้อ Clostridium botulinum สารพิษนี้ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท (Neurotoxin) โดยขัดขวางการหลั่งของ acetylcholine ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทเข้าที่บริเวณปลายประสาท lethal dose มีค่าเท่ากับ 0.3 ไมโครกรัม มีผลทำให้มองเห็นภาพซ้อน กล้ามเนื้อตาเป็นอัมพาต แขนขาไม่มีแรงและตายได้จากการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อทางเดินหายใจภายหลังสุด 12 ชั่วโมง

2. Staphylococcal enterotoxin

เป็นสารพิษที่สร้างขึ้นจากเชื้อ Staphylococcus aureus มี lethal dose เท่ากับ 25 ไมโครกรัม อาการที่พบได้แก่ ตะคริว คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย หลังสุด 1 ชั่วโมง

3. Lipopolysaccharide

เป็นส่วนของผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมลบ ซึ่งออกฤทธิ์เป็นแอนติเจนต่อระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ มักก่อให้เกิดอาการแน่นหน้าอก ไอ เป็นไข้ หายใจเสียงดัง แหล่งที่ก่อให้เกิดการรับสารพิษ ได้แก่ โรงป่นฝ้าย กองหญ้าแห้ง โรงบำบัดน้ำเสีย ฟาร์มและคอกปศุสัตว์

6.8 ผลกระทบของชีวอนุภาคมลสาร

ชีวอนุภาคมลสารส่งผลกระทบในด้านลบต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ดังสรุปในตาราง

จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุ	ผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
สาหร่าย	อาการผื่นคัน	ปัญหาเรื่องกลิ่น
แบคทีเรีย	อาการภูมิแพ้การติดเชื้อของระบบทางเดินหายใจ, ไซ้, ปวดกล้ามเนื้อ, อาเจียนและระคายเคืองเยื่อจมูก	ทำลายพื้นผิววัสดุ , ทำความเสียหายต่อผลิตผลทางการเกษตร, ปัญหาเรื่องกลิ่น
เชื้อรา	อาการภูมิแพ้ ผื่นคัน หอบหืด การติดเชื้อ ผลกระทบต่อระบบประสาท (จากพิษของ mycotoxin) ระคายเคืองเยื่อจมูก	ทำลายพื้นผิววัสดุ , ทำความเสียหายต่อผลิตผลทางการเกษตร, ปัญหาเรื่องกลิ่น
โปรโตซัว	อาการภูมิแพ้การติดเชื้อเยื่อหุ้มสมองอักเสบ	ทำความเสียหายต่อผลิตผลทางการเกษตร (การระบาดของโรคสัตว์)
ไวรัส	การติดเชื้อ	ทำความเสียหายต่อผลิตผลทางการเกษตร

6.9 โรคติดเชื้อที่แพร่กระจายทางอากาศ

ก. แบคทีเรีย

1. Streptococcal diseases เกิดจากเชื้อพวก Streptococcus ซึ่งมีรูปร่างกลม (coccus) ติดสีกรัมบวก เรียงตัวเป็นสายยาวคล้ายลูกปัด หรืออยู่เป็นคู่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-1 um ไม่เคลื่อนไหว และเป็น facultative anaerobe สามารถสร้างเอนไซม์และ toxin หลายชนิด

- 1.1. Streptococcus pyogenes ทำให้เกิดอาการเจ็บคอ
- 1.2. Streptococcus pneumoniae ทำให้เกิดโรคปอดบวม
- 1.3. Streptococcus mutans พบในช่องปากคนทุกคน ทำให้เกิดฟันผุ
- 1.4. Streptococcus fecalis ทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะในผู้หญิงได้

2. คอตีบ (Diphtheria) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Corynebacterium diphthiae

3. วัณโรค (tuberculosis) หรือทีบี (T.B.) เกิดจากเชื้อ Mycobacterium tuberculosis

4. ไอกรน (Pertussis, Whooping cough) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Bordetella pertussis

5. Meningococcus meningitis หรือไข้กาฬหลังแอ่น เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Neisseria meningitidis

6. Mycoplasma pneumonia หรือปอดบวมจากเชื้อ Mycoplasma pneumoniae

7. Legionnaires' disease หรือปอดบวมจากเชื้อ Legionella pneumophila เชื้อนี้เป็นแบคทีเรียแกรมลบรูปร่างแท่ง

ข. ไวรัส

1. ไข้หวัด (Common cold, Coryza) เกิดจากเชื้อไวรัส Rhinovirus

2. ไข้หวัดใหญ่ (Influenza, Flu) เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ ที่เรียกว่า Influenzavirus

3. คางทูม (Mumps, Epidemic parotitis) เกิดจากไวรัสชื่อว่า Mumps virus ทำให้ต่อมน้ำลาย parotid glands อักเสบบวม

4. หัด (Measles) เกิดจากเชื้อ Measlesvirus มักเป็นในเด็กเล็กจะมีอาการไข้ ไอ ตาแดง หรือเคืองตา

5. หัดเยอรมัน (Rubella, German measles) เกิดจากเชื้อไวรัสชื่อ Rubella virus มีวิธีติดต่อทางการหายใจ ในหญิงที่ตั้งครรภ์โดยเฉพาะในระยะ 3 เดือนแรกเชื้อไวรัสจะรบกวนการสร้างอวัยวะของเด็กทำให้เด็กพิการ หรือแท้งได้

6. สุกใส - งูสวัด (Chickenpox, Varicella) เกิดจากเชื้อไวรัสตัวเดียวกันคือ Varicella Zoster virus

7. ฝีดาษ , ไข้ทรพิษ หรือ ไข้ห้ว (Small pox) เป็นโรคติดต่อร้ายแรงที่เกิดจาก poxvirus (Variolar) มีลักษณะเฉพาะ คือ มีผื่นขึ้นตามตัว และมีอาการทั่วไปรุนแรง

7. มาตรฐานความสะอาดภายในคลินิก⁽¹³⁾

มาตรฐานความสะอาดภายในคลินิก อาศัยการอ้างอิงของคณะทันตแพทยศาสตร์⁽¹³⁾ มหาวิทยาลัยมหิดล นโยบายเรื่อง : มาตรฐานความปลอดภัยทางทันตกรรม มาตรฐานการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ (SI : Safe Infection Control) โดยหน่วยงาน : ส่วนประสานงานคุณภาพโรงพยาบาล มีประเด็นหลัก (Overall Requirement) ดังนี้

1. การสวมเครื่องป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ (Protective Barriers) (SI 1)
2. การทำปราศจากเชื้อเครื่องมือที่ใช้บำบัดรักษาผู้ป่วย (Instrument Sterile Processing) (SI 2)
3. การดูแลพื้นผิว ในบริเวณที่ให้การรักษา (Surface Asepsis) (SI 3)
4. การให้การรักษาก่อนผู้ป่วยภายใต้หลักการป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายเชื้อมาตรฐาน (SI 4)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิเคราะห์

3.1 เครื่องมือและวิธีการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

โดยใช้เครื่อง Bio impactor แบบขั้นเดียว (Single stage impactor) ซึ่งใช้หลักการอากาศตกกระทบบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดวุ้นแข็ง (Impaction onto agar) โดยใช้อัตราไหลของอากาศ 28.3 ลิตรต่อนาที เป็นเวลานาน 5 นาที แล้ววิเคราะห์จากอาหารเลี้ยงเชื้อที่ TSA ไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 - 48 ชั่วโมง ส่วนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA นำไปบ่มที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 - 7 วัน เมื่อครบเวลาบ่ม จึงทำการตรวจวิเคราะห์

3.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างอากาศ ด้วยวิธีเพาะเลี้ยงเชื้อมาตรฐาน โดยใช้เครื่อง Bio impactor แบบขั้นเดียว (Single stage impactor) ซึ่งใช้หลักการอากาศตกกระทบบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดวุ้นแข็ง (Impaction onto agar) มีวิธีการคือ ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ 2 ชนิด ได้แก่ Tryptic soy agar (TSA) และ Potato dextrose agar (PDA) สำหรับเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อตรวจวิเคราะห์จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด และจำนวนเชื้อราทั้งหมด ตามลำดับ ทำการเก็บตัวอย่างโดยตั้งเครื่องเก็บอากาศให้สูงจากพื้น 100 - 150 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้อัตราไหลของอากาศ 28.3 ลิตรต่อนาที เป็นเวลานาน 5 นาที จากนั้นนำอาหารเลี้ยงเชื้อ TSA ไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 - 48 ชั่วโมง ส่วนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA นำไปบ่มที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 - 7 วัน เมื่อครบเวลาบ่ม จึงทำการตรวจวิเคราะห์

3.3 วิธีวิเคราะห์

การศึกษานี้เป็นการศึกษานำร่อง เพื่อศึกษาวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ชั้น 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เนื่องจากผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญถึงความปลอดภัยของผู้ที่อยู่ในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ให้ได้สูดหายใจนำเอาอากาศที่ปลอดภัยเข้าไปในร่างกาย เพื่อสุขอนามัยที่ดีของทุกท่านที่อยู่ในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน เนื่องจากเราไม่สามารถมองเห็นฝุ่นละออง สารเคมีแขวนลอยต่างๆ และเชื้อจุลินทรีย์ได้ด้วยตาเปล่า และไม่ทราบว่า

อากาศที่เราได้สุดหายใจเข้าไปในร่างกายนั้น มีการปนเปื้อนของฝุ่นละออง สารเคมีแขวนลอยต่างๆ และเชื้อจุลินทรีย์อะไรบ้าง และมีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของร่างกายมากน้อยเพียงไร ใช้เครื่องมือและวิธีการตรวจวัดคุณภาพอากาศ จะใช้เครื่อง Bio impactor แบบขั้นเดียว (Single stage impactor) ซึ่งใช้หลักการอากาศตกกระทบบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดวุ้นแข็ง (Impaction onto agar) โดยใช้อัตราไหลของอากาศ 28.3 ลิตรต่อนาที เป็นเวลานาน 5 นาที แล้ววิเคราะห์ปริมาณเชื้อจาก อาหารเลี้ยงเชื้อ TSA ไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 - 48 ชั่วโมง ส่วนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA นำไปบ่มที่ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 - 7 วัน วิธีการวิเคราะห์วัดคุณภาพอากาศ จะประเมินจาก (1) ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวม โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิง “ องค์การอนามัยโลก ” (World Health Organization : WHO) ⁽⁸⁾ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (2) ปริมาณเชื้อรารวม โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิง “ องค์การอนามัยโลก ” (World Health Organization : WHO) จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร

3.4 วิธีตรวจวิเคราะห์ มีรายละเอียด ดังนี้

3.4.1 การนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด

นำอาหารเลี้ยงเชื้อ TSA ที่บ่มไว้ครบเวลาแล้ว มาตรวจดูลักษณะโคโลนี และนับจำนวนโคโลนีแบคทีเรียทั้งหมดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ คำนวณหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (CFU/m³) เปรียบเทียบลักษณะโคโลนีและจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด ในอากาศที่เก็บจากบริเวณต่างๆ

3.4.2 การนับจำนวนเชื้อราทั้งหมด

สังเกตการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA หลังจากบ่มไว้ครบ 1 - 2 วัน หากพบการเจริญของเชื้อรา ให้บันทึกลักษณะและจำนวนเชื้อราที่พบ และติดตามดูการเจริญของเชื้อราทุกวันจนครบเวลาบ่ม 7 - 10 วัน ตรวจดูลักษณะ และนับจำนวนเชื้อราทั้งหมดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ คำนวณหาจำนวนเชื้อราทั้งหมดต่อปริมาตรอากาศ 1 ลูกบาศก์เมตร (CFU/m³) เปรียบเทียบลักษณะและจำนวนเชื้อราในอากาศที่เก็บจากบริเวณต่างๆ

การคำนวณประเมินเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศครั้งนี้ เพื่อตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1. เชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria) 2. เชื้อรารวม (Total Fungi/Mold) ในอากาศ จึงเลือกวิธีการตรวจวัด โดยใช้เครื่อง Bio impactor แบบขั้นเดียว⁽⁹⁾ (Single

stage impactor) ของ SKC, Inc., Model Standard Biostage เนื่องจากเก็บตัวอย่างด้วยวิธีเดียวกัน แต่ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อต่างชนิดกัน ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวก ประหยัดเวลา ย่อยต่อการเก็บตัวอย่าง และตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการในการตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวม (Total Bacteria) พร้อมกับหาปริมาณเชื้อรารวม (Total Fungi /Mold)

3.5 วิธีการวิเคราะห์วัดคุณภาพอากาศจะประเมินจาก

3.5.1 ปริมาณเชื้อแบคทีเรียรวม โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิง “ องค์การอนามัยโลก ” (World Health Organization : WHO) ⁽⁸⁾ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ในหัวข้อบรรยาย ของ ผศ.ดร.นภดนัย อาชวาคม หน้า 10 “ ค่าพารามิเตอร์และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ ” ⁽⁹⁾

3.5.2 ปริมาณเชื้อรารวม โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอ้างอิง “ องค์การอนามัยโลก ” (World Health Organization : WHO) ⁽⁸⁾ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ในหัวข้อบรรยาย ของ ผศ.ดร.นภดนัย อาชวาคม หน้า 10 “ ค่าพารามิเตอร์และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ ” ⁽⁹⁾

ตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ใน 5 บริเวณด้วยกัน ได้แก่ 1.บริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย 2.บริเวณยูนิตทำฟัน 19 3.บริเวณยูนิตทำฟัน 29 4.บริเวณห้องปลอดเชื้อ และ 5. บริเวณห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์หาปริมาณของเชื้อแบคทีเรียรวม และเชื้อรารวม ที่พบภายในพื้นที่คลินิกทันตกรรมจัดฟัน ว่ามีมากน้อยเพียงไร เพื่อนำไปสู่การวิจัยเชิงลึกหาว่าเชื้อแบคทีเรียรวม และเชื้อรารวมเหล่านี้มีจุลินทรีย์ชนิดใดบ้างที่ทำให้ก่อเกิดโรค และส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยด้านสุขภาพอนามัยของผู้ที่ได้สูดหายใจนำเอาอากาศเข้าไปสู่ภายในร่างกาย และจุลินทรีย์ชนิดใดบ้างที่ไม่ทำให้เกิดโรค และไม่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยด้านสุขภาพอนามัยของผู้ที่ได้สูดหายใจนำเอาอากาศเข้าไปสู่ภายในร่างกาย ที่อยู่ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ดังรายละเอียดและภาพต่อไปนี้

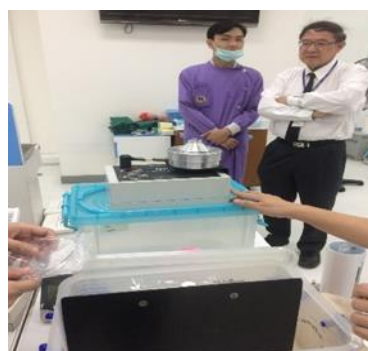
3.6 ตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ใน 5 บริเวณ โดยมีรายละเอียดและภาพ ดังต่อไปนี้

บริเวณที่ 1 เคาน์เตอร์รับผู้ป่วย



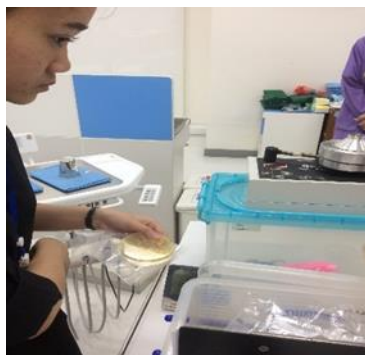
จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ $180 \text{ CFU}/\text{m}^3$ ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ $7 \text{ CFU}/\text{m}^3$

บริเวณที่ 2 บริเวณยูนิตทำฟัน 19



จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณยูนิตทำฟัน 19 พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ $350 \text{ CFU}/\text{m}^3$ ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ $7 \text{ CFU}/\text{m}^3$

บริเวณที่ 3 บริเวณยูนิตทำฟัน 29



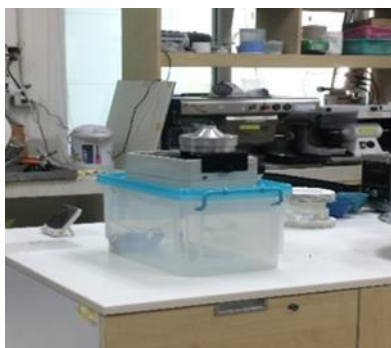
จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณยูนิตทำฟัน 29 พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ $340 \text{ CFU}/\text{m}^3$ ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ $21 \text{ CFU}/\text{m}^3$

บริเวณที่ 4 บริเวณห้องปลอดเชื้อ



จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณห้องปลอดเชื้อ พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ $250 \text{ CFU}/\text{m}^3$ ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ $28 \text{ CFU}/\text{m}^3$

บริเวณที่ 5 บริเวณห้องปฏิบัติการ



จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณห้องปฏิบัติการ พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวม
ในปริมาณที่ 210 CFU/ m^3 ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ 14 CFU/ m^3

3.7 เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ

3.7.1 เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ประเภทแบคทีเรีย

แบคทีเรีย (Bacteria) สปอร์ของแบคทีเรียหลายชนิดอยู่ในอากาศ สามารถแพร่กระจายไป⁽⁵⁾ ได้ไกลและปนเปื้อนในอาหาร ทำให้อาหารเน่าเสีย นอกจากนี้ในอากาศยังมีฝุ่นละออง และสารแขวนลอยต่างๆ สารเหล่านี้ยังพาจุลินทรีย์ไปกับลม พุ้งกระจายอยู่ในอากาศ จุลินทรีย์ในอากาศมีหลายชนิดทั้งที่ไม่ทำให้เกิดโรค และที่ทำให้เกิดโรค เช่น แบคทีเรียแบซิลลัส (Bacillus spp) พบเสมอในอากาศ หลายสปีชีส์ที่ไม่ทำให้เกิดโรค ในขณะที่แบคทีเรียไมโคแบคทีเรียทูเบอร์คิวโลซิส (Mycobacterium tuberculosis) เป็นแบคทีเรียที่สามารถแพร่กระจาย และก่อให้เกิดโรควัณโรคได้

โรคติดเชื้อที่แพร่กระจายทางอากาศ⁽⁶⁾

1. Streptococcal diseases เกิดจากเชื้อพวก Streptococcus ตัวอย่าง เช่น
 - 1.1 Streptococcus pyogenes ทำให้เกิดอาการเจ็บคอ
 - 1.2 Streptococcus pneumoniae ทำให้เกิดโรคปอดบวม
 - 1.3 Streptococcus mutans พบในช่องปากคนทุกคนทำให้เกิดฟันผุ
 - 1.4 Streptococcus jeikei ทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะในผู้หญิงได้
2. คอตีบ (Diphtheria) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Corynebacterium diphtheriae
3. วัณโรค (Tuberculosis) เกิดจากเชื้อ Mycobacterium tuberculosis
4. ไอกรน (Pertussis , whooping cough) เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Bordetella pertussis
5. Meningococcus meningitis หรือไข้กาฬหลังแอ่น เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย Neisseria meningitidis
6. Mycoplasma pneumonia หรือปอดบวมจากเชื้อ Mycoplasma pneumonia

7. Legionnaires disease หรือปอดบวมจากเชื้อ *Legionella pneumophila* เชื้อนี้เป็น

แบคทีเรียแกรมลบรูปร่างแท่ง

โดยสรุป แบคทีเรีย มีการแพร่เชื้อทางอากาศ และมีการแพร่กระจายได้ง่าย ซึ่งสามารถติดต่อได้ทางอากาศเป็นอันตรายต่อบุคลากรที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือใกล้เคียง

3.7.2 เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ประเภทเชื้อรา

เชื้อรา (Fungi /Mold) เป็นพืชชนิดหนึ่ง ที่สามารถอยู่ได้ทั้งในน้ำ บนดิน หรือในอากาศ⁽⁷⁾ มีหลายชนิดทั้งที่เป็นประโยชน์หรือเป็นโทษ แต่ที่เกิดปัญหาส่วนใหญ่ตรงที่เชื้อราสามารถแขวนลอยในอากาศในรูปแบบของสปอร์ โดยไม่ต้องเกาะกับสิ่งใด เชื้อรามีขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรียถึง 10 เท่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ขยายประมาณ 100 ในการส่องให้เห็น ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาทั้งต่อบุคคล เช่น ทำให้เกิดโรคทางเดินหายใจ หรือโรคภายในร่างกาย หากผู้ป่วยสูดอากาศที่ปนเปื้อนเชื้อราเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดเป็นโรคหอบหืด จาม ไช้ละอองฟาง แผลบนผิวหนัง คัดจมูก ระบายเคือง นัยน์ตา เจ็บคอ หรือเมื่อผิวหนังอยู่ในสภาพเปียกชื้นเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดโรคน้ำกัดเท้าจากรา โรคหูในไทร่มผ้า โรคกลากเกลื้อน เป็นต้น

เชื้อรา ขยายพันธุ์โดยมีเหตุปัจจัย ดังนี้ ⁽⁷⁾

1. อุณหภูมิ - เชื้อราส่วนใหญ่จะสามารถมีชีวิตอยู่ได้ที่อุณหภูมิ 0 – 30 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต และแพร่พันธุ์จะอยู่ที่อุณหภูมิ 20 – 30 องศาเซลเซียส แต่มีราบางชนิดที่สามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ที่อุณหภูมิ 40 – 50 องศาเซลเซียส การขยายตัวของเชื้อราจะลดลงที่อุณหภูมิสูงขึ้นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เชื้อราจะเจริญน้อยลง และราทุกชนิดจะถูกฆ่าตายที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส หรือจะหยุดการเจริญและแพร่พันธุ์

2. แสงสว่าง - ไม่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา เว้นแต่บางชนิดที่แสงสว่างจำเป็นต่อการสร้างสปอร์ โดยเชื้อราจะหันไปทางแสงสว่าง

3. ความชื้น - เชื้อราส่วนใหญ่จะเจริญเติบโต และขยายพันธุ์ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์สูง 60 %

4. วัสดุ - เชื้อราส่วนใหญ่จะเจริญเติบโตได้ในวัสดุเกือบทุกประเภท ทั้งที่เป็นอินทรีย์วัสดุ (ทำจากสิ่งมีชีวิต) เช่น ไม้ เศษใบไม้ ผ้า อาหาร ผ้าม่าน หนังสือ เป็นต้น โดยเฉพาะวัสดุที่มีช่องว่างหรือ

รูปหรือจากวัสดุอื่น เช่น ปูน พรหม พลาสติก ไวนิล เป็นต้น และวัสดุนั้นเปียกชื้นเป็นเวลานานกว่า 48 ชั่วโมง

โดยสรุป เชื้อรา จะก่อตัวขึ้นได้ต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความอับชื้น (ความชื้นสูงกว่า 60 %) มีอากาศนิ่งไม่มีการหมุนเวียน อุณหภูมิไม่เกิน 40 - 50 องศาเซลเซียส บนพื้นผิวแทบทุกชนิด โดยเฉพาะพื้นผิวที่จำพวกอินทรีย์วัตถุในทุกซอกทุกมุมของอาคารที่อับชื้น และสามารถก่อตัวได้ในมุมที่มีความชื้นสูงหรือน้ำขังเกินกว่า 24 - 48 ชั่วโมงขึ้นไป เชื้อราจะไม่สามารถเจริญเติบโตอยู่ได้ถ้าไม่มีความชื้นหรือน้ำ ตลอดถึงอาหารของเชื้อรา สปอร์ของเชื้อราจะมีขนาดเล็กมาก ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และแขวนลอยอยู่ในอากาศ ลอยไปได้ไกลและก่อให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บแก่ทั้งมนุษย์และสัตว์

3.8 ปัญหาและอุปสรรค

- 3.8.1 บุคคลต่างๆยังไม่เห็นความสำคัญของเรื่องนี้
- 3.8.2 งบประมาณในการตรวจวิเคราะห์ที่สูง
- 3.8.3 มีค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆเพิ่มขึ้น เช่น การติดตั้งเครื่องตรวจวัดอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบกรองอากาศ ระบบฆ่าเชื้อโรคในอากาศ
- 3.8.4 มีค่าใช้จ่ายด้านการดูแลรักษาและค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น
- 3.8.5 มีการะงานทำความสะอาดเพิ่มขึ้น

3.9 แนวทางในการแก้ไข้ปัญหา

- 3.9.1 ต้องสร้างให้ทุกท่านตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ว่า มีผลต่อการสูญหายใจนำเอาอากาศเข้าไปสู่ภายในร่างกายของพวกเขาเหล่านั้นอย่างไร
- 3.9.2 งบประมาณที่สูงกับผลที่จะได้รับ คือ ถ้าภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน มีอากาศที่ดีบริสุทธิ์ และปลอดภัย โดยที่มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์น้อยที่สุด หรือไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคเลย เพื่อความปลอดภัยในการสูดนำเอาอากาศภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน เข้าไปสู่ภายในของร่างกาย
- 3.9.3 มีการกำหนดเวลาเปิด - ปิด ระบบต่างๆที่มีการติดตั้งได้ ก็จะสามารถช่วยเรื่องค่าใช้จ่ายได้ระดับหนึ่ง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ตารางผลการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน (เก็บตัวอย่างในวันที่ 14 มีนาคม 2560)

บริเวณที่ตรวจวัด	ผลการวิเคราะห์	
	Total Bacterial Counts (CFU/m ³)	Total Fungi/Mold Counts (CFU/m ³)
1. เคาน์เตอร์รับผู้ป่วย	180	7
2. ยูนิตทำฟัน 19	350	7
3. ยูนิตทำฟัน 29	340	21
4. ห้องปลอดเชื้อ	250	28
5. ห้องปฏิบัติการ	210	14

4.2 ค่าพารามิเตอร์และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ⁽⁹⁾

ปัจจัยคุณภาพอากาศ	ค่ามาตรฐานที่กำหนด	มาตรฐานอ้างอิง
เชื้อแบคทีเรีย	< 100 CFU/ m ³	WHO 1988
เชื้อรา	< 50 CFU/ m ³	WHO 1988

4.3 ผลของการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ชั้น 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ดำเนินการเก็บตัวอย่างในวันที่ 14 มีนาคม 2560 จากบริเวณที่เก็บเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ทั้งหมด 5 บริเวณ ได้แก่ 1.บริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย 2.บริเวณยูนิตทำฟัน 19 3.บริเวณยูนิตทำฟัน 29 4.บริเวณห้องปลอดเชื้อ และ 5.บริเวณห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลมาจากรายข้างต้น โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.3.1 บริเวณที่ 1 บริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย

จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ 180 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ 7 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) เมื่อเทียบกับตารางค่าพารามิเตอร์ และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ในหัวข้อบรรยายของ ผศ.ดร.นภดนัย อาชวาคม หน้า 10

สรุปได้ว่า ในส่วนของบริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วย ปรากฏว่า พบเชื้อแบคทีเรียรวมเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีปริมาณที่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจจะเนื่องมาจากอากาศในบริเวณนั้นมีฝุ่นละอองและสารแขวนลอยต่างๆเหล่านั้นปนเปื้อนอยู่ในอากาศ และยังพาเชื้อจุลินทรีย์ไปกับลมฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศ โดยเฉพาะบุคลากรเจ้าหน้าที่ ที่อยู่ในส่วนบริเวณเคาน์เตอร์รับผู้ป่วยบางท่าน ผู้ป่วยญาติผู้ป่วย และผู้ที่มาติดต่อสอบถามบางท่าน ที่มีการไอ จาม หรือเป็นหวัด เป็นต้น โดยที่ไม่สวมหน้ากากอนามัย (Mask)

4.3.2 บริเวณที่ 2 บริเวณยูนิตทำฟัน 19

จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณยูนิตทำฟัน 19 พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ 350 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ 7 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) เมื่อเทียบกับตารางค่าพารามิเตอร์ และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ในหัวข้อบรรยายของ ผศ.ดร.นภดนัย อาชวาคม หน้า 10

สรุปได้ว่า ในส่วนของบริเวณยูนิตทำฟัน 19 ปรากฏว่า พบเชื้อแบคทีเรียรวมเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีปริมาณที่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจจะเนื่องมาจากอากาศในบริเวณนั้นมีฝุ่นละออง และสารแขวนลอยต่างๆ เหล่านั้นปนเปื้อนอยู่ในอากาศ และยังพาเชื้อจุลินทรีย์ไปกับลมฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศ โดยมาจากการที่ทันตแพทย์ ได้ใช้หัวกรอในการกรอเศษวัสดุที่ติดอยู่บนผิวฟัน กรอแต่งฟัน ขูดเศษวัสดุ ขูดหินปูนเล็กน้อย ขัดทำความสะอาดฟันให้กับผู้ป่วย ในส่วนของผู้ช่วยทันตแพทย์ ใช้น้ำยาฉีดพ่นฆ่าเชื้อแบบพิมพ์ฟัน (Impression) และทันตแพทย์หรือผู้ช่วยทันตแพทย์ ใช้ Triple Syringe สำหรับฉีดน้ำหรือเป่าลม เป็นต้น

4.3.3 บริเวณที่ 3 บริเวณยูนิตทำฟัน 29

จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณยูนิตทำฟัน 29 พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ 340 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ 21 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) เมื่อเทียบกับตารางค่าพารามิเตอร์ และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ในหัวข้อบรรยายของ ผศ.ดร.นภดนัย อาชวาคม หน้า 10

สรุปได้ว่า ในส่วนของบริเวณยูนิตทำฟัน 29 ปรากฏว่า พบเชื้อแบคทีเรียรวมเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีปริมาณที่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจจะเนื่องมาจากอากาศในบริเวณนั้นมีฝุ่นละออง และสารแขวนลอยต่างๆ เหล่านั้นปนเปื้อนอยู่ในอากาศ และยังพาเชื้อจุลินทรีย์ไปกับลมฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศ โดยมาจากการที่ทันตแพทย์ ได้ใช้หัวกรอในการกรอเศษวัสดุที่ติดอยู่บนผิวฟัน กรอแต่งฟัน ขูดเศษวัสดุ ขูดหินปูนเล็กน้อย ขัดทำความสะอาดฟันให้กับผู้ป่วย ในส่วนของผู้ช่วยทันตแพทย์ ใช้น้ำยาฉีดพ่นฆ่าเชื้อแบบพิมพ์ฟัน (Impression) และทันตแพทย์หรือผู้ช่วยทันตแพทย์ ใช้ Triple Syringe สำหรับฉีดน้ำหรือเป่าลม เป็นต้น

4.3.4 บริเวณที่ 4 บริเวณห้องปลอดเชื้อ

จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณห้องปลอดเชื้อ พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ 250 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ 28 CFU/ m³ โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) เมื่อเทียบกับตารางค่าพารามิเตอร์ และ

ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ในหัวข้อบรรยายของ ผศ.ดร.นภดนัย อาชวาคม หน้า 10

สรุปได้ว่า ในส่วนของบริเวณห้องปลอดเชื้อ ปรากฏว่า พบเชื้อแบคทีเรียรวมเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีปริมาณที่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจจะเนื่องมาจากอากาศในบริเวณนั้นมีฝุ่นละอองและสารแขวนลอยต่างๆ เหล่านั้นปนเปื้อนอยู่ในอากาศ และยังพาเชื้อจุลินทรีย์ไปกับลมฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศ โดยมาจากการที่ผู้ช่วยทันตแพทย์ ชัดล้างทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ บางส่วนที่ได้ทำการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเสร็จสิ้นแล้ว ในส่วนเจ้าหน้าที่ ชัดล้างทำความสะอาดเครื่องมือทั้งหมดที่ใช้ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเสร็จสิ้นแล้ว และได้ล้างทำความสะอาดถาดแบบพิมพ์ฟัน ที่ได้รับการเทปูนเสร็จแล้ว เป็นต้น

4.3.5 บริเวณที่ 5 บริเวณห้องปฏิบัติการ

จากการทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศในบริเวณห้องปฏิบัติการ พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวมในปริมาณที่ 210 CFU/m^3 โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) ส่วนปริมาณเชื้อรารวม พบว่ามีในปริมาณที่ 14 CFU/m^3 โดยมีระดับคุณภาพอากาศที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO 1988) เมื่อเทียบกับตารางค่าพารามิเตอร์ และค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศ จากคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ในหัวข้อบรรยายของ ผศ.ดร.นภดนัย อาชวาคม หน้า 10

สรุปได้ว่า ในส่วนของบริเวณห้องปฏิบัติการ ปรากฏว่า พบเชื้อแบคทีเรียรวมเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีปริมาณที่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจจะเนื่องมาจากอากาศในบริเวณนั้นมีฝุ่นละอองและสารแขวนลอยต่างๆ เหล่านั้นปนเปื้อนอยู่ในอากาศ และยังพาเชื้อจุลินทรีย์ไปกับลมฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศ โดยมาจากการที่เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ได้ทำการเทปูนแบบพิมพ์ฟัน (Impression) ชัดแต่งแบบพิมพ์ฟันที่ได้รับการเทปูนเสร็จแล้ว ทำเครื่องมือจัดฟันแบบถอดได้ เช่น Plate ต่างๆ หรือเครื่องมือคงสภาพฟัน (Retainer) และเชื่อมโลหะลงในอุปกรณ์บางชนิด บางชิ้น เป็นต้น

ในส่วนของการเชื้อรารวม สรุปได้ว่า ทั้งห้าบริเวณที่ทำการตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศนั้น พบว่ามีปริมาณของเชื้อรารวมต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอยู่นั้น แต่ก็ไม่วางจะนิ่งนอนใจได้เพราะอาจจะมีเชื้อโรคที่ทำให้ก่อเกิดโรคได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ที่อยู๋ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟันได้เช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลข้อมูลวิเคราะห์ จากบทที่ 3 และ บทที่ 4 ดังได้กล่าวไว้ข้างต้น มีดังนี้

จากการศึกษาข้อมูลจากที่ต่างๆพบว่า สถานพยาบาลจะเป็นแหล่งที่มีผู้คนมาติดต่อเป็นจำนวนมาก ซึ่งการอยู่ร่วมกันเป็นจำนวนมากภายในบริเวณเดียวกัน จะมีเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งปะปนมากับฝุ่นละอองสะสมในอากาศเป็นจำนวนมาก โดยอาจจะมีการก่อเกิดโรค และเชื้อที่ไม่ก่อเกิดโรคปนเปื้อนอยู่ การพัดพานำอากาศที่มีเชื้อโรคสะสมจะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคเหล่านั้นไปยังบริเวณที่ต่างๆทั้งภายในโรงพยาบาล และภายในคลินิกต่างๆ ของโรงพยาบาลทั้งกรณีการแพร่กระจายของเชื้อโรคทางอากาศจากคนสู่คน โดยการหายใจนำเอาอากาศนั้นเข้าไปสู่อวัยวะในร่างกายและสะสมไว้ในร่างกาย อาจทำให้บุคคลที่มีร่างกายที่ไม่แข็งแรงพอ ร่างกายที่อ่อนแอ โรคภูมิแพ้ หรือโรคระบบทางเดินหายใจ ฯลฯ เป็นต้น เกิดการติดเชื้อได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภูมิคุ้มกันของแต่ละบุคคล และปริมาณเชื้อที่ได้รับ⁽¹⁾ ซึ่งอากาศที่มีเชื้อโรคปะปนนี้จะเป็นภัยเงียบที่ใกล้ตัวเรา และเราสามารถทำร้ายต่อร่างกายเราได้โดยที่เราไม่รู้ตัว

5.2 สรุปผลการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟันครั้งนี้ เนื่องจากอากาศที่เราได้สูดหายใจนำเอาอากาศเข้าไปสู่อวัยวะในร่างกายนั้น อาจไม่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของทุกคน ซึ่งในทุกวันนี้อากาศที่เราได้หายใจเข้าป่านั้นเป็นภัยเงียบที่ใกล้ตัวเรามาก เพราะอากาศทุกวันนี้มีการปนเปื้อนสิ่งต่างๆมากมาย ไม่ว่าจะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กมากๆ ที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อีกทั้งยังมีหมอกและควัน เช่น ควันรถ โรงงานที่ปล่อยควันพิษออกมา ควันบุหรี่ และสารเคมีต่างๆที่แขวนลอยปนเปื้อนอยู่ในอากาศมากมาย

ดังนั้นผู้จัดทำ จึงได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ประเภทเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา เป็นการนำร่องในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ โดยศึกษาพบว่าภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟันทั้ง 5 บริเวณที่ได้ทำการวิเคราะห์ตรวจวัดระดับคุณภาพอากาศนั้น มีเชื้อจุลินทรีย์ ประเภทเชื้อแบคทีเรีย และประเภทเชื้อรา ปนเปื้อนอยู่ในอากาศภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งได้พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียรวม มีค่าที่สูงเกินเกณฑ์ค่ามาตรฐานที่องค์การอนามัยโลกกำหนด ซึ่งอาจจะมีเชื้อที่ทำให้ก่อเกิดโรคได้ ถ้าบุคคลนั้นๆอยู่ในบริเวณนั้นเป็นเวลานาน ส่วนเชื้อราที่พบมีค่าที่ไม่เกินเกณฑ์

มาตรฐาน แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ต้องควบคุมไม่ให้เกินเกณฑ์มาตรฐานอยู่อย่างต่อเนื่อง เพื่อคุณภาพอากาศที่ดี ทั้งนี้ต้องมีการศึกษาวิจัยเชิงลึกต่อไป ซึ่งต้องใช้งบประมาณในการศึกษาที่สูง แต่ถ้ามองในระยะเวลาที่ยาวออกไปแล้วคิดว่าเป็นการคุ้มค่า เพื่อผู้ที่อยู่ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน ได้สูดหายใจนำเอาอากาศที่ดีบริสุทธิ์สะอาดปลอดภัยเข้าไปสู่ภายในร่างกาย และถ้ามีการขยายผลในการทำการวิเคราะห์นี้ออกไป จะทำให้บุคลากรในทุกภาคส่วนและผู้ที่มาติดต่อ โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ห่วงใยและดูแลเอาใจใส่เรื่องของสุขภาพอนามัยที่ปลอดภัย ในเรื่องของการสูดหายใจนำเอาอากาศที่บริสุทธิ์สะอาดปลอดภัยเข้าไปสู่ภายในของร่างกายของคนเหล่านั้น

5.3 ข้อเสนอแนะ มาจากข้อมูลวิเคราะห์ บทที่ 3 และ บทที่ 4 ดังได้กล่าวไว้ข้างต้น มีดังนี้

ผู้จัดทำการวิเคราะห์มีความประสงค์ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเล็งเห็นถึงความสำคัญของเรื่องนี้ และทำการวิจัยเชิงลึกต่อไปว่า เชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา ที่ได้ทำการตรวจวิเคราะห์พบภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน นั้น มีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของผู้ที่อยู่ในคลินิกทันตกรรมจัดฟันหรือไม่อย่างไร และเมื่อได้ทำการวิจัยเชิงลึกที่คลินิกทันตกรรมจัดฟันจนเป็นผลสำเร็จแล้ว ก็อยากให้มีการขยายผลต่อไปยังส่วนงานต่างๆ ของโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อจะได้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ให้บริการ และผู้รับบริการ

5.4 ข้อเสนอแนะ ในการเพิ่มคุณภาพอากาศภายในอาคาร

1. ทำความสะอาดและรักษาความสะอาดพื้นผิวต่างๆ อยู่สม่ำเสมอเป็นประจำ โดยใช้ระบบ 5 ส. ได้แก่ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ และสร้างนิสัย เช่น ทำความสะอาดพื้นผิว เพดาน ผนัง ในบริเวณส่วนต่างๆ (ห้องต่างๆ) รวมทั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ ต่างๆ⁽⁹⁾ ที่ใช้ภายในคลินิก และเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เพื่อกำจัดฝุ่นละออง และสิ่งสะสมต่างๆ ที่อยู่ตามพื้นผิวต่างๆ ให้สะอาด เช่น บริเวณพื้นผิวภายในตู้บนตู้ และชั้นวางของต่างๆ เครื่องใช้ อุปกรณ์สำนักงานต่างๆ ที่ใช้อยู่และไม่ได้ใช้แล้ว เอกสารกระดาษเก่าๆ รวมทั้งเครื่องปรับอากาศอยู่เป็นประจำสม่ำเสมอ เพื่อไม่ให้มีฝุ่นเกาะติดอยู่ ทำให้พื้นที่ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟันสะอาดอยู่สม่ำเสมอ ไม่มีแหล่งสะสมของเชื้อโรคและฝุ่นละออง นอกจากนี้ยังทำให้สภาพแวดล้อมน่าปฏิบัติงานอีกด้วย

2. ควรติดตั้งพัดลมระบายอากาศ เพื่อให้มีการระบายอากาศ รวมทั้งการถ่ายเทอากาศได้ดี⁽⁹⁾ และมีอากาศหมุนเวียนที่เหมาะสม

3. ควรจะมีการติดตั้งเครื่องกรองอากาศ หรือเครื่องฟอกอากาศ เพื่อดักฝุ่นละอองมลพิษ⁽⁹⁾ แบคทีเรีย เชื้อรา และสิ่งปนเปื้อนในอากาศอื่นๆ ที่มีผลโดยตรงต่อสุขภาพอนามัยของผู้ที่อยู่ในคลินิก

ทันตกรรมจัดฟัน ทำให้อากาศภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟันสะอาด เพราะเชื้อโรคและฝุ่นละอองได้รับการดักกรองไว้ด้วยเครื่อง

4. เพิ่มการใช้ระบบระบายอากาศ ระบบกรองอากาศ ระบบฆ่าเชื้อโรคในอากาศ⁽⁹⁾ เพื่อความปลอดภัยในการสูดนำเอาอากาศภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน เข้าไปสู่ภายในของร่างกาย

5. ตรวจวัดคุณภาพอากาศด้วยเครื่องมือ⁽⁹⁾ ตรวจวัดคุณภาพอากาศเป็นประจำสม่ำเสมออย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

6. ควรมีการศึกษาประเมินความปลอดภัยด้านสุขภาพอนามัย และคุณภาพชีวิตของบุคลากรทุกท่าน ที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟันเป็นประจำสม่ำเสมออย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

7. ควรมีการศึกษาดูแลเชื้อจุลินทรีย์อย่างต่อเนื่อง และควรมีการตรวจแยกชนิดของจุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรคอย่างชัดเจนเพื่อเป็นการป้องกันผู้มารับบริการ และผู้ให้บริการในการสูดหายใจนำเอาอากาศที่ไม่ปลอดภัยเข้าไปสู่ภายในร่างกาย ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

อีกทั้งทางผู้จัดทำ จะดำเนินการรายงานผลการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ตรวจพบในครั้งนี้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อจัดทำโครงการศึกษาเรื่องนี้ในเชิงลึกต่อไป เนื่องจากเป็นเรื่องที่ใหญ่และโรงพยาบาลทันตกรรม กำลังดำเนินการขอ HA อีกทั้งยังต้องใช้งบประมาณในการดำเนินการสูง ดังนั้นผู้จัดทำได้เสนอแนะโครงการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ดังนี้

ชื่อโครงการ : จุลินทรีย์ในอากาศที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ของผู้ที่อยู่ในคลินิกทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้รับผิดชอบโครงการ : คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

หน่วยงานที่รับผิดชอบ : หน่วยงานเจ้าของโครงการ

วัน / เวลา / สถานที่จัดโครงการ : 1 ปี

วัตถุประสงค์โครงการ :

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ที่ปะปนอยู่ในอากาศ ภายในคลินิกทันตกรรม จัดฟัน
2. เพื่อศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ประเภทแบคทีเรียรวม และเชื้อจุลินทรีย์ประเภทรารวม ว่ามีมากน้อยเพียงใด ในช่วงเวลาที่ต่างกัน
3. เพื่อตรวจสอบว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่พบสามารถทำให้เกิดโรคได้หรือไม่อย่างไร
4. เพื่อให้ผู้ที่อยู่ในคลินิกทันตกรรมจัดฟันทุกท่าน ได้รับการสุ่มหาใจนำเอาอากาศที่สะอาด บริสุทธิ์ปลอดภัยเข้าไปสู่ภายในร่างกาย

งบประมาณ :

1. ค่าสถานที่
2. ค่าเครื่องมือ - อุปกรณ์
3. ค่าวิเคราะห์
4. อื่นๆ

***งบประมาณที่คาดว่าจะใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด ล้วนกว่าบาท สามารถถัวเฉลี่ยกันได้

ผู้เข้าร่วมโครงการ : หน่วยงานต่างๆ

ขั้นตอน / การดำเนินงาน :

1. เก็บเชื้อในบริเวณที่จะศึกษา
2. นำเชื้อที่ได้ไปบ่มวิเคราะห์
3. เมื่อได้เชื้อจากการบ่มวิเคราะห์แล้ว นำไปตรวจนับเชื้อที่ได้
4. นำเชื้อที่ได้ไปตรวจหาเชื้อว่า เชื้อที่ได้ทำการตรวจพบนี้ ทำให้ก่อเกิดโรคได้หรือไม่อย่างไร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ :

1. ทำให้เกิดการบริหารจัดการ เพื่อการพัฒนาคุณภาพอากาศที่ดีขึ้น ภายในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. ป้องกันและควบคุม และลดการแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศ ภายในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
3. สุขภาพอนามัยที่ดีที่ได้สูดหายใจนำเอาอากาศที่สะอาดบริสุทธิ์ปลอดภัยเข้าสู่ภายในร่างกายทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ของผู้ที่อยู่ภายในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลทุกท่าน

บรรณานุกรม

1. ศิริพร ศรีเทวิน, กาญจนา นาละพินธุ. การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในบรรยากาศ ในโรงพยาบาลขนาดที่แตกต่างกัน. วารสารวิจัย มข. (บศ.) [อินเทอร์เน็ต]. 2555 [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 ก.ย. 2559];12(1):92-101. จาก : <https://www.tci-thaijo.org/index.php/gskku/article/download/23002/19664>
2. Leggat PA, Kedjarune U. Bacterial aerosol in the dental clinic: A review. International Dental Journal 2001;51:39-44.
3. Prussin AJ, Marr LC. Sources of airborne microorganisms in the built environment. Microbiome 2015;78:1-10.
4. Organic Mellow. จุลินทรีย์ มีกี่ประเภท [อินเทอร์เน็ต]. 2556 [สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ส.ค.2559]. จาก: https://organicmellow.blogspot.com/2013/08/blog-post_6.html
5. จุลินทรีย์ในธรรมชาติ [อินเทอร์เน็ต]. 2555 [สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ส.ค. 2559]. จาก: <https://112cb64232430.wordpress.com/2012/01/01/จุลินทรีย์ในธรรมชาติ/>
6. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, โปรแกรมชีววิทยา. บทที่ 9 จุลินทรีย์ในอากาศ [อินเทอร์เน็ต]. [ม.ป.ป.]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ก.ค. 2559]. จาก: biology.crru.ac.th/biology/images%5Cpdf%5Clabmicro%5Clabmicro09.pdf
7. สุพจน์ เตชะอำนวยวิทย์. การแก้ไขปัญหาเชื้อราในระบบปรับอากาศ สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย บทความวิชาการ ชุดที่ 16 [อินเทอร์เน็ต]. [2551?]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 ธ.ค. 2559]. จาก: www.acat.or.th/download/acat_or_th/journal-16/16%20-%2008.pdf
8. องค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO). The Challenge of Implementation. District Health Systems for Primary Health Care. Geneva1988;Part A pp7-11 and Part C pp65-67.
9. นกต๋นย์ อาชาวาคม. คุณภาพอากาศภายในอาคาร [อินเทอร์เน็ต]. [ม.ป.ป.]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ก.พ. 2560]. จาก: <https://www.slideshare.net/klainil/1-7499491>
10. จุลินทรีย์ในอากาศ [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มิ.ย. 2561]. เข้าถึงได้จาก : <http://biology.crru.ac.th/biology/images/PDF/MicroEco/MicroEco-09.pdf>
11. iAee's Blog. จุลินทรีย์ คืออะไร? [อินเทอร์เน็ต]. 2553 [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มิ.ย. 2561]. เข้าถึงได้จาก : <https://iaee.wordpress.com/2010/03/26/จุลินทรีย์-คืออะไร/>

12. เรืองชัย จรุงศิริวัฒน์. เทคนิคการเขียนงานวิเคราะห์ [อินเทอร์เน็ต]. 2555 [สืบค้นเมื่อ วันที่ 3 มิ.ย. 2561]. เข้าถึงได้จาก :
http://www.ubu.ac.th/web/files_up/57f2013070115164299.pdf
13. คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. มาตรฐานความปลอดภัยทางทันตกรรม. กรุงเทพฯ: บริษัทคอมมานด์ เจ มีเดีย จำกัด; 2559.

ขอขอบพระคุณ

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ทพ.ณัฐพล ตังจิตร

ผู้บังคับบัญชาที่ให้การสนับสนุน ผู้ควบคุมคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

ผศ.ดร.ทพ.ณัฐพล ตังจิตร

อาจารย์ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

ศ.คลินิกเกียรติคุณ ทพ.สุรัชย์ เดชคุณากร

รศ.ทพ.นิวัต อนุวงศ์นุเคราะห์

อาจารย์ทุกท่านในภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

หัวหน้าคลินิกทันตกรรมจัดฟัน

นางสาว ณัฐวราภรณ์ ธาตุทอง

เพื่อนร่วมงานในคลินิกทันตกรรมจัดฟันทุกท่าน

ภาควิชางานบริการเพื่อการวิจัย สำนักงานการวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

นางสาว วาสนา วิชัย (เจ้าหน้าที่วิจัย ชำนาญการพิเศษ)

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผศ. เฟื่องฟ้า อุตราชต์กิจ และคณะผู้ร่วมงาน

ประวัติผู้เขียน

นางสาว รัตภาพร ฉันทนาวิวัฒน์โชติ

สังกัด

คลินิกทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลทันตกรรม

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ปัจจุบันตำแหน่ง

ผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม

ประวัติการศึกษา

- บริหารธุรกิจบัณฑิต (การโฆษณาและการประชาสัมพันธ์)
ปีการศึกษา ๒๕๓๘ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ประเทศไทย
- ประกาศนียบัตรผู้ช่วยทันตแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา ๒๕๔๖

ประวัติการทำงาน ในคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ดำรงตำแหน่งผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม (ระดับปฏิบัติการ) คลินิกทันตกรรมจัดฟัน
โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อวันที่ ๑๘ เดือน มิถุนายน
พ.ศ. ๒๕๔๖ จนถึงปัจจุบันรวมระยะเวลาการปฏิบัติงาน ๑๔ ปี ๒ เดือน