

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลของการสอนด้วยสื่อประสมต่อความรู้และการปฏิบัติของบุคลากรพยาบาล ในการป้องกันปอดอักเสบ และอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัย ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อต่อไปนี้

1. ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
  - 1.1 ความหมายและการวินิจฉัยการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
  - 1.2 อุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
  - 1.3 สาเหตุการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
  - 1.4 ผลกระทบการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
  - 1.5 ชนิดและพยาธิสภาพการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
  - 1.6 กลไกการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
2. การปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
3. การสอนด้วยสื่อประสมในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
  - 3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่
  - 3.2 ความหมายสื่อประสม
  - 3.3 รูปแบบของสื่อประสม
    - 3.4 การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน
    - 3.5 ประโยชน์ของการใช้สื่อประสม
    - 3.6 ขั้นตอนการสร้างสื่อประสม
    - 3.7 การประเมินการสร้างสื่อประสม

## ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

### ความหมายและการวินิจฉัยการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (ventilator-associated pneumonia) หมายถึง ปอดอักเสบที่เกิดขึ้นหลังจากการใส่ท่อช่วยหายใจตั้งแต่ 48 ชั่วโมง จนถึง 72 ชั่วโมงหลังถอดท่อช่วยหายใจ โดยในขณะที่เริ่มใส่ท่อช่วยหายใจผู้ป่วยไม่อยู่ในระยะฟักตัวของเชื้อ (American Thoracic Society, 2005) ใช้เกณฑ์การวินิจฉัยปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคประเทศสหรัฐอเมริกา (CDC, 2003) โดยมีเกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้

#### 1. มีไข้มากกว่า 38 องศาเซลเซียส

- 1.1 เสมหะเป็นหนองหรือเสมหะมีลักษณะเปลี่ยนไป
- 1.2 จำนวนเม็ดเลือดขาวในเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 12,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร หรือน้อยกว่า 4,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร
- 1.3 เพาะเชื้อได้จากเสมหะในปริมาณปานกลาง (moderate) มาก (many)
- 1.4 ผลการเพาะเชื้อจากเสมหะและเลือดพบเชื้อชนิดเดียวกันในเวลาใกล้เคียงกัน

2. ตรวจทรวงอกได้เสียงกรอบแกรบ (rales) หรือเคาะทึบร่วมกับมีลักษณะข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

- 2.1 เริ่มมีเสมหะขุ่น เหนียวคล้ายหนองหรือลักษณะของเสมหะเปลี่ยนแปลง
- 2.2 ตรวจพบเชื้อในเลือดจากการเพาะเชื้อ

2.3 ตรวจพบเชื้อในเสมหะ โดยวิธีการดูดจากหลอดคอ (transtracheal aspirate) ดูดจากหลอดลม (bronchial brushing) หรือการตรวจชิ้นเนื้อ (biopsy) จากเนื้อปอด

2.4 ผู้ป่วยมีการผิดปกติของการแลกเปลี่ยนก๊าซ ค่า  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 240$  ความต้องการออกซิเจนและการทำงานของเครื่องช่วยหายใจเพิ่มขึ้น

3. ภาพถ่ายรังสีทรวงอกของผู้ป่วย พบเงารอยโรคที่เกิดใหม่หรือลุกลามมากกว่าเดิม ในลักษณะของรอยเงาฝ้าทึบ (infiltration) มีลักษณะรวมตัวกันจนแข็ง (consolidation) เป็นโพรง หรือมีน้ำในช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural effusion) ร่วมกับมีลักษณะข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้

- 3.1 เสมหะเป็นหนองหรือลักษณะของเสมหะเปลี่ยนแปลง
- 3.2 ตรวจพบเชื้อในเลือดจากการเพาะเชื้อ
- 3.3 ตรวจพบเชื้อในเสมหะ โดยวิธีการดูดจากหลอดคอ ดูดจากหลอดลมหรือการตรวจชิ้นเนื้อจากเนื้อปอด

- 3.4 ตรวจพบเชื้อไวรัสหรือแอนติเจนของไวรัสจากสารคัดหลั่งที่ขับออกมาจากระบบทางเดินหายใจ
- 3.5 ตรวจพบแอนติบอดี (antibody) ชนิดอิมมูโนโกลบูลิน เอ็ม (immunoglobulin M [IgM] หรือชนิดอิมมูโนโกลบูลิน จี (immunoglobulin G [IgG]) เพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า จากการตรวจซีรัม 2 ครั้ง
- 3.6 ตรวจพบพยาธิสภาพของปอดจากการตรวจชิ้นเนื้อพบปอดอักเสบ
4. แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้ ปอดอักเสบที่เกิดขึ้นหลังจากการใส่ท่อช่วยหายใจตั้งแต่ 48 ชั่วโมง จนถึง 72 ชั่วโมงหลังถอดท่อช่วยหายใจ โดยในขณะที่เริ่มใส่ท่อช่วยหายใจผู้ป่วยไม่อยู่ในระยะพักตัวของเชื้อ ผู้ป่วยมีไข้มากกว่า 38 องศาเซลเซียส จำนวนเม็ดเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 12,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร หรือน้อยกว่า 4,000 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร ลักษณะเสมหะเปลี่ยนแปลงไปได้แก่ ชุ่ม เหนียวคล้ายหนอง ตรวจพบเชื้อในเสมหะ ภาพถ่ายรังสีทรวงอกพบรอยเงาฝ้าทึบในถุงลมที่เกิดขึ้นใหม่หรือลุกลามมากกว่าเดิม และมีการยืนยันจากแพทย์เจ้าของไข้หรือแพทย์ป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในโรงพยาบาลว่าเป็นปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

#### อุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นการติดเชื้อที่รุนแรงและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล (Pineda et al., 2006) ดังจะเห็นได้จากการศึกษาในหลายประเทศเช่น การศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลระดับมหาวิทยาลัย ประเทศโคลัมเบีย ระหว่างเดือนมิถุนายน 2002-เดือนตุลาคม 2003 พบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 29.0 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยพบสูงสุดในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ รองลงมาได้แก่ หอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมและหอผู้ป่วยหนักหัวใจและหลอดเลือดร้อยละ 56.0, 37.0 และ 7.0 ตามลำดับ (Jaimes et al., 2007) จากการเฝ้าระวังการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนัก 88 แห่งจาก 18 ประเทศกำลังพัฒนา พบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 19.8 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ พบมากที่สุดที่หอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม หอผู้ป่วยหนักหัวใจและหลอดเลือด และหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมประสาทร้อยละ 40.7 , 20.2 และ 19.9 ตามลำดับ (Rosenthal, 2008) และจากข้อมูลเฝ้าระวังการติดเชื้อปีค.ศ. 2002-2004 หอผู้ป่วยหนัก

ศัลยกรรม 28 แห่ง ในประเทศญี่ปุ่น พบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 12.6 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ (Suka, Yoshida, Uno, & Take sawa, 2007) จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาตั้งแต่เดือนมกราคม ค.ศ. 1996-เดือนเมษายน ค.ศ. 2007 พบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 10.0-41.7 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ ( Arabi et al., 2008) จากการเฝ้าระวังการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมและอายุรกรรม โรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ในยูไนเต็คว่าหรับอเมริกา พบอุบัติการณ์ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 10.4 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ ( Rahman, Hashmey, & Abuhasna, 2008) สำหรับในประเทศไทยจากการสำรวจความชุกการติดเชื้อในโรงพยาบาล พบการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจรวมถึงการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นอันดับ 1 คิดเป็นร้อยละ 36.1 ของการติดเชื้อในโรงพยาบาลทั้งหมด ( Danchaivijitr et al., 2007) และการ ศึกษาเกี่ยวกับอัตราอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในโรงพยาบาลราชวิถี พบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมากสุดในหอผู้ป่วยหนัก คิดเป็น 13.2 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ (คณะกรรมการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อโรงพยาบาลราชวิถี, 2548) สำหรับโรงพยาบาลประจำจังหวัดเช่น โรงพยาบาลนครพิงค์ จากข้อมูลการเฝ้าระวังการติดเชื้อปีพ.ศ. 2547-2549 พบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่ระหว่าง 7.5-20.2 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ (คณะกรรมการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อโรงพยาบาลนครพิงค์, 2549)

### สาเหตุการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจส่วนใหญ่เกิดจากการสำลักเชื้อจุลชีพ บริเวณช่องปากและลำคอเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง เนื่องจากขณะใส่ท่อช่วยหายใจกล่องเสียงจะเปิดตลอดเวลาทำให้เกิดการสำลักสารคัดหลั่งในปากได้ง่าย ( Beraldo & Andrade, 2008; Powers, 2006) และการใส่ท่อช่วยหายใจทำให้กลไกการป้องกันตามธรรมชาติของร่างกาย ได้แก่ การไอ การทำงานของขนกวัด (cilia) ในการโบกพัดสิ่งแปลกปลอมและการกำจัดเชื้อจุลชีพลดลง (Vincent, 2004) นอกจากนี้ตามหลักระบาดวิทยาสาเหตุการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจประกอบด้วย 3 ด้านได้แก่ ผู้ป่วย (host) เชื้อก่อโรค (agent) และสิ่งแวดล้อม (environment)

## 1. ด้านผู้ป่วย (host) ประกอบด้วย

1.1 อายุ พบว่าผู้สูงอายุเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมากที่สุด สาเหตุเนื่องมาจากมีการเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ประสิทธิภาพของระบบภูมิคุ้มกันลดลง ส่งผลให้กลไกในการต่อต้านเชื้อโรคลดลงทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย รวมทั้งผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีสุขภาพอ่อนแอ มีโรคประจำตัวและมีการเจ็บป่วยแบบเรื้อรัง ดังนั้นโอกาสที่ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจึงมากขึ้น (ธีรกร ธีรจิตติกุล และ ชายชาญ โพธิรัตน์ , 2543; Yoshikawa, 2000) จากการศึกษาการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจทั้งระยะแรกและระยะหลัง ในหอผู้ป่วยหนัก 11 แห่ง โรงพยาบาลระดับมหาวิทยาลัย ประเทศฝรั่งเศส พบว่าผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 60 ปีมีอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 48.2 (Giard et al., 2008) และการศึกษาของศิริลักษณ์และคณะพบว่าผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 60 ปีมีอัตราการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 53.5 (ศิริลักษณ์ อภิวานิชย์ , วาธินี คัชมาตย์, และ บรรจง วรณขิง, 2543)

1.2 โรคเดิมของผู้ป่วย (underlying diseases) ได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคไต โรคพิษสุราเรื้อรังซึ่งส่วนใหญ่เป็นการเจ็บป่วยเรื้อรังเป็นผลทำให้ร่างกายผู้ป่วยอ่อนแอ ระบบภูมิคุ้มกันร่างกายลดลงมีโอกาสล้มได้ง่าย เนื่องจากกลไกการไอของผู้ป่วยลดลง ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะรู้สึกตัวทำให้เกิดการสำลักเสมหะและอาหารถึงร้อยละ 70.0 (Bowman et al., 2005) จากการศึกษาวิจัยโรคปอดบวมจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ หอผู้ป่วยอายุรกรรม โรงพยาบาลรามารัตนิตี พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการเจ็บป่วยจากโรคทางระบบประสาท ได้แก่ โรคหลอดเลือดสมอง โรคระบบทางเดินหายใจร้อยละ 30.2 และ 25.6 ตามลำดับ (ศิริลักษณ์ อภิวานิชย์ และคณะ, 2543)

1.3 ระดับความรุนแรงของโรค ผู้ป่วยที่มีระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยมาก และมีระดับของความรู้สึกตัวลดลง เสี่ยงต่อการสำลักและเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพิ่มขึ้น ดังนั้นเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยมีประสิทธิภาพและมีอัตราการรอดชีวิตเพิ่มขึ้นจึงจำเป็นต้องมีระบบในการประเมินความรุนแรงของผู้ป่วย โดยใช้ค่าคะแนนของการประเมินความรุนแรงของการเจ็บป่วย (Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation: APACHE II) (ชเนศ ชาญด้วยกิจ, วารินทร์ พัดทอง, และ ศศิธร ศิริกุล, 2552) ผู้ป่วยที่มีค่าคะแนนของการประเมินความรุนแรงของการเจ็บป่วยมากกว่า 20 มีความเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบมากกว่าผู้ที่มีระดับคะแนนน้อยกว่า 20 (Drakulovic et al., 1999; Gursel, & Demirtas, 2006)

1.4 ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจและการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำหลายครั้ง การใส่ท่อช่วยหายใจและการใช้เครื่องช่วยหายใจทำให้การไอไม่มีประสิทธิภาพ อากาศผ่านลงสู่

ทางเดินหายใจส่วนล่างได้โดยไม่ผ่านระบบการกรอง และจากระบบการทำงานของเครื่องช่วยหายใจที่มีแรงดันบวก ทำให้อากาศผ่านเข้าไปเร็วและแรงขึ้นจึงไปขัดขวางการทำงานของระบบขนกวัด นอกจากนี้พบว่าการใช้ท่อช่วยหายใจในแต่ละครั้งทำให้เกิดการระคายเคือง การบาดเจ็บ บริเวณช่องปากและคอและอาจเกิดภาวะขาดเลือดไปเลี้ยง ( ischemia) เนื่องจากการกดท่อช่วยหายใจตรงบริเวณกระเปาะ (cuff) ทำให้การกลืนลำบาก การไหลลดลง ประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ลดลงส่งผลให้เชื้อแบคทีเรียมาอาศัยอยู่มาก อาจทำให้เกิดการสำลักเสมหะบริเวณหลอดลมคอซึ่งมีการปนเปื้อนเข้าสู่ปอดได้ (เสาวลักษณ์ พุฒินวงศ์, 2544; อะเคื่อ อุณหเลขกะ, 2545) จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่ใช้ท่อช่วยหายใจนานมากกว่า 21 วัน พบอัตราการเกิดปอดอักเสบร้อยละ 64.0 และการใช้ท่อช่วยหายใจซ้ำ ผู้ป่วยดึงท่อช่วยหายใจออกเองทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะปอดอักเสบถึงร้อยละ 54.1 ในขณะที่ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการใช้ท่อช่วยหายใจซ้ำเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพียงร้อยละ 32.7 (สมทรง ถึงแก้ว และคณะ, 2545; Almuneef, Memisle, Balkhy, Alalem, & Abutateb, 2004)

1.5 การได้รับการผ่าตัดโดยเฉพาะการผ่าตัดบริเวณทรวงอก ช่องท้อง ศีรษะและการได้รับยาระงับความรู้สึกขณะผ่าตัดทำให้กล้ามเนื้อต่างๆ คลายตัวทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดการสำลักเพิ่มขึ้นและเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดปอดอักเสบถึง 4.7 เท่า การศึกษาในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดศัลยกรรมหัวใจและทรวงอก พบอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 16.4 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ (Simsek et al., 2001) นอกจากนี้พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดฉุกเฉินเกิดปอดอักเสบร้อยละ 28.0 ในขณะที่ผู้ป่วยที่ไม่เกิดปอดอักเสบพบเพียงร้อยละ 2.3 (Pawar et al., 2003)

1.6 ภาวะทุพโภชนาการ ผู้ป่วยที่มีภาวะขาดอาหารรุนแรงมีความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันทำให้มีจำนวนลิมโฟไซต์ (lymphocyte) ลดลง ความสามารถในการจับกินเชื้อและการสร้างแอนติบอดี (antibody) ลดลงทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย นอกจากนี้ภาวะทุพโภชนาการมีผลทำให้การสร้างโปรตีนต่างๆ ลดลง การขาดโปรตีนมีผลต่อกลไกการป้องกันระบบทางเดินหายใจที่มีความสำคัญในกระบวนการจับกินเชื้อจุลินทรีย์ และกระบวนการสร้างแอนติบอดีซึ่งมีผลทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่าย (สุทธิพันธ์ สารสมบัติ, 2543; Schleder, 2003) จากการศึกษาเปรียบเทียบของระดับ อัลบูมิน ในเลือดต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ พบว่าผู้ป่วยที่มีระดับอัลบูมินในเลือดต่ำกว่า 2.2 กรัมต่อเดซิลิตรมีโอกาสเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพิ่มขึ้น (Llorin & Adrian, 2005)

1.7 การได้รับยาสเตียรอยด์ ยาลดกรดและยาปฏิชีวนะ การได้รับยาลดกรดในผู้ป่วยที่ใช้ท่อช่วยหายใจเพื่อป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ทำให้ภาวะความเป็นกรดใน

ภาวะอาหารลดลง แบคทีเรียในภาวะอาหารมีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนมากขึ้นและแพร่เข้าสู่ผนังเซลล์ทั้งในภาวะอาหารและลำไส้ เข้าสู่ต่อมน้ำเหลืองและปอดทำให้เพิ่มการสร้างนิคมของเชื้อ ถ้าผู้ป่วยมีการสำลักสารคัดหลั่งในภาวะอาหารซึ่งมีเชื้อโรคอยู่ ทำให้เกิดการติดเชื้อและเพิ่มภาวะเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ (Kollef, 2001; Nafziger & Wiblin, 2003; Schleder, 2004) นอกจากนี้ยาสเตียรอยด์ซึ่งมีผลในการยับยั้งการสร้างแอนติบอดีและทำให้การทำงานของแมโครฟาจ (macrophage) เสียไป มีผลให้ภูมิคุ้มกันของร่างกายผู้ป่วยลดลง เนื่องจากการสร้างเม็ดเลือดขาวในไขกระดูกและจำนวนลิมโฟไซต์ลดลง ทำให้มีการยับยั้งการเคลื่อนที่ของเม็ดเลือดขาวไปสู่บริเวณที่อักเสบส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการติดเชื้อได้ง่าย จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับยาสเตียรอยด์ทำให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจได้ถึงร้อยละ 20.0 (Pawar et al, 2003)

1.8 การใส่สายยางให้อาหารทำให้มีการเพิ่มการสร้างนิคมของเชื้อจุลินทรีย์บริเวณหลอดคอหลังช่องปาก มีส่วนสำคัญทำให้เกิดการสำลักอาหารจากภาวะอาหารได้ง่าย เนื่องจากสายยางให้อาหารมีผลขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อหูรูดหลอดอาหารทำให้เชื้อแบคทีเรียจากภาวะอาหารผ่านเข้าระบบทางเดินอาหารมาอาศัยอยู่ในปากและคอสามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนล่างได้ส่งผลให้เกิดปอดอักเสบได้ นอกจากนั้นการปนเปื้อนขณะเตรียมอาหารทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของเชื้อแบคทีเรียในภาวะอาหารได้ (CDC, 2003; Chastre & Fagon, 2002) จากการเพาะเชื้อแบคทีเรียในหลอดคอของผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการใส่สายยางให้อาหารพบเชื้อแบคทีเรียแกรมลบร้อยละ 64.0 สามารถแยกได้เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 34.0 ส่วนกลุ่มควบคุมพบเชื้อแบคทีเรียแกรมลบร้อยละ 8.0 และตรวจไม่พบเชื้อดังกล่าว (Leibovitz et al., 2003)

2. ด้านเชื้อก่อโรค (agent) หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการติดเชื้อบริเวณต่างๆ ของร่างกาย กลไกการติดเชื้อเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่ร่างกายโดยไปเกาะกับเซลล์ มีการทำลายเซลล์และแบ่งตัวเข้าไปเกาะอยู่กับเซลล์ของร่างกาย จากนั้นมีการสร้างที่ออกซินหรือสารที่ทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย (นลินี อัสวโกตี, 2544; อนุชา อภิสารธนรักษ์, 2548) เชื้อก่อโรคประกอบด้วย

2.1 เชื้อภายในตัวผู้ป่วย (endogenous microorganisms) เชื้อก่อโรคที่พบในผู้ป่วยปอดอักเสบระยะแรกส่วนใหญ่เป็นเชื้อที่เกิดจากการสำลักสารคัดหลั่งในหลอดคอหลังช่องปาก ขณะทำการใส่ท่อช่วยหายใจ ส่วนใหญ่เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ สแตปไฟโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*), โคแอกกูเลส เนกกาทีฟ สแตปไฟโลค็อกคัส (*Coagulase-negative staphylococci*), แอ็นเทอโรโรค็อกคัส ฟีคาลิส (*Enterococcus faecalis*) เชื้อที่เป็นสาเหตุ

ของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจที่พบบ่อยที่สุดคือ *Staphylococcus aureus* ซึ่งพบสูงถึงร้อยละ 20.4 (Giard et al., 2008)

2.2 เชื้อนอกตัวผู้ป่วย (exogenous microorganisms) เป็นเชื้อโรคที่แพร่กระจายมายังผู้ป่วยโดยตรงจากอุปกรณ์หรือสิ่งแวดล้อมอื่นๆ สาเหตุเนื่องมาจากการปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์ทางการแพทย์ การปนเปื้อนของอาหารที่ให้ทางสายยางให้อาหารรวมทั้งจากผู้ป่วยอื่น สำหรับเชื้อที่พบส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ ได้แก่ เมทิซิลลินรีซิสแทน (*Methicillin resistant*), *Staphylococcus aureus*, เอ็มอาร์เอสเอ (MRSA), *Pseudomonas aeruginosa* และอะซิเน็ตแบคทีเรีย บอมนันนิอัย (*Acinetobacter baumannii*) (นลินี อัสวโกตี, 2544; Barie, 2000) จากการศึกษาระบาดวิทยาและสาเหตุของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนัก อายุรกรรมและศัลยกรรม ประเทศตุรกี พบเชื้อที่เป็นสาเหตุดังกล่าวคือ *Acinetobacter baumannii*, MRSA และ *Pseudomonas aeruginosa* ร้อยละ 37.0, 27.8 และ 23.2 ตามลำดับ (Erdem et al., 2008)

3. ด้านสิ่งแวดล้อม (environment) สิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาลที่ก่อให้เกิดปอดอักเสบประกอบด้วย

3.1 สิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต ได้แก่ แพทย์ผู้ทำการรักษาและบุคลากรทางการแพทย์ เป็นปัจจัยสำคัญ เนื่องจากเป็นผู้มีหน้าที่ดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด มีการสัมผัสกับเชื้อโรคจากผู้ป่วย สิ่งแวดล้อมและมีโอกาสแพร่กระจายเชื้อสู่ผู้ป่วยได้ เนื่องจากเชื้อที่เป็นสาเหตุของปอดอักเสบพบทุกแห่งในสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล เชื้อที่พบส่วนใหญ่ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียแกรมลบทรงท่อน และ *Staphylococcus aureus* จากการเพาะเชื้อมือของบุคลากรหลังล้างมือพบเชื้อ เอ็มเอสเอสเอ (MSSA), MRSA, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* และ *Klebsilla Pneumonia* ซึ่งบุคลากรเหล่านี้สามารถนำเชื้อไปสู่ผู้ป่วยได้ (Karabey, Ay, Derbentli, Nakipogiu, & Esen, 2002) การแพร่กระจายของเชื้อสามารถผ่านมือที่ปนเปื้อนของบุคลากรสู่ผู้ป่วยหรืออาจเป็นเชื้อจุลชีพที่อาศัยชั่วคราวบนมือ บุคลากรไปสู่ผู้ป่วยขณะให้การพยาบาลเช่น การดูดเสมหะ การให้อาหารทางสายยาง เป็นต้น (CDC, 2003)

3.2 สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต ได้แก่

3.2.1 อุปกรณ์ทางการแพทย์ ได้แก่ ท่อช่วยหายใจ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการช่วยหายใจ เครื่องพ่นละอองฝอย เครื่องดูดเสมหะ ชุดทำความสะอาด เครื่องพ่นยาที่ต่อเข้ากับวงจรเครื่องช่วยหายใจและถุงบีบลมเข้าปอด (ambu bag) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในผู้ป่วยพบว่าถุงบีบลมเข้าปอดซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีการปนเปื้อนเชื้อได้ง่ายแต่ทำความสะอาดและทำให้แห้งได้ยาก อาจปนเปื้อนเชื้อจุลชีพและเกิดการแพร่กระจายของเชื้อจากผู้ป่วยหนึ่งสู่ผู้ป่วยอื่นได้หากมีการนำไปใช้ร่วมกัน จากการเพาะเชื้อมือบุคลากรหลังจากล้างมือพบเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa*,



MSSA, MRSA, *Acinetobacter* และ *Klebsilla Pneumonia* ซึ่งบุคลากรเหล่านี้สามารถนำเชื้อไปสู่ผู้ป่วยได้ (Karabey et al, 2002)

3.2.2 อาคารสถานที่ จากการเฝ้าระวังโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ หอผู้ป่วยอายุรกรรม โรงพยาบาลรามาริบัติ พบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในหอผู้ป่วยหนักมีอัตราการเกิด โรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจสูงกว่าผู้ป่วยที่อยู่ในหอผู้ป่วยอายุรกรรมชาย 1 และหอผู้ป่วยอายุรกรรมหญิง 1 คิดเป็น 17.0 , 6.6 และ 15.5 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจตามลำดับ (ศิริลักษณ์ อภิวานิชย์ และคณะ, 2543)

### ผลกระทบจากการเกิดโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

โรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจส่งผลกระทบทำให้อัตราการตายสูงขึ้น (mortality) เพิ่มค่าใช้จ่าย (cost) และระยะเวลาในการนอน โรงพยาบาลนานขึ้น (length of stay) ซึ่งมีผลทั้งต่อผู้ป่วย บุคลากรและโรงพยาบาลดังนี้ (Cason et al., 2007; Hawe, Ellis, Cairns, & Longmate, 2009; Valles et al., 2007)

#### 1. ด้านผู้ป่วย

1.1 การเกิดโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ทำให้อัตราการเจ็บป่วยและอัตราการเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้น จากการทบทวนวรรณกรรมในการจัดทำแนวปฏิบัติของสมาคมโรคทรวงอกประเทศสหรัฐอเมริกา พบอัตราการเกิดโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจสูงกว่าผู้ป่วยที่ไม่ได้ใช้เครื่องช่วยหายใจ 6-20 เท่า ( American Thoracic Society, 2005) จากการศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อในหอผู้ป่วยหนัก ประเทศอาร์เจนตินา พบอัตราการตายจากโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 44.9 และสูงถึง 3.2 เท่าของผู้ป่วยที่ไม่ติดเชื้อ (Rosenthal et al., 2007) จากข้อมูลการทบทวนงานวิจัยการเกิดโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนัก กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ตั้งแต่ มกราคม ค.ศ. 1966-เมษายน ค.ศ. 2007 พบอัตราการตายจากการเกิดโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 16.0-94.0 และอัตราการตายที่ไม่เกิดโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 0.2-51.0 ( Arabi et al., 2008) ในประเทศไทยจากการเฝ้าระวังการติดเชื้อในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย 3 แห่งได้แก่ หอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ หอผู้ป่วยหนัก ศัลยกรรม โรงพยาบาลรามาริบัติ และหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมและฉุกเฉิน โรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบอัตราการตายของผู้ป่วยโรคอีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 66.0, 46.1 และ 29.3 ตามลำดับ (ชัยลักษณ์ ปริมน , สมเกียรติ วงศ์ทิม, ชุณณา สวนกระจ่าย, วิศิษฐ์

อุดมพาณิชย์, และ ฉันทชาย สิทธิพันธ์, 2545; สายสมร พลดงนอก และคณะ, 2549; Kunvatunyun, Boonbrawnattanakul, Soon thornkit, Kochasanee, & Lertsithichi, 2007) จากการศึกษาการเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลทั่วไป ได้แก่ โรงพยาบาลอุดรดิตถ์ พบอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 48.0 (ทิพวัลย์ บุญญะสานต์, 2550) เช่นเดียวกับการศึกษาการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดสมอง โรงพยาบาลอุดรธานี พบอัตราการตายจากปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจสูงถึงร้อยละ 22.1 ของการเสียชีวิตทั้งหมด (ธิดี อึ้งอารี, 2546)

1.2 ระยะเวลาในอนโรพยาบาลนานขึ้น เมื่อผู้ป่วยมีการติดเชื้อเกิดขึ้นอาจส่งผลให้ระยะเวลาในการรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น ดังการศึกษาผลการใช้โปรแกรมป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนักจำนวน 6 แห่งจาก 2 โรงพยาบาล ในประเทศอาร์เจนตินา พบว่าผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ มีระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก 9 วันเป็น 25 วัน (Rosenthal et al., 2005) การศึกษาอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในกลุ่มประเทศสมาชิกกำลังพัฒนา 18 ประเทศ (INICC) พบว่าระยะเวลาการนอนในโรงพยาบาลเพิ่มจาก 5 วันเป็น 15 วัน (Rosenthal, 2008) และการศึกษาในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนัก กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาตั้งแต่เดือนมกราคม 1966-เดือนเมษายน 2007 พบระยะเวลาการนอนในโรงพยาบาลในผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 8-24 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยที่ไม่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมีเพียง 3-13 วัน (Arabi et al., 2008) สำหรับประเทศไทยจากการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลศิริราช พบว่าผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจต้องรับการรักษาในโรงพยาบาลนานขึ้นโดยเฉลี่ย 23 วัน เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ไม่ติดเชื้อมีระยะเวลาเพียง 4 วัน และเพิ่มระยะเวลาการอยู่ในหอผู้ป่วยหนักนานขึ้น 4-6 วัน (เทพนิมิตร จูแดง, 2545)

1.3 สูญเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพิ่มขึ้นเป็น 40,000 ดอลลาร์สหรัฐต่อการเจ็บป่วย 1 ครั้ง (Tablan, Anderson, Besser, Bridges, & Hajjeh, 2004) เช่นเดียวกับการศึกษาการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในประเทศอังกฤษ ปี ค.ศ. 2003-2004 พบว่าผู้ป่วยที่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมีค่ารักษาเฉลี่ย 70,568 เหรียญสหรัฐ เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ไม่เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมีค่ารักษาเฉลี่ย 21,620 เหรียญสหรัฐ (Shaw, 2005) และการศึกษาในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลนครพิงค์ พบว่าผู้ป่วยที่ติดเชื้อปอด

อีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเฉลี่ย 55,344 บาทต่อราย (วีรยุทธ โภษิตสกุลชัย, 2545)

1.4 ผลกระทบด้านจิตใจ เนื่องจากผู้ป่วยมีภาวะคุกคามชีวิตด้วยโรคพื้นฐานเดิมอยู่ก่อนแล้วและผู้ป่วยอยู่ในภาวะวิกฤตที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ เมื่อมีการติดเชื้อปอดอักเสบเพิ่มขึ้นทำให้ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลนานขึ้นจึงเกิดภาวะเครียด รู้สึกทุกข์และกังวลใจ เกิดความกลัว ซึ่งความเครียดทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นส่งผลต่อความเครียดทางด้านร่างกายได้เช่น เกิดแผลในกระเพาะอาหารจากภาวะเครียด ( stress ulcer) นอกจากนี้ส่งผลกระทบต่ออื่นๆ ได้แก่ ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ เนื่องจากผู้ป่วยและญาติขาดงานขาดรายได้ เสียเวลาเพิ่มขึ้นในการเดินทางมาเยี่ยมผู้ป่วยและค่าใช้จ่ายอื่นของญาติขณะดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาล และสภาพจิตใจที่ย่ำแย่ของผู้ป่วยและญาติจากการที่ผู้ป่วยต้องนอนโรงพยาบาลนาน (Fuchs & Murphey, 2001)

2. ผลกระทบต่อบุคลากรในโรงพยาบาล จากการที่ผู้ป่วยอยู่ในภาวะวิกฤตต้องได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่องเกือบตลอดเวลา ทำให้บุคลากรต้องทำงานหนักเช่น การดูแลเสมหะ การให้อาหารทางสายยาง การตรวจวัดสัญญาณชีพ เป็นต้น และจากการที่ผู้ป่วยเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจส่งผลให้ภาระงานเดิมที่หนักอยู่แล้วเพิ่มขึ้นเช่น การให้ยาปฏิชีวนะที่เพิ่มมากขึ้น ความถี่ในการดูแลเสมหะมากขึ้นเนื่องจากพยาธิสภาพของโรค และอาจส่งผลให้บุคลากรเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อโรคจากการปฏิบัติงานและเกิดการเจ็บป่วยได้ ( Warren & Kollef, 2005) การแพร่กระจายเชื้อในหอผู้ป่วยหนักอาจเกิดจากบุคลากรที่ดูแลผู้ป่วยและการหมุนเวียนการปฏิบัติงานทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อได้ และจากการเร่งรีบในการปฏิบัติงานทำให้บุคลากรละเลยการล้างมือ เนื่องจากเวลาในการปฏิบัติงานที่รีบด่วนเพื่อช่วยเหลือชีวิตผู้ป่วย ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจเกิดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่าย โดยเฉพาะจากมือของบุคลากรเป็นสิ่งสำคัญที่สุด หรือในทางอ้อมโดยการแพร่จากบุคลากรไปสัมผัสสิ่งของเครื่องมือทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพ เมื่อนำไปใช้กับผู้ป่วยรายอื่นก็ทำให้เกิดการติดเชื้อขึ้นได้ ( Beggs, Kerr, Noakes, Kathway, & Sleigh, 2008) นอกจากนี้พบว่า การติดเชื้อในโรงพยาบาลสามารถแพร่กระจายสู่บุคลากรได้หากบุคลากรละเลยในหลักการแยกผู้ป่วย (isolation precautions) (CDC, 2003)

3. ผลกระทบต่อโรงพยาบาล จากจำนวนผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพิ่มขึ้นทำให้ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลนานขึ้น ผู้ป่วยบางรายต้องถูกย้ายออกมาจากหอผู้ป่วยหนักทำให้ญาติไม่พึงพอใจ เกิดการฟ้องร้องส่งผลกระทบต่อชื่อเสียงโรงพยาบาล นอกจากนี้บุคลากรเท่าเดิมแต่ภาระงานเพิ่มมากขึ้นทำให้โรงพยาบาลต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคลากรเพิ่มขึ้นเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยมีประสิทธิภาพและทันเวลา นอกจากนี้การติดเชื้อปอด

อีกเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอาจทำให้เกิดการติดเชื้อทำให้โรงพยาบาลต้องเสี่ยงประมาณ เพื่อเป็นค่ายาปฏิชีวนะ เวชภัณฑ์และเครื่องมือต่างๆ เพิ่มมากขึ้น (Bartlett, 2000)

### ชนิดและพยาธิสภาพการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

#### ชนิดของปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจแบ่งเป็น 2 ชนิดตามระยะเวลาการเกิด (ธีรกร ธีรจิตติกุล และ ชายชาญ โพธิรัตน์, 2543) ดังนี้

1. ภาวะปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจระยะแรก (early-onset VAP) หมายถึง ภาวะปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจที่เกิดขึ้นภายหลังการใส่ท่อช่วยหายใจเกิน 48 ชั่วโมง ถึง 4 วัน เป็นภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจากการสำลัสิ่งคัดหลั่งในหลอดคอหลังช่องปากขณะทำการใส่ท่อช่วยหายใจ เชื้อก่อโรคมักเป็นเชื้อที่มีความไวต่อยาปฏิชีวนะพื้นฐาน เชื้อเหล่านี้ได้แก่ MSSA, ฮีโมฟิลุส อินฟลูเอนซา (*Haemophilus influenzae*), สเตรปโตคอคคัส นิวโมเนอี (*Streptococcus pneumoniae*) และเอ็นเทอริกแกรมเนกาทีฟบาซิลลีย์ (*enteric gram-negative bacilli*)
2. ภาวะปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจระยะหลัง (late-onset VAP) หมายถึง ภาวะปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจที่เกิดขึ้นภายหลังจากการใส่ท่อช่วยหายใจเกิน 4 วัน หรือหลังจากหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจไม่เกิน 72 ชั่วโมง เชื้อมักคือต่อยาปฏิชีวนะพื้นฐาน เชื้อเหล่านี้ได้แก่ MRSA, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.* และ *Enterobacter spp.*

#### พยาธิสภาพการเกิดปอดอักเสบ

เมื่อเชื้อจุลชีพเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างจะกระตุ้นให้ร่างกายมีการตอบสนอง โดยเพิ่มการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ในการยับยั้งการทำงานของเชื้อจุลชีพ หรือทำลายเชื้อจุลชีพ เหล่านั้นเพื่อป้องกันการเกิดโรค หากร่างกายไม่สามารถทำลายเชื้อจุลชีพที่เข้าไปได้จะทำให้มีอาการแสดงของปอดอักเสบขึ้น ได้แก่ อาการไข้ซึ่งมักเป็นแบบเฉียบพลัน ไอ เสมหะสีเขียวหรือเหลืองคล้ายหนอง ตรวจพบเม็ดเลือดขาวในเลือดสูงกว่าปกติ ภาพถ่ายรังสีทรวงอกมองเห็นรอยเงาที่ขอบของสารเหลวในถุงลม (infiltration) ที่เกิดขึ้นใหม่หรือลุกลามมากขึ้น สามารถแบ่งการติดเชื้อปอดอักเสบได้ 3 ชนิดคือ ปอดอักเสบในผนังถุงลม (interstitial pneumonia) ปอดอักเสบที่เกิดใน

หลอดลม (bronchopneumonia) และปอดอักเสบเฉพาะกลีบ (lobar pneumonia) โดยจะพบการเปลี่ยนแปลงเนื้อปอด 4 ระยะ (วิญญู มิตรานันท์, 2540)

1. ระยะเลือดคั่ง (congestion) เกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมงแรกหลังการติดเชื้อแบคทีเรีย โดยกลีบปอดที่ติดเชื้อจะมีสีแดง นุ่มและน้ำหนักเพิ่มขึ้นจากการคั่งของหลอดเลือดในขนาดต่างๆ บริเวณที่มีการอักเสบ มีสารน้ำจากเซลล์เข้าไปในถุงลมและพบเม็ดเลือดขาวชนิดนิวโทรฟิล จำนวนเล็กน้อย
2. ระยะปอดแข็งตัวสีแดง (red hepatization) เกิดขึ้นในวันที่ 2-3 ของโรค ลักษณะของกลีบปอดที่ติดเชื้อจะแข็งเมื่อบีบดูจะไม่มีฟองอากาศออกมา เนื้อปอดมีสีแดงอิฐคล้ายเนื้อตับ พบเลือดออกเข้าไปในถุงลมจำนวนมาก ระยะนี้ผนังถุงลมยังไม่ถูกทำลายแต่จะพบแบคทีเรียจำนวนมากอยู่ในเซลล์ของนิวโทรฟิลที่อยู่ในถุงลม
3. ระยะปอดแข็งตัวสีเทา (gray hepatization) พบในวันที่ 4-5 ของโรค กลีบปอดที่ติดเชื้อจะแข็งและมีสีเทาถึงสีน้ำตาลมีใยไฟบรินจับบริเวณผิวของเยื่อหุ้มปอด และพบการเสื่อมสลายของเซลล์เม็ดเลือดแดงและนิวโทรฟิล ระยะนี้เชื้อแบคทีเรียอาจแพร่กระจายเข้าสู่เยื่อหุ้มปอด จนทำให้เกิดฝีหนองในช่องเยื่อหุ้มปอด (empyema)
4. ระยะฟื้นตัว (resolution) เกิดขึ้นประมาณวันที่ 7-10 ของโรค เมื่อร่างกายมีภูมิคุ้มกันทาน โรคเกิดขึ้น เม็ดเลือดขาวสามารถทำลายแบคทีเรียที่อยู่ในถุงลม ได้หมดและเริ่มสลายตัว ขณะเดียวกันก็มีเอนไซม์ออกมาละลายไฟบรินและสารเหลวชนิดเอ็กซูเดท (exudate) และส่วนใหญ่จะถูกกำจัดโดยเซลล์ชนิดโมโนนิวเคลียร์ที่เหลือจะหลุดออกมาเป็นเสมหะขณะไอ การอักเสบที่เยื่อหุ้มปอดจะหายไปและพยาวิสภาพของปอดอักเสบจะกลับคืนปกติ นอกจากนี้ในรายที่มีการทำลายเนื้อเยื่อต่างๆ อย่างมากอาจพบพังผืดขึ้นแทน

### กลไกการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

ภาวะปอดอักเสบเกิดจากการแพร่กระจายของเชื้อจุลชีพ (microbial invasion) อยู่ในบริเวณท่อทางเดินหายใจส่วนล่าง นอกจากนี้พบว่าหากเชื้อโรคมีปริมาณมาก มีความรุนแรงและไม่สามารถกำจัดเชื้อโรคได้จะทำให้เกิดการติดเชื้อขึ้น กลไกการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจประกอบด้วย (ฉันทชาย สิทธิพันธุ์, 2549)

1. การสำลักเชื้อจุลชีพจากปากหรือลำคอผ่านหลอดลมเข้าสู่ปอด (aspirate from the oropharynx) เป็นกลไกสำคัญที่ก่อให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากการใส่ท่อช่วยหายใจจะขัดขวางการไอซึ่งเป็นกลไกตามธรรมชาติในการขับสารคัดหลั่งของร่างกาย และ

ทำให้เชื้อแบคทีเรียมาอาศัยในปากและลำคอเพิ่มขึ้นเนื่องจากเอนไซม์ย่อยโปรตีนในน้ำลายเพิ่มขึ้น และโปรตีนไฟโบรเนกติน (fibronectin) ลดลง ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้มีคุณสมบัติในการกระตุ้นและส่งเสริมการเกาะติดของแบคทีเรียแกรมบวกและจัดขวางการเกาะติดของแบคทีเรียแกรมลบ ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดการสำลักสารคัดหลั่งที่มีเชื้อแบคทีเรียแกรมลบสะสมอยู่เหนือกระเปาะลมของท่อทางเดินหายใจลงสู่ปอด นอกจากนี้พบว่าผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจมีเชื้อแบคทีเรียแกรมลบสะสมอยู่ในหลอดคอได้ถึงร้อยละ 58.0-75.7 (Agvald-Öhman, Wernerman, Nord, & Edlund, 2003; Danchaivijitr, Dhiraputra, Santiprasitkul, & Judaeng, 2005) ในคนปกติขณะหลับมีโอกาสเกิดการสำลักได้ถึงร้อยละ 45.0 ขณะเดียวกันผู้ที่มีความผิดปกติของระดับความรู้สึกตัวมีการสำลักได้ถึง ร้อยละ 70.0 ผู้ป่วยที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการสำลักได้แก่ ผู้ป่วยที่มีปฏิกิริยาการขย้อน (gag reflex) เสียไป ผู้ป่วยที่หมดสติ ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจหรือได้รับสารอาหารทางสายยาง และผู้ป่วยที่มีปัญหาของหลอดอาหารซึ่งทำให้การกลืนผิดปกติ นอกจากนี้พบว่าการนอนราบเป็นสาเหตุของการสำลักเนื่องจากมีการไหลย้อนกลับของสารคัดหลั่งในกระเพาะอาหารขึ้นมาบริเวณหลอดคอได้ง่าย (gastro esophageal reflux) จากการศึกษาในผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบประสาท โรงพยาบาลระดับมหาวิทยาลัย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในท่านอนหงายราบมีโอกาสเกิดการสำลักมากกว่าท่านอนศีรษะสูง 45 องศาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Metheny, 2006)

2. การหายใจเอาละอองที่มีเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปในปอด (inhalation of contaminate aerosols) ส่วนใหญ่เกิดจากมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ของเครื่องช่วยหายใจเช่น อุปกรณ์กำเนิดความชื้น อุปกรณ์พ่นยา ทำให้เชื้อเข้าสู่ปอดโดยรวมไปกับอากาศในท่อช่วยหายใจและละอองฝอยของยาบำบัดทางเดินหายใจ (Kobayashi, Yamazaki, & Maesaki, 2006) จากรายงานการระบาดของเชื้อ *Burkholderia cepacia* ในหอผู้ป่วยหนัก ประเทศซาอุดีอาระเบีย พบว่ามีผู้ป่วยติดเชื้อปอดอักเสบเนื่องจากมีการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าวในขวดยาพ่นขยายหลอดลมชนิดเดียวกันและใช้ซ้ำหลายๆ ครั้ง ซึ่งทำให้เชื้อแพร่กระจายโดยปนเปื้อนไปกับละอองฝอยผ่านเครื่องช่วยหายใจสู่ผู้ป่วย (Balkhy et al., 2005)

3. การแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์ตามระบบเลือดหรือระบบน้ำเหลือง (lymphohematogenous spread) พบว่าส่วนใหญ่เกิดภายหลังจากการติดเชื้อบริเวณอื่นของร่างกายเช่น การติดเชื้อบริเวณหัวใจ การติดเชื้อที่หลุดเลือดจากการให้สารน้ำและการติดเชื้อที่ตับอ่อนเป็นต้น จากนั้นเชื้อจุลินทรีย์จะแพร่กระจายเข้าสู่กระแสเลือดหรือระบบน้ำเหลืองและเข้าสู่ปอดตามลำดับ ส่งผลทำให้เกิดปอดอักเสบขึ้นได้

4. การแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์จากบริเวณใกล้เคียงที่มีการปนเปื้อน (extension from contiguous site) เป็นการแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่ปอดโดยตรงจากสิ่งแวดล้อมข้างเคียงที่มี

การปนเปื้อน โดยผ่านมือบุคลากรที่ปนเปื้อนเชื้อ จากรายงานการระบาดของหอผู้ป่วยหนัก ประเทศเยอรมนี พบเชื้ออะซิเน็ตแบคทีเรีย ( *Acinetobacter junii* ) ในเสมหะผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และก่อให้เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ สาเหตุมาจากการปนเปื้อนของเชื้อบริเวณ ก๊อกน้ำและปลายท่อฉีดน้ำในหอผู้ป่วย (Balkhy et al., 2005)

### การปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

การป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดการเจ็บป่วย การตายและลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลจากปอดอักเสบได้ สำหรับหลักในการป้องกันปอดอักเสบที่สำคัญได้แก่ การให้ความรู้แก่บุคลากร การเฝ้าระวังการเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาล การทำลายเชื้อและการทำให้อุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจปราศจากเชื้อ การตัดวงจรการแพร่กระจายเชื้อและการป้องกันการติดเชื้อจากร่างกายของผู้ป่วย ( Tablan et al., 1994) ดังนั้น พยาบาลที่มีหน้าที่ในการดูแลผู้ป่วยจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อ วิธีการแพร่กระจายของเชื้อ ลักษณะของอุปกรณ์ วิธีปฏิบัติในการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและสามารถให้การดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจได้ถูกต้อง ซึ่งแนวทางการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจตามคำแนะนำของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคประเทศสหรัฐอเมริกา ( CDC, 2003) ประกอบด้วย 5 กิจกรรมหลักได้แก่ การดูแล จัดทำนอนและการพลิกตะแคงตัว การดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟัน การดูดเสมหะ การดูแลให้ได้รับอาหารทางสายยาง และการดูแลท่อทางเดินหายใจและส่วนประกอบของเครื่องช่วยหายใจดังนี้

#### 1. การดูแลจัดทำนอนและการพลิกตะแคงตัว

การดูแลจัดทำนอนและการพลิกตะแคงตัวช่วยในการป้องกันไม่ให้เกิดการคั่งค้างของเสมหะในหลอดลมส่วนปลาย ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ง่ายและป้องกันการไหลย้อนกลับของสารเหลวจากกระเพาะอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุของการสำลักสารคัดหลั่งในช่องปากและลำคอลงสู่ทางเดินหายใจส่วนล่าง ( Bolonov, Miller, Lisbon, & Kaynar, 2007; Nieuwenhoven et al., 2006) จากการทบทวนวรรณกรรมในเรื่องผลกระทบในการจัดทำนอนต่ออุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยการเปรียบเทียบระหว่างจัดทำนอนศีรษะสูง 45 องศาและทำนอนหงายราบ พบว่าอุบัติการณ์ในผู้ป่วยที่นอนศีรษะสูง 45 องศา ต่ำกว่าผู้ป่วยนอนหงายราบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( Alexiou, Ierodiakona, Dimopoubs & Falagas,

2009) และการศึกษาผลของการจัดท่านอนเพื่อป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในผู้ป่วยวิกฤตจำนวน 221 คน จากหอผู้ป่วยหนัก 4 แห่งใน 3 โรงพยาบาลระดับมหาวิทยาลัย ประเทศเนเธอร์แลนด์ พบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในท่านอนศีรษะสูง 45 องศา สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจและป้องกันการไหลย้อนกลับของสารเหลวจากกระเพาะอาหารได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Joore, van Schilndel, van der Tweel, Ramsay, & Bonten, 2006) ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการคั่งค้างของเสมหะในหลอดลมส่วนปลายซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ง่าย และป้องกันสารเหลวจากกระเพาะอาหารไหลย้อนกลับซึ่งเป็นสาเหตุของการสำลักสารคัดหลั่งในช่องปากและลำคอลงสู่ทางเดินหายใจส่วนล่างซึ่งอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อปอดอักเสบได้ ควรทำการพลิกตะแคงตัวผู้ป่วยบ่อยๆ อย่างน้อยทุก 2 ชั่วโมง และจัดให้ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจนอนในท่าศีรษะสูงประมาณ 30-45 องศา กรณีไม่มีข้อห้าม ( Bolonov et al., 2007; Nieuwenhoven et al., 2006)

## 2. การดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟัน

พยาบาลควรให้ความสำคัญกับการดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟันของผู้ป่วย เนื่องจากการทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพจะลดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในปาก ช่วยควบคุมจำนวนของเชื้อแบคทีเรียที่มาอาศัยอยู่ในช่องปากให้มีจำนวนพอเหมาะ ลดคราบเหลืองซึ่งเป็นบริเวณที่มีการสะสมของเชื้อแบคทีเรียจำนวนมาก ช่วยในการป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจอีกทั้งทำให้เนื้อเยื่อในปากและคอชุ่มชื้น ( Austin, McNabb, Peters, & John, 2000; Mori et al., 2006; O'Keefe-McCarthy, 2006) จากการศึกษาเปรียบเทียบการดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟันต่อการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในโรงพยาบาลระดับมหาวิทยาลัย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการทำความสะอาดช่องปากมีอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ 8.0 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับการดูแลความสะอาดช่องปากพบอุบัติการณ์ 12.0 ครั้งต่อ 1,000 วันใช้เครื่องช่วยหายใจ ( Robert et al., 2009) จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมการดูแลความสะอาดในช่องปากผู้ป่วยศัลยกรรมหัวใจที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจ พบว่า น้ำยาบ้วนปากคลอโรเซกซิดีนกลูโคเนต ( chlohexidine gluconate mouthwash) ชนิดสเปรย์และชนิดน้ำในความเข้มข้นต่ำสามารถกำจัดคราบหินปูน (plaque) ลดการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียแกรมลบในช่องปากและกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ทำให้เชื้อแบคทีเรียเกิดการดื้อยา (Berry, Davidson, Masters, & Rolls, 2007) ดังนั้นเพื่อลดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ภายในช่องปากควรทำความสะอาดภายในช่องปากและฟันผู้ป่วยอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง โดยใช้ไม้พ่นลำลิ



(foam swab) ชุบน้ำยาบ้วนปากคลอเฮกซิดีนกลูโคเนต หรือการใช้แปรงสีฟันขนอ่อนนุ่ม ขนาดเล็ก และยาสีฟันดูให้ทั่วบริเวณเยื่อภายในช่องปาก ลิ้น เพดานปากและฟันซึ่งช่วยในการจัดคราบ หินปูนและสามารถลดอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยได้อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ และควรจัดให้ผู้ป่วยตะแคงหน้าไปด้านใดด้านหนึ่งในกรณีที่ไม่มีข้อห้าม เพื่อป้องกันการ สำลักน้ำและน้ำลายในขณะที่ทำความสะอาด (Abbott, Dremsa, Stewart, Mark, & Swift, 2006; Hutchins, Karras, Erwin, & Sullivan, 2009) ควรทำความสะอาดแปรงสีฟันให้สะอาดและเก็บไว้ใน ที่สะอาดและแห้ง เนื่องจากแปรงสีฟันอาจเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคซึ่งอาจทำให้เกิดการติดเชื้อใน ผู้ป่วยภาวะภูมิคุ้มกันต่ำได้ (Berry et al, 2007; Mori et al., 2006)

### 3. การดูดเสมหะ

การดูดเสมหะโดยใช้เครื่องดูดเสมหะเป็นวิธีการที่จำเป็นสำหรับผู้ป่วยที่ใช้ เครื่องช่วยหายใจ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเสมหะในท่อช่วยหายใจหรือสารคัดหลั่งในช่องปาก ช่วยให้เห็นทางเดินหายใจโล่งและลดความเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการติดเชื้อในโรงพยาบาล (Chulay, 2005) ขณะเดียวกันถ้าผู้ดูดเสมหะใช้เทคนิคไม่ถูกต้องในการดูดเสมหะอาจส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการ ติดเชื้อได้สูงเช่นกัน การดูดเสมหะมี 2 ระบบคือ การดูดเสมหะด้วยระบบเปิดและ การดูดเสมหะด้วยระบบปิด

3.1 การดูดเสมหะด้วยระบบเปิด (Opened system suction) มีข้อควรปฏิบัติตามขั้น ตอนดังนี้ (Pedersen, Rosendahl-Nielsen, Hjermind, & Egerod, 2009)

3.1.1 อธิบายให้ผู้ป่วยทราบก่อนการดูดเสมหะทุกครั้ง แม้จะเป็นผู้ป่วยที่ ได้รับการดูดเสมหะบ่อยครั้งแล้วหรือรู้สึกตัวดี ในผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัวพบว่าความรู้สึกเกี่ยวกับการได้ ยินมักจะยังคงอยู่แม้ว่าความรู้สึกด้านอื่นๆ จะเสียไป ดังนั้นจำเป็นที่จะต้องบอกให้ผู้ป่วยทราบทุก ครั้งเพื่อลดความกลัวและความวิตกกังวล

3.1.2 ควรทำการดูดเสมหะเมื่อจำเป็นหรืออย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมงเพื่อลดการ อุดตันหรือการสะสมของเสมหะบริเวณท่อช่วยหายใจ (Pedersen et al., 2009)

3.1.3 จัดท่าของผู้ป่วยให้นอนหงายศีรษะสูง 30-40 องศา ในกรณีไม่มีข้อห้าม ตะแคงหน้าไปด้านตรงข้ามกับกลีบปอดที่ต้องการดูดเสมหะเพื่อช่วยให้หลอดลมอยู่ในแนวตรง และเปิดกว้าง ผู้ป่วยสามารถใช้กล้ามเนื้อในการหายใจได้เต็มที่ สามารถไอได้ดีและช่วยลดความ เสี่ยงจากการสำลักในขณะที่ดูดเสมหะ

3.1.4 พยาบาลผู้ดูดเสมหะควรคำนึงถึงเทคนิคปราศจากเชื้อ(septic technique) โดยการล้างมือให้สะอาดด้วยน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อ (hygienic handwashing) ให้ถูกต้องตามหลักแฮนด์

ไไฮยีน (hand hygiene) สวมถุงมือปราศจากเชื้อ ใช้ผ้าปิดปาก-จมูก สำหรับแว่นตาและเสื้อคลุมใช้ในกรณีที่มีโอกาสเกิดการกระเด็น การฟุ้งกระจายของละอองเสมหะ ส่วนผู้ช่วยดูดเสมหะควรล้างมือให้สะอาด สวมถุงมือสะอาดและผ้าปิดปาก-จมูก (Keefe-McCarthy, 2006; World Health Organization [WHO], 2006)

3.1.5 ผู้ช่วยดูดเสมหะเตรียมสายดูดเสมหะส่งให้ผู้ดูดเสมหะ จากนั้นผู้ดูดเสมหะต่อสายดูดเสมหะเข้ากับเครื่องดูดเสมหะที่ตั้งระดับความดันไม่เกิน 80-120 มิลลิเมตรปรอท หรืออาจสูงกว่านี้ได้แต่ไม่ควรเกิน 150 มิลลิเมตรปรอท (Pedersen et al., 2009) เนื่องจากแรงดันสูงมีผลทำให้เนื้อเยื่อในท่อทางเดินหายใจได้รับบาดเจ็บเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเพิ่มขึ้น ทั้งนี้สายดูดเสมหะที่ดีควรมีลักษณะใสเพื่อให้สามารถประเมินลักษณะและสีของเสมหะได้ง่าย มีลักษณะปมขมเรียบกลม มีรูเปิดทางด้านปลายและด้านข้างใกล้ปลายของสายหลายรูเพื่อทำให้สามารถดูดเสมหะบริเวณรอบๆ ท่อได้ดี ลดแรงดูดที่ตำแหน่งเดียวแรงจนเกินไปเพราะอาจเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อหลอดลม

3.1.6 ไม่ควรหยอดน้ำเกลือ (0.9% โซเดียมคลอไรด์) ลงในท่อช่วยหายใจ เนื่องจากน้ำเกลือไม่มีผลต่อการทำให้เสมหะอ่อนตัวแต่น้ำเกลือจะไปกระตุ้นคารินา (carina) ทำให้ผู้ป่วยไอออกมา และน้ำเกลืออาจไปขัดขวางการแลกเปลี่ยนก๊าซทำให้ระดับของออกซิเจนในหลอดเลือดแดงลดลง และปริมาตรออกซิเจนในปอดลดลงจากการมีของเหลวคั่งในปอด ซึ่งมีผลทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพิ่มขึ้น (Pedersen et al., 2009)

3.1.7 ล้างสายดูดเสมหะด้วยน้ำสะอาดที่เตรียมไว้ แล้วทิ้งสายลงในถังขยะติดเชื้อ คูแลชวกรองรับเสมหะให้มีระดับน้ำไม่เกินขีดที่กำหนด

3.1.8 เช็ดบริเวณข้อต่อท่อทางเดินหายใจและหัวต่อของสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจด้วยแอลกอฮอล์ 70% ก่อนต่อกับท่อทางเดินหายใจ

3.2 การดูดเสมหะด้วยระบบปิด (Closed system suction) เริ่มมีการใช้อย่างแพร่หลายในปี ค.ศ. 1980 โดยเริ่มใช้ในหอผู้ป่วยหนักประเทศสหรัฐอเมริกา (Paul-Allen & Ostrow, 2000; Sole et al., 2003) การดูดเสมหะด้วยวิธีนี้จะช่วยลดการสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม ผู้ดูดเสมหะจะไม่สัมผัสกับสายดูดเสมหะหรือเสมหะผู้ป่วยโดยตรง ช่วยลดการแพร่กระจายเชื้อจากมือบุคลากรผู้ผู้ป่วยและลดจำนวนผู้ดูดเสมหะ ซึ่งมีขั้นตอนและการปฏิบัติดังนี้ (Choong, Chatkaw, Frndova, & Cox, 2003; Dodek et al., 2004; Lorente, Lecuona, Jimenez, Mora, & Sierra, 2006)

3.2.1 ประเมินอาการที่บ่งชี้ว่าผู้ป่วยต้องการดูดเสมหะ

3.2.2 บุคลากรพยาบาลควรล้างมือด้วยน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อหรือถูมือด้วย แอลกอฮอล์ (alcohol hand rub) ก่อนการดูแลคนไข้ทุกครั้งให้ถูกต้องตามหลัก hand hygiene สวมถุงมือสะอาด สวมผ้าปิดปากและจมูก (O'Keefe-McCarthy, 2006)

3.2.3 จัดทำผู้ป่วยให้อยู่ในอุณหภูมิสูง 30-45 องศาในกรณีไม่มีข้อห้าม ตะแคงหน้าไปด้านตรงข้ามกับกลีบปอดที่ต้องการดูแล เพื่อช่วยให้หลอดลมอยู่ในแนวตรงและเปิดกว้าง ผู้ป่วยสามารถใช้กล้ามเนื้อในการหายใจได้เต็มที่ สามารถไอได้ดีและช่วยลดความเสี่ยงจากการสำลักในขณะที่ดูแล

3.2.4 ดูแลคนไข้โดยใช้แรงดันไม่เกิน 150 มิลลิเมตรปรอท จากนั้นล้างสายดูแลคนไข้โดยการเปิดน้ำปราศจากเชื้อจากขวดที่เตรียมไว้

3.2.5 ใช้น้ำลายในปากโดยใช้สายดูแลคนไข้เส้นใหม่ใช้แรงดันไม่เกิน 80 มิลลิเมตรปรอท และล้างสายดูแลคนไข้โดยใช้น้ำสะอาดจากขวดที่เตรียมไว้ จากนั้นทิ้งสายดูแลคนไข้ในภาชนะที่ปิดมิดชิด

3.2.6 ถอดถุงมือทิ้งในภาชนะที่ปิดมิดชิด

3.2.7 ล้างมือด้วยน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อหรือถูมือด้วย alcohol hand rub หลังการดูแลคนไข้ทุกครั้งให้ถูกต้องตามหลัก hand hygiene

#### 4. การดูแลให้ได้รับอาหารทางสายยาง

ในภาวะปกติกระเพาะอาหารมีสภาพเป็นกรดไม่เหมาะต่อการอยู่อาศัยของแบคทีเรีย อย่างไรก็ตามแบคทีเรียสามารถดำรงชีพและเจริญเติบโตได้ถ้าไม่มีการดูแลในขั้นตอนของการเตรียมอาหารให้มีความสะอาดอย่างเพียงพอ อีกทั้งการใส่สายยางให้อาหารมีส่วนทำให้เกิดการสำลักได้ง่าย เนื่องจากการขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อหูรูดกระเพาะอาหารทำให้น้ำย่อยจากกระเพาะอาหารเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนล่างส่งผลให้เกิดปอดอักเสบได้ ดังนั้นการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับสายยางให้อาหารจึงมีความสำคัญและมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

4.1 จัดเตรียมอาหารและอุปกรณ์สำหรับให้อาหารด้วยความสะอาด บริเวณสำหรับเตรียมอาหารสะอาดและแห้ง ใช้อุปกรณ์ให้อาหารที่ผ่านการทำลายเชื้อแล้ว

4.2 ดูแลคนไข้เพื่อช่วยจัดคนไข้ในท่าทางเดินหายใจและสารคัดหลั่งในช่องปากช่วยให้ทางเดินหายใจโล่ง เพื่อป้องกันการสำลักและลดความเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบ

4.3 จัดให้ผู้ป่วยอยู่ในท่านอนหงายศีรษะสูง 30-45 องศา กรณีที่ไม่มีข้อห้าม เพื่อป้องกันการสำลักและการไหลย้อนกลับของอาหารและช่วยทำให้อาหารไหลเข้าสู่กระเพาะอาหารได้ง่าย (Teresa & Gavin, 2005) จากการศึกษาในผู้ป่วยวิกฤตที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจและ

สายยางให้อาหาร พบว่าผู้ป่วยนอนศีรษะต่ำกว่า 30 องศา เกิดการสำลักสูงกว่าผู้ป่วยที่อยู่ในท่านอนศีรษะสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 30 องศา ร้อยละ 62.0 และพบว่าผู้ป่วยที่อยู่ในท่านอนศีรษะต่ำกว่า 40 องศา เกิดการสำลักสูงกว่าผู้ป่วยที่อยู่ในท่านอนศีรษะสูงหรือมากกว่า 40 องศาถึงร้อยละ 94.0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Metheny, 2006)

4.4 บุคลากรผู้ดูแลควรล้างมือก่อนและหลังให้อาหารแก่ผู้ป่วย

4.5 ทดสอบตำแหน่งของสายยางให้อาหารทุกครั้งก่อนการให้อาหารเพื่อป้องกันการสำลัก (Metheny, 2006)

4.6 ตรวจสอบอาหารที่เหลือค้างในกระเพาะอาหาร ถ้าพบว่ามีปริมาณอาหารเหลือมากกว่า 200-250 มิลลิลิตรในมื้อนั้น

4.7 สังเกตอาการของผู้ป่วยขณะให้อาหาร ถ้าพบว่ามีอาการไอหรืออาเจียน ต้องหยุดให้อาหาร หักพับสายให้อาหาร จัดให้ผู้ป่วยตะแคงหน้าไปด้านใดด้านหนึ่ง ดูคออาหารในท่อช่วยหายใจและในปากออกให้หมดและทำความสะอาดภายในช่องปากให้ผู้ป่วย ( CDC, 2003; Chan, Ruest, Meade, & Cook, 2007)

4.8 จัดให้ผู้ป่วยนอนในท่าศีรษะสูงต่ออีกอย่างน้อย 1 ชั่วโมงหลังให้อาหาร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของอาหาร หลีกเลี่ยงการดูดเสมหะภายหลังการให้อาหาร 1-2 ชั่วโมง เนื่องจากการดูดเสมหะเป็นการกระตุ้นให้ผู้ป่วยอาเจียนและเกิดการสำลักได้ ในกรณีที่ผู้ป่วยมีเสมหะมากและจำเป็นต้องดูดเสมหะอาจพิจารณาตามสถานการณ์และความปลอดภัยของผู้ป่วย ควรปฏิบัติด้วยความนุ่มนวลรวดเร็ว (Joanna Briggs Institute of Evidence Based Nursing and Midwifery [JBIEBNM], 2000; Stroud, Duncan, & Nightingale, 2003)

## 5. การดูแลท่อทางเดินหายใจและส่วนประกอบของเครื่องช่วยหายใจ

เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ควรให้อุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องช่วยหายใจอยู่ในสภาพสะอาดปราศจากเชื้อ โดยมีขั้นตอนการดูแลดังนี้ (Tablan et al., 2004)

5.1 ดูแลไม่ให้มีการดึงรั้งและขยับไปมาของท่อทางเดินหายใจและสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจขณะปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาล โดยทำการจับสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจตามไปกับผู้ป่วยขณะปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องยกสายและเมื่อพลิกตะแคงตัวให้ผู้ป่วย เพื่อป้องกันไม่ให้ละอองน้ำที่รวมตัวค้างอยู่ภายในสายต่อเครื่องช่วยหายใจไหลกลับเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วย ซึ่งอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ ท่อหลอดลมควรให้ไหลผ่านปากออกมาราว 1.5-2.0 นิ้ว ไม่ควรยาวเกินไปเพราะจะทำให้เกิดการโยกย้ายหรือดึงรั้งได้ง่าย

5.2 คู่มือที่รวมตัวและค้างอยู่ภายในสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจทั้งเป็นระยะๆ และระมัดระวังไม่ให้น้ำไหลกลับเข้าสู่ผู้ป่วย ควรสวมถุงมือเมื่อเม็หน้าทิ้งหรือเมื่อสัมผัสส่วนที่มีมืออยู่ในสายต่อเข้าเครื่องช่วยหายใจ

5.3 ล้างมือทุกครั้งหลังการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อจากมือบุคลากรแพร่สู่ผู้ป่วยอื่น สอดคล้องกับแนวปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบของศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคประเทศสหรัฐอเมริกาว่าควรล้างมือด้วยน้ำและสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ (หากมือเปื้อน) หรือถูมือด้วยแอลกอฮอล์หลังจากเสร็จสิ้นในแต่ละกิจกรรมการพยาบาล

5.4 การดูแลเติมน้ำในเครื่องทำความชื้น โดยใช้น้ำกลั่นปราศจากเชื้อ ควรเติมน้ำในระดับที่เหมาะสมเพราะระดับน้ำในเครื่องทำความชื้นที่น้อยเกินไปมีความสัมพันธ์กับการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ และระดับน้ำที่มากเกินไปจะทำให้เกิดการไหลย้อนกลับของน้ำเข้าสู่ผู้ป่วยก่อให้เกิดการติดเชื้อได้ นอกจากนี้ขวดน้ำกลั่นเพื่อใช้เติมในเครื่องทำความชื้นควรใช้ภายใน 24 ชั่วโมง

5.5 ชุดเครื่องทำละอองฝอยเช่น การพ่นยาขยายหลอดลมอาจมีการปนเปื้อนเชื้อนำไปสู่การเกิดปอดอักเสบในผู้ป่วยได้โดยตรงจากการสูดหายใจเอาเชื้อก่อโรคเข้าไปในปอด จึงต้องเปลี่ยนทุกครั้งระหว่างผู้ป่วยแต่ละราย แต่ถ้าใช้ในรายเดียวกันต้องเปลี่ยนทุก 24 ชั่วโมง และระหว่างรอใช้งานครั้งต่อไปจะต้องเก็บรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาดปราศจากเชื้อ ก่อนและหลังใช้ทุกครั้งให้เช็ดบริเวณข้อต่อต่างๆ ของเครื่องทำละอองฝอยด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ 70% สำหรับยาที่ใช้บำบัดทางเดินหายใจก็ต้องปราศจากเชื้อ ควรเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุชนิดใช้ครั้งเดียวเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อ

5.6 เครื่องช่วยหายใจไม่จำเป็นต้องมีการทำลายเชื้อแบคทีเรียหรือทำให้ภายในเครื่องปราศจากเชื้อ เนื่องจากกลไกต่างๆ ภายในเครื่องไม่เป็นตำแหน่งที่เชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนสายวงจรเครื่องช่วยหายใจไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนบ่อยควรเปลี่ยนเมื่อสกปรกหรือทำงานได้ไม่ปกติ

5.7 ถุงบีบลมเข้าปอด (ambu bag) อาจมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บริเวณผิวด้านนอกและข้อต่อต่างๆ ซึ่งอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อก่อโรคได้ นอกจากนี้เสมหะที่อยู่ภายในถุงบีบลมเข้าปอดอาจกระจายเป็นละอองเล็กๆ และถูกพ่นเข้าไปในระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วยและอาจแพร่กระจายสู่ผู้ป่วยรายอื่นได้โดยมือบุคลากร จึงควรทำความสะอาดบริเวณข้อต่อถุงบีบลมเข้าปอดด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งและเช็ดพื้นผิวด้านนอกทุกวันระหว่างการใช้กับผู้ป่วยแต่ละราย ก่อนนำไปใช้กับผู้ป่วยรายใหม่ควรทำให้ปราศจากเชื้อหรือทำลายเชื้อระดับสูงด้วยน้ำยากลูตาราลดีไฮด์ (2% glutaraldehyde) เพื่อขจัดคราบเสมหะที่ติดค้างบริเวณข้อต่อและพื้นผิวด้านนอกของถุงบีบลมเข้าปอด

การปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจข้างต้นมีความสำคัญ และจำเป็น ซึ่งจะมีผลต่อการลดอุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ หากบุคลากรพยาบาลมีความรู้ที่ค้ำจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมส่งผลให้มีการปฏิบัติที่ถูกต้อง โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้จากหลากหลายวิธีเช่น การอบรมให้ความรู้หรือจากสื่อต่างๆ เป็นต้น

### การสอนด้วยสื่อประสมในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

การสอนเป็นการนำเทคนิคและวิธีการต่างๆ เพื่อใช้ในการให้ความรู้ทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (ทศนา เขมมณี , 2551) ควรจัดให้เหมาะกับบุคคล คำนึงถึง ความต้องการและความสนใจของผู้เรียน การสอนในการวิจัยครั้งนี้อาศัยกลยุทธ์ต่างๆ โดยอาศัย ทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมด้วย

### ทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่

การเรียนรู้ ( learning) เป็นกระบวนการที่ทำให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความ คิด การเรียนรู้ของมนุษย์มาจากการรับรู้ ( perception) แล้วแปลผลด้วยกระบวนการคิด ( thinking) ภายในกลไกของสมองด้วยอวัยวะรับการสัมผัส(sensory organs) ประกอบด้วยตา (visual) หู (auditory) จมูก (olfactory) ลิ้น (gustatory) และกาย (skin) กระบวนการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา จากการอ่าน การฟัง การสังเกต การอบรมและการใช้เทคโนโลยี โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning-Theory) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถอธิบายลักษณะการเกิดการเรียนรู้ ของมนุษย์ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพมากที่สุด หลักการสำคัญของการเรียนรู้คือ กระบวนการคิดก่อนที่จะแสดงเป็นพฤติกรรมซึ่งพฤติกรรมที่สังเกตได้เป็นเพียงตัวบ่งชี้ถึงขบวนการภายในสมองหรือในจิตใจของผู้เรียน การเรียนรู้ไม่ใช่เกิดจากพฤติกรรมที่เกิดจากการ ตอบสนองต่อสิ่งเร้าเท่านั้นแต่การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่ได้จากประสบการณ์ เป็น การเชื่อมโยงประสบการณ์แล้วแปลความหมายออกมาเพื่อนำมาแก้ปัญหาต่างๆ การเรียนรู้จึงเป็น กระบวนการทางสติปัญญาในการสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเองภายใต้เงื่อนไข การเรียนรู้ที่ดี ถ้ามีการบริหารความคิด ความคาดหวังและตั้งใจโดยอาศัยขั้นตอนพื้นฐานไปสู่ขั้นตอนการเรียนรู้ที่ ซับซ้อน (ไวโลร์ตัน แสงศรี , 2548) ขั้นตอนการให้ความรู้เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมีดังต่อไปนี้ (Goldrick & Turner, 1995)

1. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ การเรียนรู้ของบุคคลขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพ การดำเนินชีวิตในสังคม วัฒนธรรม ค่านิยม ความเชื่อและอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม การสร้างบรรยากาศแห่งความไว้วางใจโดยการให้เกียรติ ยกย่องในความสามารถของผู้เรียน มีความเป็นกันเองและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนจะช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น
  2. กำหนดโครงสร้างในการให้ความรู้ เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเกิดการยอมรับในการให้ความรู้
  3. การกำหนดวัตถุประสงค์ของผู้เรียนเพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด
  4. กำหนดวัตถุประสงค์ในการให้ความรู้ ทำให้ทราบทิศทางในการให้ความรู้และทำให้บรรลุผลสำเร็จในการให้ความรู้ได้
  5. เลือกรูปแบบในการให้ความรู้ตามลักษณะปัญหา พฤติกรรม ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจที่เป็นไปได้และการส่งเสริมพฤติกรรมของผู้เรียน ในการให้ความรู้อาจใช้หลายวิธีร่วมกันเช่น การบรรยาย การอภิปรายร่วมกับการแสดงบทบาท เป็นต้น
  6. ดำเนินการให้ความรู้หลังจากเลือกวิธีและรูปแบบการให้ความรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแล้วจึงดำเนินการให้ความรู้ตามที่วางแผนไว้
  7. ประเมินผลตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนตามระดับที่คาดหวังไว้
- ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ว่าช่วยทำให้เกิดแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับเงื่อนไข สภาวะและวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพดังนี้
1. มนุษย์เรียนรู้โดยผ่านกระบวนการ 3 ขั้นตอนคือ
    - 1.1 ประสบการณ์โดยอาศัยประสาทรับรู้อย่างเต็มที่
    - 1.2 ความเข้าใจเป็นการจัดระบบ การสังเคราะห์ การบูรณาการประสบการณ์ต่างๆ ให้มีความหมายและทำให้เข้าใจกระจ่างยิ่งขึ้น
    - 1.3 การคิดเป็นกระบวนการทางจิต ผู้ที่คิดอย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นผู้ที่สามารถจัดประสบการณ์ต่างๆ ให้เป็นประโยชน์ มีความสัมพันธ์กันหรือใช้ร่วมกับสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม
  2. ผู้เรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ และมีโอกาสฝึกหัดพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยต้องจัดการสอนที่มีทิศทางที่ชัดเจนและเหมาะสมจึงจะก่อให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด
  3. ประสบการณ์การเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้รับความพึงพอใจจากการกระทำพฤติกรรมที่กำหนดและบำบัดความต้องการต่างๆ ของผู้เรียนได้

4. สิ่งเร้าและการตอบสนองจะต้องเกิดขึ้นไล่เลี่ยกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว
  5. ผู้เรียนควรมีโอกาสฝึกปฏิบัติ โดยคำนึงถึงการจัดลำดับขั้นตอนของงาน จำนวนครั้ง และระยะเวลาของการฝึกตลอดจนการหยุดพักสลับกันไป
  6. การเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ทุกประเภท ถ้าให้การเสริมแรงหรือให้รางวัลการตอบสนองต่อการเรียนรู้จะมีโอกาสเกิดขึ้นสูง เมื่อผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนนั้นๆ ควรจะเพิ่มความถี่ในการเสริมแรงให้บ่อยที่สุดและควรให้การเสริมแรงอย่างอ่อนเมื่อผู้เรียนกระทำผิดในแต่ละขั้นตอน
  7. แรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจของผู้เรียนเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้จะเกิด ผลสูงสุดเมื่อผู้เรียนเกิดความพึงพอใจหรือมีแรงจูงใจ
  8. ความพร้อมของผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนได้ดีเมื่อได้รับการเตรียมความพร้อมที่จะเรียน
  9. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง รวดเร็วและดีขึ้นเมื่อได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้ง เรียนได้เร็วและการจดจำจะยาวนานขึ้นมากกว่านามธรรม
  10. การเรียนรู้ของผู้เรียนจะมีประสิทธิภาพ เมื่อมีการจัดสภาพบรรยากาศการเรียนที่ดี มีความอบอุ่นเป็นกันเอง มีบรรยากาศแห่งการยอมรับ
  11. มีการสรุปการเรียนรู้หรือการทำกิจกรรมแต่ละครั้งแต่ละตอน
  12. วิธีการเรียนและระดับความคล้ายคลึง ประสบการณ์ใหม่กับความรู้เดิมเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสมการเรียนรู้ที่ดีย่อมเกิดขึ้นได้
  13. การให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลมากที่สุด โดยผู้เรียนจะซึมซับสิ่งนั้นด้วยกระบวนการดูดซึม (assimilation) และบรรจุสิ่งนั้นไว้ในสมองด้วยกระบวนการปรับความแตกต่างเพื่อให้เข้ากับความเข้าใจและความรู้เดิม (accommodation)
  14. ให้ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลตนเองทุกขณะที่เรียน
- โนลล์ และ คณะ (Knowles et al., 2005) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ว่า ทฤษฎีนี้เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งในการช่วยให้ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย
1. ความต้องการและความสนใจ (Needs and Interests) หรือมโนทัศน์ของผู้เรียน (Self-concept) โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจและวุฒิภาวะ เข้าใจธรรมชาติของการเรียนรู้และมองว่าในบางครั้งผู้เรียนอาจต้องการความช่วยเหลือและผู้ชี้แนะเพื่อพัฒนาไปสู่การเป็นตัวของตัวเอง ผู้ใหญ่จะถูกชักจูงให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีถ้าหากตรงกับความต้องการและความสนใจในประสบการณ์ที่ผ่านมาก็จะเกิดความพึงพอใจ



2. สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตผู้ใหญ่ (Life Situation) การเรียนรู้ของผู้ใหญ่จะได้ผลดีถ้าหากยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน (Life-Centered) ดังนั้นการจัดการเรียนที่เหมาะสมเพื่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไม่ควรยึดเนื้อหาวิชาแต่ควรจะยึดเอาสถานการณ์ทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับชีวิตผู้ใหญ่เป็นหลักสำคัญ

3. การวิเคราะห์ประสบการณ์ของผู้เรียน (Analysis of Experience) ผู้ใหญ่เป็นวัยที่มีวุฒิภาวะและประสบการณ์มากซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรอันมีค่าของการเรียนรู้ ขณะเดียวกันผู้ใหญ่จะมีพื้นฐานที่เปิดกว้างในการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ดังนั้นหลักสำคัญคือการวิเคราะห์ถึงประสบการณ์ของผู้ใหญ่แต่ละคนอย่างละเอียดว่ามีส่วนไหนของประสบการณ์ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้บ้างแล้วจึงนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

4. ผู้ใหญ่ต้องการเป็นผู้นำตนเอง (Self-Directing) คือการมีความรู้สึกต้องการที่จะสามารถนำตนเองได้ ผู้ใหญ่จะมีความพร้อมที่จะเรียนเมื่อรู้สึกว่สิ่งนั้นจำเป็นต่อบทบาทและสถานภาพทางสังคมของตน ขณะเดียวกันประสบการณ์ที่ผ่านมามีผลให้มีความพร้อมในการเรียนรู้มากขึ้นด้วย

5. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีอายุเพิ่มขึ้นในแต่ละบุคคล ฉะนั้นการสอนผู้ใหญ่จะต้องคำนึงถึงรูปแบบของการเรียนการสอน (style) เวลาที่ได้ทำการสอน สถานที่สอน (Pace of Learning) และความสามารถหรือแนวทางในการเรียนรู้ (Orientation to learning) ซึ่งผู้ใหญ่จะเรียนรู้โดยการปรับตัวและการยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลางเรียนรู้ทักษะและใฝ่หาความรู้ที่จำเป็นในการเพิ่มขีดความสามารถของตนในการทำงาน จากนั้นจะนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในทันที

การสอนเป็นการนำเทคนิคและวิธีการต่างๆ ในการให้ความรู้ ควรเลือกใช้หลากหลายวิธีเพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน (ทิสนา แจมมณี , 2551; บุญชม ศรีสะอาด, 2537) การสอนด้วยการใช้สื่อจะช่วยทำให้การรับรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยเร้าความสนใจทำให้ผู้เรียนเห็นสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม ช่วยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดการเรียนรู้และสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เป็นอยู่ (กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2545; กิดานันท์ มลิทอง, 2536; วุฒิชัย ประสารสอย, 2545; โสภากรรณสุด, 2542) สื่อการสอนแบ่งเป็นหลายประเภทได้แก่ แผ่นภาพ โปสเตอร์ วิดีทัศน์ สไลด์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและสื่อประสม จึงจำเป็นต้องเลือกใช้สื่อการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545; ศิริพงษ์ พยอมแย้ม, 2533) จากการศึกษาผลของการสอนด้วยสื่อประสมต่อความเชื่อด้านสุขภาพและการปฏิบัติในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในผู้ป่วยวัณโรคปอด แผนกผู้ป่วยนอกคลินิกวัณโรค สถาบันบำราศนราดูร พบว่าภายหลังได้รับ

การสอนด้วยสื่อประสมผู้ปวยมีการปฏิบัติในการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อวัณโรคปอดสูงกว่า ก่อนได้รับการสอนด้วยสื่อประสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ประนอม นพคุณ , 2551) ดังนั้นผู้วิจัย จึงให้ความรู้แก่บุคลากรพยาบาลโดยวิธีการสอนด้วยสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (multimedia) ซึ่งเป็นการนำสื่อหลายๆ ประเภทได้แก่ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรืออะนิเมชัน เสียงและวิดีโอมา ใช้ร่วมกัน รวมทั้งวิธีการซึ่งเป็นการใช้ลักษณะพิเศษของสื่อแต่ละประเภทเพื่อส่งเสริมหรือ สนับสนุนซึ่งกันและกัน (กิดานันท์ มลิทอง , 2548; ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ , 2546) สื่อประสมเป็น วิธีหนึ่งที่ได้รับการนิยมนำมาใช้ในการใช้งานกันอย่างแพร่หลายสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดี

### ความหมายสื่อประสม

สื่อประสมหมายถึง การนำสื่อหลายๆ ชนิดเช่น การนำเสนอเรื่องราวในรูปแบบภาพ เคลื่อนไหวและเสียงประกอบคำบรรยายบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม สไลด์ แผ่นพับและคู่มือ เป็นต้น มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบและสัมพันธ์กัน โดยผลิตขึ้นตามขั้นตอนการใช้ตามประเภทและ วัตถุประสงค์เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดและก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด นอกจากนี้ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบวิธีการเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ ด้วยตนเองมากขึ้นเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ (กิดานันท์ มลิทอง , 2548; จริยา เหนียนเฉลย , 2546)

### รูปแบบของสื่อประสม

สื่อประสมที่นำมาใช้มีหลายรูปแบบ การที่จะเลือกรูปแบบใดมาใช้จะต้องคำนึงถึง ลักษณะการใช้และจุดมุ่งหมาย ปัจจุบันมีผู้นำสื่อประสมมาใช้ในรูปแบบต่างๆ กัน ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2540) ได้จำแนกชุดสื่อประสมออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สื่อประสมที่ใช้โดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันในการเรียนการสอนเช่น การนำวิดีโอทัศน์มาใช้สอนประกอบการบรรยายของผู้สอน โดยมีสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบ ซึ่งการใช้สื่อ ประเภทนี้ผู้เรียนและสื่อจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกัน
2. สื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ หรือการผลิตเพื่อ เสนอข้อมูลต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรและเสียง โดยผู้เรียนมีการโต้ตอบกับสื่อ โดยตรงซึ่งมี 2 ลักษณะคือ

2.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ โดยการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำงานได้แก่ การนำเสนอในรูปแบบของแผ่นวีดิทัศน์เชิงโต้ตอบ ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานของเครื่องเล่นให้เสนอภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวตามเนื้อหาบทเรียนที่เป็นตัวอักษร

2.2 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตเพิ่มสื่อประสม โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ซึ่งจะช่วยในการผลิตเพิ่มบทเรียน การเสนองานในลักษณะสื่อหลายมิติโดยแต่ละเพิ่มจะมีเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงรวมไว้ด้วยกัน

การสร้างสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องซึ่งจำแนกเป็น 3 ทฤษฎีใหญ่ๆ ดังนี้ (Kemp & Dayton, 1990, อ้างใน สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2533)

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นกลุ่มที่ตีความพฤติกรรมมนุษย์ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (stimuli) และการตอบสนอง (response) ในที่นี้สิ่งเร้าได้แก่ ข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาที่ส่งให้ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอน ส่วนใหญ่จะอิงหลักทฤษฎีนี้โดยจะแยกลำดับขั้นของการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ เมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนองก็จะทราบได้ทันทีว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้ามีการตอบสนองถูกต้องก็จะมีเสริมแรงขึ้นและก่อให้เกิดแรงจูงใจซึ่งความสำเร็จในการเรียนจะทำให้เกิดแรงจูงใจแก่ผู้เรียน
  2. ทฤษฎีเกสตัทหรือสนามหรือความรู้ความเข้าใจ (Gestalt, Field or Cognitive theory) เป็นกลุ่มที่เน้นกระบวนการ ความรู้ความเข้าใจหรือการรู้คิดได้แก่ การรับรู้ที่มีความหมาย ความเข้าใจและความสามารถในการจัดกระทำซึ่งเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ขึ้นอยู่กับคุณภาพของสติปัญญาและความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์
  3. ทฤษฎีจิตวิทยาทางสังคมหรือการเรียนรู้ทางสังคม (Social psychology or Social learning theory) เป็นทฤษฎีที่ได้รับความสนใจมากขึ้นซึ่งเน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพและปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคมโดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอน
- จากแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ร่วมกับทฤษฎีจิตวิทยาทางสังคมหรือการเรียนรู้ทางสังคม (social psychology or Social learning theory) ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผ่านมาและความพร้อมในการเรียน มีการสร้างบรรยากาศในการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะเข้ามาสู่การเรียนรู้ในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ จาก

การศึกษาผลของการให้ความรู้และการสนับสนุนอุปกรณ์ต่อการป้องกันการได้รับบาดเจ็บจากเข็มทิ่มแทงหรือของมีคมบาดของบุคลากรพยาบาลในแผนกอุบัติเหตุฉุกเฉิน พบว่าภายหลังการให้ความรู้โดยใช้หลักการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ บุคลากรพยาบาลมีส่วนร่วมการปฏิบัติถูกต้องเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 46.8 เป็นร้อยละ 98.0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ฉฐมน เกลิมนนท์, 2551)

### การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน

การเลือกสื่อและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมต้องมีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สำหรับหลักในการเลือกสื่อการเรียนการสอนควรพิจารณาดังนี้ (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ , 2536)

1. สื่อการเรียนการสอนนั้นต้องมีความเหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
  2. สื่อต้องมีความทันสมัย น่าสนใจและสามารถเร้าความสนใจของผู้เรียนได้ดี
  3. มีความเหมาะสมกับประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้เรียน
  4. สื่อต้องมีวิธีการใช้ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและสะดวกต่อการนำไปใช้ มีคำแนะนำและวิธีการใช้อย่างละเอียด
  5. สื่อนั้นต้องมีคุณภาพ มีเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
  6. ราคาไม่แพงจนเกินไป ควรมีการพิจารณาถึงความคุ้มค่าคุ้มทุน
- เกณฑ์ในการคัดเลือกสื่อประสมมีดังนี้
1. ชุดสื่อประสมควรมีการออกแบบให้มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้
  2. สื่อที่เลือกหรือผลิตนั้นต้องมีการตอบสนองตามจุดมุ่งหมายได้อย่างแท้จริง
  3. ในการผลิตสื่อต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ให้ชัดเจน
  4. สื่อที่เลือกต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยพิจารณาจากคำถามต่อไปนี้
    - 4.1 สื่อนั้นตอบข้อสงสัยของผู้เรียนหรือไม่
    - 4.2 สื่อนั้นมีเทคนิคต่างๆ เร้าความสนใจหรือไม่
    - 4.3 ถ้าสื่อนี้เป็นภาพยนตร์หรือวีดิทัศน์ ในส่วนของการลำดับเรื่อง เทคนิคการตัดต่อทำได้ดีหรือไม่และผู้เรียนสามารถติดตามเนื้อเรื่องนั้นได้มากน้อยเพียงใด
  5. ควรเลือกใช้สื่อหลายๆ ประเภททั้งภาพ เสียง ตลอดจนสื่อที่ผู้เรียนมีโอกาสสัมผัสด้วยมือ เพราะการที่อวัยวะรับสัมผัสสิ่งเร้าได้หลายทางทำให้เพิ่มการเรียนรู้ได้มากขึ้น

6. สื่อนั้นต้องมีคุณค่าในตัวเองเมื่อนำมาใช้อย่างอิสระและต้องมีคุณค่าในตัวเองโดยเฉพาะเมื่อนำมาใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ
  7. สื่อแต่ละชนิดควรมีการส่งเสริมซึ่งกันและกัน ไม่ขัดขวางการเรียนรู้จากสื่ออีกชนิด
  8. อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในสื่อประสมควรหาได้ง่าย
- การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำมาใช้ในสื่อประสมต้องสอดคล้องกับเนื้อหาวัตถุประสงค์และลักษณะผู้เรียน ซึ่งแบ่งเป็น 5 ประเภทดังนี้ (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536)
1. กิจกรรมที่ใช้สื่อการสอนประกอบเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนเตรียมวัสดุ อุปกรณ์สำหรับการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ฝึกปฏิบัติ
  2. กิจกรรมที่จัดขึ้นโดยไม่ใช้วัสดุอุปกรณ์แต่เน้นวิธีการเช่น การแสดงบทบาท การอภิปราย การแบ่งกลุ่มและการฝึกปฏิบัติ เป็นต้น
  3. กิจกรรมสำหรับผู้เรียนทั้งหมดเช่น การอภิปรายตามหัวข้อที่ผู้สอนกล่าวนำก่อนการชมวีดิทัศน์ สไลด์ เป็นต้น
  4. กิจกรรมกลุ่มสำหรับผู้เรียน 6-12 คนโดยปฏิบัติตามคำสั่งและคำแนะนำของผู้สอนเมื่อแต่ละกลุ่มประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างเสร็จแล้ว อาจหมุนเวียนไปประกอบกิจกรรมในกลุ่มอื่นจนครบ
  5. กิจกรรมรายบุคคลได้แก่ กิจกรรมทุกประเภทที่ประสงค์ให้ผู้เรียนหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

### ประโยชน์ของการใช้สื่อประสม

การนำสื่อประสมมาใช้ในการเรียนการสอนมีประโยชน์หลายอย่างดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง 2548)

1. สื่อประสมช่วยในการสื่อความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียนได้ชัดเจนกว่าเนื้อหาธรรมดา
2. เหมาะสำหรับการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเลือกหรือกำหนดการเรียนรู้ของตนเองได้
3. ทดสอบความเข้าใจ ผู้เรียนบางคนอาจไม่กล้าถามข้อสงสัย หรือตอบคำถามในห้องเรียน การใช้สื่อประสมจะช่วยแก้ปัญหาในสิ่งนี้ได้โดยการใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล
4. สนับสนุนความคิดรวบยอด สื่อประสมสามารถแสดงสารสนเทศเพื่อสนับสนุนความคิดรวบยอดของผู้เรียน โดยนำเสนอสิ่งที่ให้ตรวจสอบย้อนหลังและแก้ไขจุดอ่อนในการเรียน

5. เหมาะกับการเรียนในทุกรูปแบบ เนื่องจากสื่อประสมสามารถใช้หลายวิธีในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลดีที่สุดแก่ผู้เรียน

นอกจากนี้ โสภานได้กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อประสมไว้ดังนี้ (โสภาน วรรณสุด , 2542)

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนที่ไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายหรือใช้สื่อเพียงอย่างเดียว
2. ได้รับความสนใจได้ดี เนื่องจากสื่อประสมประกอบด้วยสื่อหลายอย่างและกิจกรรมที่สนองต่อผู้เรียน
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ
4. สะดวกในการนำไปใช้ได้ทันที เนื่องจากสื่อประสมได้ถูกจัดเตรียมสื่อ คู่มือการใช้ และได้ผ่านการทดสอบมาแล้วจึงสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ขั้นตอนการสร้างสื่อประสม

ขั้นตอนการสร้างสื่อประสมให้มีประสิทธิภาพอาศัยวิธีระบบ (system approach) เป็นส่วนช่วยเพื่อให้เกิดความเหมาะสมซึ่งมีด้วยกันหลายระบบ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักการสร้างสื่อประสมตามแนวทางของ ดิค, แครีย์, และ แครีย์ (Dick, Carey, & Carey, 2005) ซึ่งประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน (identifying and instructional goal) เป็นการบอกถึงพฤติกรรมสุดท้ายซึ่งเป็นผลของการเรียนนั้นๆ ซึ่งได้มาจากเป้าหมายที่ตั้งไว้จากความต้องการในการเรียนการสอน ประสบการณ์ที่ได้รับและปัญหาของผู้เรียน เป้าหมายดังกล่าวจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหา ระยะเวลาในการเรียนการสอนและความชำนาญในขอบเขตของเนื้อหาของผู้สอน การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเป้าหมายไว้ดังนี้คือ

- 1.1 คะแนนความรู้ในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของบุคลากรพยาบาลหลังได้รับการสอนด้วยสื่อประสมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยสื่อประสม

- 1.2 สัดส่วนการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของบุคลากรพยาบาลหลังได้รับการสอนด้วยสื่อประสมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนด้วยสื่อประสม

- 1.3 อุบัติการณ์การเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจหลังการใช้สื่อประสมต่ำกว่าก่อนการใช้สื่อประสม

2. วิเคราะห์ลักษณะการเรียนการสอน (conducting and instructional analysis) เป็นกระบวนการอันเป็นผลเนื่องมาจากการกำหนดทักษะ ลักษณะเนื้อหาที่เหมาะสมที่ผู้เรียนต้องการ

ให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ลักษณะเนื้อหาในการสร้างสื่อประสมในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยผู้วิจัยทำการศึกษารายละเอียดของเนื้อหาครอบคลุมความหมายของปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ อุบัติการณ์ เกณฑ์การวินิจฉัย ผลกระทบและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และการปฏิบัติในการป้องกันการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจใน 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ การดูแลจัดท่านอนและการพลิกตะแคงตัว การดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟัน การดูดเสมหะ การดูแลให้ได้รับอาหารทางสายยาง และการดูแลท่อทางเดินหายใจและส่วนประกอบของเครื่องช่วยหายใจ โดยใช้เกณฑ์ของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคประเทศสหรัฐอเมริกา (CDC, 2003)

3. กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและลักษณะของผู้เรียน (identifying entry behaviors and characteristics) เป็นการกำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะของผู้เรียนทุกคน รวมถึงการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของผู้เรียนเพื่อกำหนดว่ากลุ่มผู้เรียนเป็นใคร การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยทำกาสอนด้วยสื่อประสมในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจในบุคลากรพยาบาล หอผู้ป่วยหนัก ศัลยกรรมและผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุที่ทำให้การดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

4. การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (writing performance objectives) ต้องให้ผู้เรียนสามารถอธิบายการกระทำได้และใช้วิธีการใด เพื่อเป็นเงื่อนไขหรือขอบเขตในการปฏิบัติ และเป็นเกณฑ์ที่กำหนดในการสร้างสื่อประสมในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ

5. การสร้างแบบทดสอบ (developing criteria-referenced test items) ใช้เพื่อทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนและเสนอข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิผลของการเรียนการสอน เรียกว่า แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (criteria-referenced test) แบบทดสอบเพื่อประเมินผลของกลุ่มตัวอย่างพยาบาลสำหรับการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของบุคลากรพยาบาล ใช้เพื่อทดสอบความรู้ของบุคลากรพยาบาลทั้งในระหว่างกระบวนการสอนและหลังได้รับการสอนด้วยสื่อประสม เนื้อหาครอบคลุมความหมายของปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ อุบัติการณ์ เกณฑ์การวินิจฉัย ผลกระทบและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และการปฏิบัติในการป้องกันการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจใน 5 กิจกรรมหลัก

6. พัฒนายุทธศาสตร์การสอน (developing an instructional strategy) เป็นกระบวนการเพื่อจะทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการสอน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้สอนและผู้เรียน สอดคล้องกับเวลา สถานที่ เนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนการสอน การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการสอนด้วยวิธีการบรรยายโดยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนคือ (วิไลรัตน์ แสงศรี, 2548)

- 1) **ขั้นนำ** โดยการพูดคุย ทบทวนเกี่ยวกับความรู้หรือการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
  - 2) **ขั้นอธิบาย** เป็นการกระตุ้นความสนใจของบุคลากรพยาบาลด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น การซักถามประกอบคำบรรยาย การเปิดโอกาสให้บุคลากรพยาบาลซักถามและแสดงความคิดเห็น และการใช้สื่อต่างๆ ประกอบได้แก่
    - สไลด์เนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ อุบัติการณ์ เกณฑ์การวินิจฉัย ผลกระทบและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ
    - วิดีทัศน์นำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจใน 5 กิจกรรมหลักได้แก่ การดูแลจัดท่านอนและการพลิกตะแคงตัว การดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟัน การดูดเสมหะ การดูแลให้ได้รับอาหารทางสายยาง และการดูแลท่อทางเดินหายใจและส่วนประกอบของเครื่องช่วยหายใจ
  - 3) **ขั้นสรุปก่อนยุติการบรรยาย** โดยเปิดโอกาสให้บุคลากรพยาบาลซักถามปัญหาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือสุ่มถามเพื่อเป็นการทดสอบความรู้ของบุคลากรพยาบาล
7. **พัฒนาและเลือกสื่อการสอน (develop and select instructional materials)** โดยพิจารณาว่าสื่อต่างๆ ที่จะนำมาใช้นั้นมีความเหมาะสมกับประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสะดวกต่อการนำไปใช้หรือไม่ โดยพิจารณาถึงเครื่องมือที่จำเป็นต้องนำมาใช้ร่วมกับสื่อด้วยและพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคงทนของสื่อ ตลอดจนความคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการสอนชนิดอื่นๆ สำหรับสื่อในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย
- 7.1 สื่อวีดิทัศน์เรื่องการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ นำเสนอเรื่องราวในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบคำบรรยายบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม
  - 7.2 สไลด์บันทึกในแผ่นซีดีรอม
  - 7.3 คู่มือการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของบุคลากรพยาบาลสำหรับหน่วยงาน จัดทำรูปเล่มให้กะทัดรัด สะดวกต่อการใช้งาน
  - 7.4 เอกสารแผ่นพับ ประกอบด้วยเนื้อหาในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เป็นข้อความสั้นๆ กระชับ เข้าใจได้ง่าย
8. **ออกแบบและทำการประเมินผลย่อย (design and conduct formative evaluation)** เป็นกระบวนการวัด การตัดสินคุณค่าโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เกณฑ์หรือมาตรฐานจะกำหนดเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินนั้นๆ สำหรับสื่อประสมที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจ ง่ายต่อการใช้ นอกจากนี้



ด้านเทคนิค การแสดงผลต้องมีความเหมาะสมและได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นจะเป็นขั้นตอนการนำสื่อประสมไปทดลองใช้หรือทดสอบ (try out) เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อนนำไปทดลองใช้จริงโดยมีขั้นตอนดังนี้ (บุปผชาติ ทัพทิกธรรณสุกรี รอดโพธิ์ทอง ชัยเลิศ พิชิตพรชัย และ โสภภาพรรณแสงศัพท์, 2544; หนูม้วน ร่มแก้ว, 2547)

- 1) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one evaluation) เป็นการนำสื่อการสอนไปใช้กับผู้เรียน 1 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง ซึ่งเป็นการทดสอบการสื่อความหมายโดยการดูความสามารถในการสื่อความหมายของชุดสื่อการสอนเป็นหลัก เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของสื่อการสอน ลำดับขั้นของการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอว่ามีความเหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์และผู้เรียนหรือไม่ และการใช้คำถามในแบบสอบถามโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน การสัมภาษณ์ การตอบแบบสอบถามและนำมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไข ในขั้นตอนนี้จะพบความผิดพลาดหลายๆ อย่างเช่น เนื้อหาบางตอนขาดหายไปหรือเทคนิคการพิมพ์ เป็นต้น ผู้เรียนสามารถวิจารณ์แบบทดสอบว่าตรงวัตถุประสงค์หรือไม่ซึ่งผู้สอนสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการปรับปรุงแก้ไข
- 2) แบบกลุ่มเล็ก (small-group evaluation) ใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่ใช้ในสถานการณ์จริงให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามกระบวนการที่ระบุในการเรียนการสอน โดยผู้สอนจะเกี่ยวข้องน้อยที่สุดวันแต่เมื่อเกิดปัญหาแก่ผู้เรียน และเมื่อมีอุปสรรคใดจะต้องมีการบันทึกไว้เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไข เป็นการนำสื่อการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียน 6-10 คน โดยคละกันระหว่างผู้เรียนที่เก่งและผู้เรียนที่อ่อน เป็นการทดลองตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างการใช้สื่อการสอนและหลังการใช้สื่อการสอน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาหาประสิทธิภาพให้เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถ้าคะแนนที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์จะต้องนำสื่อการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มใหม่เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขและทำการทดลองซ้ำจนกระทั่งมีประสิทธิภาพเท่ากับเกณฑ์จึงนำสื่อการสอนไปทดสอบหาประสิทธิภาพในขั้นต่อไป
- 3) ภาคสนาม (field evaluation) การประเมินภาคสนามเป็นการประเมินการสอน การสังเกต ซึ่งให้เห็นถึงความเหมาะสมของรูปแบบ ระยะเวลาและความสนใจในกิจกรรมต่างๆ เป็นการนำสื่อการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนตั้งแต่ 30-100 คน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองแบบกลุ่มเล็ก หากผลการทดลองมีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะต้องนำสื่อการสอนมาปรับปรุงแก้ไขและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำจนกระทั่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์จึงนำไปทดลองใช้จริง

9. การปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอน (revision instructional materials) โดยศึกษาข้อมูลจากการประเมินผลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และพิจารณาข้อมูลในการประเมินผลแบบกลุ่มเล็กและภาคสนาม โดยนำข้อมูลมาสรุปและพิจารณาเพื่อตรวจสอบว่าสื่อการสอนส่วนไหนที่เป็นปัญหาและจำเป็น ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 9.1 ตรวจสอบผู้เรียนว่ามีพฤติกรรมก่อนเรียนตามที่คาดหวังหรือไม่ ถ้ามีจะประสบผลสำเร็จในการเรียนจากเนื้อหาหรือกิจกรรมที่จัดไว้หรือไม่
- 9.2 ทบทวนข้อมูลจากการทดสอบเพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการแก้ไข
- 9.3 ตรวจสอบคะแนนของผู้เรียนเพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนมีทักษะเพียงพอ
- 9.4 ตรวจสอบยุทธศาสตร์การสอนที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ เพื่อดูว่านำมาใช้กับการเรียนการสอนได้หรือไม่
- 9.5 ตรวจสอบเนื้อหา กิจกรรม ประเมินจากความคิดเห็นของผู้เรียนและผู้เชี่ยวชาญ โดยคำนึงถึงขอบเขตของปัญหา
- 9.6 พิจารณาจำนวนเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อนำมาปรับปรุงเนื้อหาและกิจกรรมให้เหมาะสมกับช่วงเวลา

10. การประเมินผลรวม (summative evaluation) หมายถึง การออกแบบ การรวบรวม และการตีความข้อมูลเพื่อนำไปจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ จุดมุ่งหมายที่จะดูคุณค่าของการเรียนการสอน ความครอบคลุมเนื้อหา วัตถุประสงค์และความสัมพันธ์ของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบกับวัตถุประสงค์

### การประเมินการสร้างสื่อประสม

การประเมินคุณภาพสื่อประสมต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์และมาตรฐานที่เหมาะสมจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ (บุปผชาติ ทพิทิกรณ์ และคณะ, 2544)

1. การออกแบบการสอน การออกแบบที่ดีจะจูงใจผู้เรียนทำให้ได้รับความรู้ตามวัตถุประสงค์ประกอบด้วย
  - 1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้บอกให้ทราบว่าผู้เรียน ได้รับความรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ ช่วยให้ผู้สอนใช้ในการเลือกหัวข้อและวิธีการนำเสนอที่เหมาะสม
  - 1.2 เนื้อหาต้องถูกต้องตามหลักวิชาการและหลักการใช้ภาษา
  - 1.3 ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ อายุ ทักษะด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษา

- 1.4 ปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมจะช่วยให้การเสริมแรงจงใจทางบวก
- 1.5 ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน
- 1.6 การนำเสนอเนื้อหาจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดตัวอักษร ความกะทัดรัดมีภาพและเสียงประกอบจะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ
- 1.7 การประเมินความสามารถของผู้เรียน
2. การออกแบบหน้าจอเป็นการประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ กราฟิก ภาพและเสียงดังนี้
- 2.1 การประเมินข้อความประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ เช่นรูปแบบอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษร สีพื้นหลังและสีของข้อความต้องเหมาะสมทำให้ผู้เรียนอ่านง่ายและสบายตา
- 2.2 การประเมินภาพและกราฟิก ซึ่งภาพที่ใช้มีตั้งแต่ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพต้องมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมายและขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ การนำเสนอภาพต้องเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นมีความชัดเจนและสวยงาม
- 2.3 การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบในการบรรยายหรือเสียงดนตรีต้องชัดเจน มีความสม่ำเสมอและถูกต้อง ความยาวเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ
- 2.4 การประเมินการควบคุมหน้าจอ มีการใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากและซับซ้อน ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ เลือกว่าจะย้อนไปดูก่อนหน้าได้
3. การประเมินการใช้งานต้องสะดวกต่อการนำไปใช้ทำงานได้โดยไม่สะดุดหรือหยุดเป็นระยะ
- การประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน เป็นการหาประสิทธิภาพนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อช่วยให้มั่นใจว่าจะเกิดประโยชน์จากการใช้สื่อที่จริง ซึ่งเป็นการหาจากเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนและการประกอบกิจกรรมทั้งหมด ( $E_1$ ) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลลัพธ์ของคะแนน โดยพิจารณาจากผลการสอบ ( $E_2$ ) นั่นคือ  $E_1/E_2$  ในการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนในกลุ่มย่อยและภาคสนามจะต้องใช้วิธีการทางสถิติ 2 แบบคือ การใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 และการทดสอบค่าความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ซึ่งมีการให้ความหมายของการใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ดังนี้ (โสภา วรรณสูตร, 2542)
1. เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ความหมายที่ 1
- 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของงานทุกชิ้น หรือกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 90%

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ความหมายที่ 2

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 90%

90 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนผู้เรียนโดยเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนในแต่ละวัตถุประสงค์

3. เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ความหมายที่ 3

90 ตัวแรก หมายถึง จำนวนผู้เรียนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบหลังเรียนได้ 90%

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากข้างต้น ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพในความหมายที่ 1 สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพจะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเป็นเท่าใดนั้น ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะกำหนดเป็น 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 โดยพิจารณาจากความยากง่ายของเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ ถ้ายากอาจตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 หรือ 80/85 สำหรับวิชาที่ค่อนข้างง่ายอาจตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 ส่วนเนื้อหาประเภททักษะจะกำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำคือ 75/75 เพราะการเปลี่ยนพฤติกรรมไม่สามารถเปลี่ยนและวัดได้ทันทีหลังเรียนเสร็จ ในกรณีที่ประสิทธิภาพของสื่อไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมได้เช่น ความพร้อมของผู้เรียน บทบาทและความชำนาญในการใช้สื่อของผู้สอนและสภาพห้องเรียน เป็นต้น อนุโลมระดับความผิดพลาดให้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5%-5% ซึ่งมีเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อไว้ 3 ระดับคือ (หนูม้วน ร่มแก้ว, 2547)

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือมีค่าเกินกว่า 2.5% ขึ้นไป

2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการสอนเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของสื่อการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ซึ่งถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

เกณฑ์ในการประเมินผลการสอนด้วยสื่อประสมในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้

เครื่องช่วยหายใจของบุคลากรพยาบาล พิจารณาตามเกณฑ์มาตรฐาน  $E_1/E_2$  ที่เท่ากับหรือมากกว่า

80/80 หากสื่อประสมมีประสิทธิภาพไม่ถึงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข จนกระทั่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ เท่ากับหรือมากกว่า 80/80 โดย

$E_1$  คือ ร้อยละของผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบความรู้ระหว่างได้รับการสอนด้วยสื่อประสมของบุคลากรพยาบาลทั้งหมด

$E_2$  คือ ร้อยละของผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบความรู้หลังได้รับการสอนด้วยสื่อประสมของบุคลากรพยาบาลทั้งหมด

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำสื่อประสมในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจของบุคลากรพยาบาล โดยมีการกำหนดเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ อุบัติการณ์ เกณฑ์การวินิจฉัย ผลกระทบและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจใน 5 กิจกรรมหลักได้แก่ การดูแลจัดท่านอนและการพลิกตะแคงตัว การดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟัน การดูแลเสมหะโดยใช้ระบบปิด การดูแลเสมหะโดยใช้ระบบเปิด (ผู้ทำการดูแลเสมหะ) การดูแลเสมหะโดยใช้ระบบเปิด (ผู้ช่วยดูแลเสมหะ) การดูแลให้ได้รับอาหารทางสายยาง และการดูแลท่อทางเดินหายใจและส่วนประกอบของเครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยให้ความรู้แก่บุคลากรพยาบาลโดยการสอนด้วยสื่อประสมประกอบด้วยสไลด์ สื่อวีดิทัศน์นำเสนอเรื่องราวในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบคำบรรยายบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม การแจกเอกสารแผ่นพับและคู่มือในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งรายละเอียดต่างๆ ของสื่อมีดังนี้ สไลด์โดยใช้วิธีการบรรยายซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาความคิด เกิดการเรียนรู้ การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ประสงค์ที่กำหนดซึ่งสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก วิธีการสอนสะดวกไม่ยุ่งยาก โดยผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนด้วยวิธีการพูดบอกเล่า อธิบายเนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน (ทิสนา แจมมณี 2551; บุญชม ศรีสะอาด 2537)

สื่อวีดิทัศน์เป็นการนำเสนอเรื่องราวในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบคำบรรยายบันทึกลงในแผ่นซีดีรอม มีข้อดีคือทำให้มีความรู้สึกที่เหมือนจริง สามารถสร้างความสนใจให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น มีความสะดวกในการใช้งาน แสดงให้เห็นขั้นตอนต่างๆ อย่างละเอียด สามารถฉายซ้ำได้หลายครั้ง โดยเนื้อหายังคงเดิม และช่วยให้ผู้เรียนได้เนื้อหาที่มีความคงที่เหมือนกัน (กิดานันท์ มลิทอง, 2543; โสภกา วรรณสูตร, 2542) จากการศึกษาผลของการให้ความรู้ด้วยสื่อวีดิทัศน์ ในเรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของโรคธาลัสซีเมียแก่บิดามารดาและผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย หลังการได้รับความรู้ด้วยสื่อดังกล่าวพบว่า บิดามารดาและผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมียมีระดับความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Paholpak, Jetsrisuparb, Wiangnon, Sangsahachat, &

Padtawaro, 2006) และจากการศึกษาผลการสอนโดยใช้สื่อประสมในการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำในนักศึกษาพยาบาล ประเทศไต้หวัน พบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยสื่อประสมมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sing, 2004)

เอกสารแผ่นพับและคู่มือในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เพื่อกระตุ้นความสนใจของบุคลากรพยาบาลให้เกิดการพัฒนาความคิด เกิดการเรียนรู้ ทำให้เข้าใจในเนื้อหาได้มากขึ้นและสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมและสถานการณ์ในการเรียนการสอนสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่องและถูกต้อง จากการศึกษาการมีส่วนร่วมของ บุคลากรทางการพยาบาลต่อการปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลชลบุรี พบว่าการส่งเสริมให้มีคู่มือการปฏิบัติงานเรื่องการดูแลหะไว้ประจำในหน่วยงานเป็นสิ่งจำเป็น เช่นเดียวกับการศึกษาในเรื่องการแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วมโดยการมีคู่มือปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ พบว่าการปฏิบัติของบุคลากรก่อนมีคู่มือก่อนข้างต่ำคือร้อยละ 61.7 หลังจากการประชุมกลุ่มและมีการนำคู่มือในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมาใช้มีการปฏิบัติเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 83.7 (เบญจวรรณ นครพัฒน์, 2545) จากการศึกษาเรื่องผลของการส่งเสริมการใช้แนวปฏิบัติทางคลินิกต่อการปฏิบัติของพยาบาลและอุบัติการณ์การติดเชื้อปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลสกลนคร พบว่าหลังการอบรมให้ความรู้ร่วมกับการจัดทำคู่มือการปฏิบัติ พยาบาลมีการปฏิบัติถูกต้องตามแนวปฏิบัติเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 71.9 เป็นร้อยละ 99.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กมลวัลย์ ไครบุตร, 2551)

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลของการสอนด้วยสื่อประสมต่อความรู้และการปฏิบัติของบุคลากรพยาบาลในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยหนัก ศัลยกรรมและหอผู้ป่วยศัลยกรรมอุบัติเหตุ โดยใช้กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ของ โนลส์ และคณะ (Knowles et al., 2005) ในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยทักษะ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผ่านมาและความพร้อมในการเรียน มีการสร้างบรรยากาศในการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามข้อสงสัย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิดก่อนที่จะแสดงเป็นพฤติกรรมออกมา ในการกระตุ้นการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพได้ใช้สื่อประสมที่สร้างโดยใช้ทฤษฎีจิตวิทยาทางสังคมหรือการเรียนรู้ทางสังคมซึ่งเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และเชื่อว่าการเรียนรู้ส่วนใหญ่เกิดจากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอนมาเป็นกระบวนการทำให้เกิดการเรียนรู้ การใช้สื่อหลายๆ ตัวทำให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยการใช้ลักษณะพิเศษของสื่อแต่ละประเภทเพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนซึ่งกันและกันช่วยให้การถ่ายทอดความรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการวิจัยนี้ใช้สื่อประสมประกอบด้วยสไลด์ สื่อวีดิทัศน์ เอกสารแผ่นพับและคู่มือในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ เนื้อหาการสอนครอบคลุมความหมายของปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ อุบัติการณ์ เกณฑ์การวินิจฉัย ผลกระทบและปัจจัยเสี่ยงของการเกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และการปฏิบัติในการป้องกันปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจใน 5 กิจกรรมหลักได้แก่ การดูแลจัดท่านอนและการพลิกตะแคงตัว การดูแลความสะอาดภายในช่องปากและฟัน การดูดเสมหะ การดูแลให้ได้รับอาหารทางสายยาง และการดูแลท่อทางเดินหายใจและส่วนประกอบของเครื่องช่วยหายใจ ตามคำแนะนำของศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคประเทศสหรัฐอเมริกา (CDC, 2003)