

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำความสะอาดมือ สำหรับพยาบาล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

1. การทำความสะอาดมือ
 - 1.1 เชื้อโรคบนมือ
 - 1.2 การปนเปื้อนเชื้อโรคบนมือของพยาบาล
 - 1.3 การแพร่กระจายเชื้อโรคโดยมือของพยาบาล
 - 1.4 ข้อบ่งชี้ในการทำความสะอาดมือ
 - 1.5 วิธีการทำความสะอาดมือ
 - 1.6 การทำความสะอาดมือของบุคลากรในโรงพยาบาล
2. สื่อการสอน
 - 2.1 ประเภทของสื่อการสอน
 - 2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทำความสะอาดมือ

ในปีค.ศ. 1846 สูติแพทย์ชาวออสเตรีย เซมเมลไวส์ (Ignaz Semmelweis) สังเกตว่าการมีไข้หลังคลอดของสตรีหลังคลอด เกิดจากการสัมผัสเชื้อที่แพร่กระจายเชื้อโดยผ่านมือของแพทย์และผดุงครรภ์ที่สัมผัสกับสิ่งของที่เปื้อนเชื้อหรือเนื้อตาย และพบว่าเกิดขึ้นหลังจากได้รับการทำคลอดจากแพทย์ที่ตรวจผู้ป่วยโรคมาเรียมะเร็งปากมดลูกมาก่อน ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่มีสารที่ขับออกจากช่องคลอดมีกลิ่นเหม็นมาก จึงได้ข้อสรุปว่ามีการแพร่เชื้อจากสารที่ขับออกจากช่องคลอดของผู้ป่วยโรคมาเรียมะเร็งปากมดลูกผ่านทางอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจ นายแพทย์เซมเมลไวส์ เสนอแนะว่านักศึกษาแพทย์ทุกคนต้องฟอกมือด้วยน้ำผสมผงปูนคลอรีน จนกว่ากลิ่นเหม็นน่าสพจะหายไปจาก

มือก่อน ผลจากการฟอกมือ พบว่าการเสียชีวิตจากการทำคลอดลดลง ท่านจึงได้ย้าให้นักศึกษาแพทย์ล้างมือทุกครั้งเมื่อตรวจคนไข้คนหนึ่งแล้ว ก่อนจะไปตรวจคนไข้อีกคนหนึ่งนับว่าเป็นการเริ่มต้นของการป้องกันการแพร่เชื้อจากคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่ง (cross-infection) (Pittet & Boyce, 2001) แนวคิดนี้เป็นจุดเริ่มต้นของความสำคัญของการทำความสะอาดมือในโรงพยาบาล

การติดเชื้อในโรงพยาบาลเป็นปัญหาสำคัญและทวีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน องค์ประกอบที่ทำให้เกิดการติดเชื้อ ได้แก่ คน เชื้อก่อโรค และสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยวิธีการแพร่กระจายเชื้อ ซึ่งเชื้อแต่ละชนิดมีการแพร่กระจายเชื้อด้วยวิธีการต่างๆหลายวิธี ที่สำคัญ ได้แก่ มือของบุคลากรที่ปนเปื้อนเชื้อโรคจากการปฏิบัติงาน ดังนั้นการทำความสะอาดมือเป็นวิธีการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคในโรงพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ สะดวกและประหยัดมากที่สุด (Guilhermetti, Hernandes, Fukushigue, Garcia, & Cardoso, 2001; Voss & Widmer, 1997)

การทำความสะอาดมือ หมายถึง การขจัดสิ่งสกปรกและลดจำนวนเชื้อโรคบนมือทำได้ 2 วิธี คือ การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ ด้วยการฟอกมือให้ทั่วมือทั้งนิ้วมือ ง่ามนิ้ว และซอกเล็บนานอย่างน้อย 15 วินาที แล้วล้างให้สะอาดด้วยน้ำและเช็ดมือให้แห้งด้วยกระดาษหรือผ้าสะอาด และการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ (70% เอทานอล ผสม 1% กลีเซอริน) โดยใช้แอลกอฮอล์ประมาณ 3-5 มิลลิลิตร ใฝ่ฝ่ามือแล้วถูให้ทั่วฝ่ามือ หลังมือ และนิ้วมือ จนกระทั่งแอลกอฮอล์ระเหยจนแห้ง ใช้เวลาประมาณ 15-20 วินาที (Boyce & Pittet, 2002)

เชื้อโรคบนมือ

ผิวหนังประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น คือ ชั้นผิวเป็นชั้นหนังกำพร้า (epidermis) อยู่ชั้นนอกเป็นส่วนที่บาง ประกอบด้วยเยื่อผิวหนัง สความัส อีพิทีเลียม (squamous epithelium) ซ้อนกันอยู่หลายชั้นและเซลล์ชนิดต่างๆแยกได้เป็น 4 ชั้น เรียงจากชั้นล่างขึ้นมาชั้นบน ได้แก่ สตราตัม แบซอล (stratum basale) สตราตัม สปิโนซั่ม (stratum spinosum) สตราตัม แกรนูโลซั่ม (stratum granulosum) สตราตัม คอร์เนียม (stratum corneum) ผิวหนังชั้นใน คือ ชั้นหนังแท้ (dermis) อยู่ใต้หนังกำพร้า ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีคอลลาเจน (collagenous) และ อิลาสติกไฟเบอร์ (elastic fiber) หนังแท้แบ่งเป็น 2 ชั้น ส่วนบน เรียกว่า ปาปิลลารี แลย์ (papillary layer) ส่วนล่าง เรียกว่า เรติคูลาร์ แลย์ (reticular layer) ในชั้นนี้จะมีไขมัน ต่อมนขน ต่อมน้ำมัน เส้นประสาท และท่อของต่อมเหงื่อบรรจุอยู่ระหว่างช่องว่างของเส้นใย (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2540; วิลโล ซินธเนส, ธันวาทันสถิตย์, และ มณฑกานต์ ดันสถิตย์, 2539) ผิวหนังปกติมีความหนาประมาณ 0.5-6 มิลลิเมตร

ผิวหนังที่ฝ่ามือจะมีความหนามากกว่าบริเวณอื่นประมาณ 2 เท่า (วิลโล ซินเซนส์, ชันวา ดันสติกซ์, และ มนตากานต์ ดันสติกซ์, 2539)

ผิวหนังมีคุณสมบัติป้องกันไม่ให้เชื้อจุลชีพผ่านเข้าไปในร่างกายได้ โดยการหลังกรดอ่อนจากต่อมเหงื่อ ซึ่งไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ทำให้เชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายยากขึ้น ต่อมาไขมันจะผลิตสารที่เป็นกรดไขมันและกรดแลคติกมาต่อต้านแบคทีเรียและเชื้อรา (วิญญู มิตรานันท์, 2540; สดุดประนอม สมันตเวทิน, วรวรรณ กิ่งแก้วก้านทอง, วรณภา ชัยบุตร, และ ดาลัด ทวีทรัพย์, 2543) ปกติผิวหนังมีเชื้อจุลชีพอาศัยอยู่ 2 ชนิด (Storr & Clayton-Kent, 2004) คือ เชื้อจุลชีพที่อยู่ชั่วคราว (transient flora หรือ contaminating หรือ noncolonizing flora) เป็นเชื้อจุลชีพที่อยู่บนผิวหนังชั้นตื้นแบบไม่ติดแน่น ปนเปื้อนได้จากการสัมผัส เช่น เชื้อเอนเทอโรแบคเตอร์ (Enterobacter) คลอสทริเดียม เวชชี (Clostridium wechii) สแตปไฟโลคอคคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus) และไวรัส เป็นต้น เชื้อประเภทนี้เป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อในโรงพยาบาล สามารถกำจัดออกได้ง่ายโดยการทำมือสะอาด เชื้อจุลชีพอีกชนิด คือ เชื้อจุลชีพที่อยู่ประจำ หรือเชื้อประจำถิ่น (resident flora หรือ colonizing flora หรือ normal flora) เป็นเชื้อจุลชีพที่อยู่บนผิวหนังชั้นลึก ก่อให้เกิดโรคน้อย เช่น โคอะกูเลสเนกาทีฟ สแตปไฟโลคอคคัส (Coagulase negative Staphylococci) อซิเนโตแบคเตอร์ (Acinetobacter species) โครีนีแบคทีเรีย (Corynebacterium) ไมโครคอคคัส (Micrococcus species) เป็นต้น เชื้อจุลชีพประเภทนี้จะก่อโรคได้เมื่อมีการเข้าไปโดยการสอดใส่อุปกรณ์เข้าร่างกายผู้ป่วยหรือระบบภูมิคุ้มกันร่างกายของผู้ป่วยลดลง การทำความสะอาดมือจะสามารถลดจำนวนเชื้อจุลชีพเหล่านั้นลงได้ แต่ไม่สามารถกำจัดออกได้หมด

โดยทั่วไปเชื้อจุลชีพที่ผิวหนังของคนเราไม่ก่อให้เกิดโรค และมีความแตกต่างกันในแต่ละส่วนของร่างกาย เช่น บริเวณรักแร้มี 5×10^5 โคโลนีต่อตารางเซนติเมตร บริเวณท้อง 4×10^4 โคโลนีต่อตารางเซนติเมตร (Selwyn, 1980 cited in Boyce & Pittet, 2002) เชื้อโรคบนผิวหนังของผู้ป่วยมีประมาณ $100-10^6$ โคโลนีต่อตารางเซนติเมตร สามารถพบได้ทุกส่วนของร่างกายผู้ป่วย โดยพบมากบริเวณรักแร้ ลำตัว แขน มือ (Bonten et al., 1996; Larson, Cronquist, et al., 2000) จากการศึกษาผู้ป่วยในประเทศไทยพบเชื้อประจำถิ่นบนผิวหนังของผู้ป่วยในมากกว่าผู้ป่วยนอกถึง 600 โคโลนีต่อตารางเซนติเมตร โดยจะพบเชื้อที่บริเวณหน้าอกมากกว่าบริเวณแขน (Thamlikitkul et al., 2003) นอกจากนี้เซลล์ผิวหนังจะมีการตายและลอกหลุดตลอดเวลา และร้อยละ 10 ของเซลล์เหล่านี้จะพาเชื้อโรคติดออกมาด้วย เป็นเหตุให้เสื้อผ้า ผ้าปูที่นอนและสิ่งแวดล้อมที่สัมผัสกับผิวหนังผู้ป่วยมีเชื้อโรคปนเปื้อนได้ เมื่อพยาบาลสัมผัสสิ่งของเหล่านี้ก็จะปนเปื้อนเชื้อโรคจากผู้ป่วยได้เช่นกัน (Boyce & Pittet, 2002) ดังผลการตรวจเพาะเชื้อจากการปนเปื้อนในระหว่างการล้างมือพบว่า มีการปนเปื้อนเชื้อที่เครื่องปั๊มสบู่เหลว เครื่องจ่ายผ้าเช็ดมือและพบมากที่สุดที่ก๊อกน้ำ

(Griffith, Malik, Cooper, Looker, & Michaels, 2003) และจากการศึกษาปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมภายในหออภิบาลผู้ป่วยที่เมืองโฮโนลูลู หมู่เกาะฮาวาย ส่งตัวอย่างเพาะเชื้อจากคีย์บอร์ดของเครื่องคอมพิวเตอร์ 80 ตัวอย่าง พบเชื้อค็อกเซียเมธิซิลลิน รีซิสแทน สแตปไฟโลคอคคัส ออเรียส (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*; [MRSA]) จากสิ่งส่งตรวจ 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24 นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบเชื้อ MRSA ที่ด้ามเปิด-ปิดก๊อกน้ำให้ผลบวกร้อยละ 11 จากสิ่งส่งตรวจทั้งหมด 64 ตัวอย่าง ซึ่งเชื้อ MRSA ที่พบเป็นเชื้อชนิดเดียวกับพบในตัวผู้ป่วย (Bures, Fishbain, Uyehara, Parker, & Berg, 2000) เมื่อพยาบาลปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลกับผู้ป่วย เชื้อโรคเหล่านี้สามารถปนเปื้อนบนมือของพยาบาลได้ และก่อให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อและเกิดการติดเชื้อในโรงพยาบาลได้

การปนเปื้อนเชื้อโรคบนมือของพยาบาล

การปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลของพยาบาลที่ต้องสัมผัสทั้งตัวผู้ป่วย อุปกรณ์และสิ่งแวดล้อมทำให้มีโอกาสที่มือของพยาบาลจะมีการปนเปื้อนเชื้อโรคได้ โดยมีการวิจัยพบจำนวนเชื้อจุลชีพมือของพยาบาลสูงถึง 3.9×10^4 – 4.6×10^6 โคโลนีต่อตารางเซนติเมตร (Larson, Hughes, Pyrak, Sparks, & Cagatay, 1998) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงการปนเปื้อนเชื้อโรคบนมือบุคลากรพยาบาลหลายรายงาน เช่น ผลการเพาะเชื้อบนมือบุคลากรพบ เชื้อกรัมเนกาทีฟ แบซิล (gram negative bacilli) สแตปไฟโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) แคนดิดา (*Candida*) อชีนีโตแบคเตอร์ (*Acinetobacter*) เอนเทอโรโรแบคเตอร์ (*Enterobacter*) เครปเซลลา (*Klebsiella*) (Aiello, Cimiotti, Della-Latta, & Larson, 2003; Larson, McGinley, Foglia, & Boland, 1992; Mayhall, 1996; Mody, McNeil, Sun, Bradley, & Kauffman, 2003; Pessoa-Silva et al., 2004) หากทำกิจกรรมกับผู้ป่วยที่เป็นโรคผิวหนังจะยังพบเชื้อโรคบนมือของพยาบาลเพิ่มขึ้น (Bibel, Greenbert, & Cook, 1997) นอกจากนี้ความถี่ของการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพบนมือบุคลากรยังมีความสัมพันธ์กับประเภทและระยะเวลาของกิจกรรมการพยาบาลที่ปฏิบัติ โดยพบว่าจำนวนของเชื้อจุลชีพจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่ม ประมาณ 16 โคโลนีต่อนาที และการเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลชีพยังขึ้นกับประเภทกิจกรรมที่ปฏิบัติ เช่น การดูแลผู้ป่วยระบบทางเดินหายใจ พบเชื้อ 21 โคโลนีต่อนาที การสัมผัสผู้ป่วย พบเชื้อ 20 โคโลนีต่อนาที การสัมผัสสารคัดหลั่ง พบเชื้อ 16 โคโลนีต่อนาที การให้เลือดและการฉีดยา พบเชื้อ 6 โคโลนีต่อนาที (Pittet, Dharan, Touveneau, Sauvan, & Perneger, 1999) มือของพยาบาลที่ปนเปื้อนเชื้อโรคจากการปฏิบัติงานเหล่านี้ อาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อโรคในโรงพยาบาล

การแพร่กระจายเชื้อโรคโดยมือของพยาบาล

การแพร่กระจายเชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในโรงพยาบาล มีได้ 5 วิธี ได้แก่ ทางการสัมผัส ทางฝอยละออง ทางอากาศ การผ่านสื่อและโดยสัตว์พาหะ ทั้งนี้เชื้อโรคนั้นหนึ่งอาจมีวิธีการแพร่กระจายเชื้อได้มากกว่าหนึ่งวิธี (Garner & HICPAC, 1996) แต่วิธีที่พบเป็นสาเหตุของการแพร่กระจายเชื้อได้บ่อย คือ การสัมผัสผ่านทางมือของบุคลากรที่ปนเปื้อนเชื้อโรคจากการปฏิบัติงาน เช่น ขณะที่บุคลากรปฏิบัติงานช่วยเหลือผู้ป่วยทำกิจวัตรประจำวันตามปกติ หรือการสัมผัสร่างกายผู้ป่วย เช่น การพลิกตะแคงตัวเพื่อเปลี่ยนท่านอน การอาบน้ำให้ผู้ป่วย เป็นต้น

ดังผลการรวบรวมงานวิจัยการระบาดของเชื้อในโรงพยาบาลของแกสต์ไมเออร์และคณะ (Gastmeier et al., 2005) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1966–2002 จำนวน 1,022 ฉบับ พบว่า การแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลเกิดจากการสัมผัสมากที่สุด ร้อยละ 45.3 นอกจากนี้รายงานการระบาดของสมอล ราวด์ สตรัคเจอร์ ไวรัส (Small round structure viruses [SRSVs]) ในโรงพยาบาลแห่งหนึ่งประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อพยาบาลเจ็บป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงจากเชื้อ SRSVs เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล หลังจากบุคลากรของโรงพยาบาลเข้าเยี่ยมผู้ป่วยและไม่ได้ล้างมือหลังสัมผัสผู้ป่วย ทำให้มีการระบาดของเชื้อไวรัส เป็นผลทำให้บุคลากรเจ็บป่วย 28 ราย จาก 89 ราย คิดเป็นร้อยละ 31 และผู้ป่วยติดเชื้อ 10 ราย จาก 91 ราย คิดเป็นร้อยละ 11 (Caceres et al., 1998) เช่นเดียวกับการระบาดของเชื้อดื้อยาสแตปไฟโลคอคคัส ออเรียส (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* [MRSA]) ในหออภิบาลทารกแรกเกิด ที่มีบุคลากรพยาบาลมีเชื้อ MRSA จำนวน 3 คน จากจำนวน 235 คน คิดเป็นร้อยละ 1.3 โดยที่บุคลากรพยาบาล 2 คน ปฏิบัติงานดูแลทั้งผู้ใหญ่และเด็ก และอีก 1 คนเป็นผู้ที่ดูแลผู้ป่วยเด็ก ทำให้ทารกจำนวน 13 ราย มีการติดเชื้อ MRSA (Saiman et al., 2003) ในการศึกษาสาเหตุการติดเชื้อในกระแสโลหิตของทารกแรกเกิด พบเชื้อเครปเชลลา นิวโมนิเอ (*Klebsiella pneumoniae*) และเชื้อเอนเทอโรแบคเตอร์ โคลาเซ (*Enterobacter cloacae*) ซึ่งพบบนมือของพยาบาลหออภิบาลทารกแรกเกิดเช่นกัน (Larson, Cimiotti, et al., 2005) และการระบาดของปอดอักเสบจากเชื้อซินีโตแบคเตอร์ คอลโคอะซีทีคัส (*Acinetobacter calcoaceticus*) ซึ่งเกิดจากการปฏิบัติของบุคลากรพยาบาลที่ไม่ถูกต้อง คือ ไม่มีการเปลี่ยนถุงมือและไม่มีการล้างมือในระหว่างการดูแลผู้ป่วยแต่ละราย (Patterson et al., 1991) ดังนั้นถ้าบุคลากรขาดความระมัดระวังและไม่ทำความสะอาดมือหลังให้การพยาบาลผู้ป่วย อาจก่อให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลได้

ข้อบ่งชี้ในการทำมาสะอาดมือ

แนวปฏิบัติทางคลินิกเรื่อง การทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์พยาบาล ที่หลายองค์กรร่วมกันจัดทำและเผยแพร่โดยศูนย์ควบคุมโรคสหรัฐอเมริกา (Centers for Disease Control and Prevention [CDC]) ปี ค.ศ. 2002 (Boyce & Pittet, 2002) ได้กำหนดให้การทำมาสะอาดมือ ทำได้ 2 วิธี คือ การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ และการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ซึ่งมีแนวทางการปฏิบัติที่เหมือนกัน แต่การถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ใช้ทำความสะอาดมือในกรณีที่มือไม่ได้เปื้อนสิ่งสกปรก เลือดหรือสารคัดหลั่งอย่างเห็นได้ชัด ต่อมาในปี ค.ศ. 2005 ผู้เชี่ยวชาญจากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization [WHO]) และจากหลายองค์กร ได้พัฒนาแนวทางการทำความสะอาดมือจากหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยใช้ชื่อว่า WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care และเผยแพร่โดยองค์การอนามัยโลก (WHO, 2005) โดยมีข้อบ่งชี้เช่นเดียวกับแนวปฏิบัติทางคลินิกเรื่อง การทำความสะอาดมือของบุคลากรทางการแพทย์พยาบาลที่ดีพิมพ์โดยศูนย์ควบคุมโรคสหรัฐอเมริกาปี ค.ศ. 2002 ดังนี้

1. เมื่อมือเปื้อนสิ่งสกปรก เลือดและสารคัดหลั่ง
2. ก่อนและหลังการสัมผัสตัวผู้ป่วย
3. ก่อนการใส่ถุงมือปราศจากเชื้อเพื่อสอดใส่สายสวนหลอดเลือด (central intravascular catheters)
4. ก่อนการใส่ถุงมือเพื่อสอดใส่สายสวนปัสสาวะ (indwelling urinary catheters) สายสวนหลอดเลือดดำส่วนปลาย (peripheral vascular catheters) และการสอดใส่อุปกรณ์อื่นๆ (other invasive devices)
5. หลังสัมผัสกับสารคัดหลั่ง สิ่งที่ขับออกจากร่างกาย การทำแผล แม้ว่าจะไม่เห็นมือเปื้อนอย่างชัดเจน
6. เมื่อเปลี่ยนจากการทำส่วนสกปรกไปส่วนที่สะอาดในระหว่างปฏิบัติการการดูแลผู้ป่วย
7. หลังสัมผัสอุปกรณ์ที่ใช้แล้ว
8. หลังถอดถุงมือ

วิธีการทำความสะอาดมือ

การทำความสะอาดมือเป็นวิธีการที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนของเชื้อโรคบนมือ สามารถปฏิบัติได้ง่าย สะดวก ประหยัด ช่วยป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคจาก

แหล่งของเชื้อสู่บุคคลอื่น (Guilhermetti, Hernandes, Fukushigue, Garcia, & Cardoso, 2001; Voss & Widmer, 1997) จากผลการสำรวจโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยทั่วโลก พบว่า แนวทางการทำความสะอาดมือแตกต่างกันในแต่ละประเทศ ทุกประเทศที่สำรวจมีการล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ น้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อ และบางประเทศในทวีปยุโรปใช้การถูมือด้วยแอลกอฮอล์ (Wendt, 2001) ปัจจุบัน แนวปฏิบัติทางคลินิกแนะนำให้บุคลากรในโรงพยาบาลมีการทำความสะอาดมือ 2 วิธี คือ การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ (handwashing or hand antisepsis) และการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ (alcohol based handrub) (Boyce & Pittet, 2002) บุคลากรควรล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อเพื่อขจัดสิ่งเปื้อน ฝุ่นละออง เหงื่อไคล เช่น การล้างมือก่อนและหลังปฏิบัติงาน หลังสัมผัสสิ่งของ เครื่องใช้ หรือสัมผัสสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล ส่วนการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ใช้ในการทำมือสะอาดในกรณีที่มือไม่ได้เปื้อนสิ่งสกปรก เลือดหรือสารคัดหลั่งอย่างเห็นได้ชัด

การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ ประสิทธิภาพขึ้นกับระยะเวลาและวิธีการที่ทำ ถ้าใช้เวลาในการล้างนานจะขจัดเชื้อจุลชีพได้มากขึ้น สบู่ที่ใช้ควรเป็นแบบสบู่เหลว เนื่องจากสบู่ก้อนมักมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพได้ง่าย ซึ่งอาจทำให้เกิดการเจริญของเชื้อจุลชีพบนมือของบุคลากรได้ (Sartor et al., 2000) การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ ช่วยขจัดสิ่งสกปรกหรือเชื้อจุลชีพที่อยู่ชั่วคราวให้หลุดออกไปเกือบทั้งหมด แต่ไม่สามารถฆ่าเชื้อจุลชีพได้

การล้างมือด้วยน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อ ช่วยขจัดสิ่งสกปรก สามารถขจัดเชื้อจุลชีพบนมือได้ โดยเป็นการทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลชีพที่อยู่ชั่วคราว น้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในการทำมือสะอาดมีหลายชนิด คือ คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต (Chlorhexidine gluconate) สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก (gram positive) มีฤทธิ์ต่ำในการทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ (gram negative) ไวรัส เชื้อวัณโรค และไม่สามารถฆ่าสปอร์ได้ ความเข้มข้นที่ใช้ คือ 4% คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต ไอโอดोฟอร์ (Iodophors) มีฤทธิ์ทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก แบคทีเรียแกรมลบ รวมทั้งสปอร์ของแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เชื้อวัณโรค และเชื้อรา ความเข้มข้นที่ใช้ คือ 5%-10% Povidone-iodine ผลเสีย คือ ทำให้ผิวหนังหยาบกร้าน ไตรโคซาน (Triclosan) มีฤทธิ์ทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก รวมทั้งเชื้อดื้อยาสแตปไฟโลคอคคัส ออเรียส (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* [MRSA]) และแบคทีเรียแกรมลบ ยกเว้น เชื้อสตูโดโมแนส ออรูจิโนซา (*Pseudomonas aeruginosa*) มีฤทธิ์ต่ำในการทำลายเชื้อไวรัส และเชื้อรา ความเข้มข้นที่ใช้ คือ 0.2%-2% ไตรโคซาน คลอโรไซลีนอล (Chloroxylenol) มีฤทธิ์ทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้ดี แต่มีฤทธิ์ต่ำในการทำลายเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ไวรัส เชื้อวัณโรค และ เชื้อสตูโดโมแนส ออรูจิโนซา ความเข้มข้น ที่ใช้ คือ 0.3%-3.75% parachlorometaxylenol (PCMX)

การลูบมือด้วยแอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์เป็นน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพ (Hedrick, 1993) สามารถทำลายเชื้อโรคบนมือได้ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อรา โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียกรัมบวก แบคทีเรียกรัมลบ แต่ไม่มีฤทธิ์ทำลายสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียโดยประสิทธิภาพของการลูบมือด้วยแอลกอฮอล์ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ ปริมาณของแอลกอฮอล์ที่ใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ ระยะเวลาของการทำความสะอาดมือ มือของบุคลากรขณะใช้เปียกหรือไม่ และความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ ความเข้มข้นที่นิยมใช้ คือ 60 %-95% จะมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อได้ดี (Boyce & Pittet, 2002) ส่วนมากนิยมใช้ 70% แอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์ที่ใช้กับผิวหนังมีหลายชนิดที่นิยมใช้ คือ 70% เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) 70%-90% ไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ (isopropyl alcohol) แอลกอฮอล์แต่ละชนิดมีฤทธิ์ในการทำลายเชื้อแตกต่างกันเล็กน้อย

เนื่องจากแอลกอฮอล์เป็นน้ำยาที่ออกฤทธิ์ได้เร็ว แข็งแรง มีฤทธิ์คงอยู่ได้นานและตกค้างน้อยแต่จะทำให้ผิวหนังแห้ง จึงมีการนำเอาสารที่ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนังมาผสมโดยใช้ 1%-3% กลีเซอริน เพื่อให้ผิวหนังแห้งน้อยลง (Newman & Seitz, 1990; Rotter, Koller, & Neumann, 1991) ในประเทศฟินแลนด์ได้มีการแนะนำให้ใช้แอลกอฮอล์ที่ผสม 2% กลีเซอริน แก่พยาบาล พบว่ามีการใช้บ่อยขึ้นและปัญหาผิวหนังแห้งน้อยกว่าการล้างด้วยสบู่ (Ojajarvi, 1991) และมีการศึกษาเปรียบเทียบการล้างมือด้วยน้ำและสบู่กับการล้างมือด้วยน้ำยาทำลายเชื้อที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ พบว่าการล้างมือด้วยน้ำและสบู่ช่วยลดจุลชีพทันทีหลังล้าง ร้อยละ 49.6 ส่วนน้ำยาทำลายเชื้อที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์สามารถลดได้ถึงร้อยละ 88.2 หลังจากนั้น 10 ถึง 30 นาที ทั้งสองกลุ่มมีปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน ในกรณีที่มือเป็นสิ่งที่สกปรก การล้างมือด้วยน้ำยาทำลายเชื้อชนิดไม่ใช้น้ำสามารถป้องกันการติดเชื้อและช่วยให้บุคลากรสะดวกและมีความชอบในการใช้ถึงร้อยละ 72 ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความร่วมมือในการล้างมือสูง (Zaragoza, Salles, Gomez, Bayas, & Trilla, 1999) โดยพบว่าเมื่อมีการนำแอลกอฮอล์มาใช้ในหน่วยงาน อัตราการทำความสะอาดมือของบุคลากรเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 23.4-66.2 เป็นร้อยละ 48.8-66.5 (Girard, Amazian, & Fabry, 2001; Girou & Oopein, 2001) เมื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเชื้อบนมือบุคลากรที่ใช้ น้ำยาฆ่าเชื้อลูบมือแทนการล้างมือ ผลการเพาะเชื้อบนมือบุคลากรที่ปฏิบัติงานพบเชื้อแบคทีเรียกรัมลบ ร้อยละ 68 และหลังจากใช้น้ำยาฆ่าเชื้อลูบมือ ผลการเพาะเชื้อ พบเชื้อโรคลดลงเหลือเพียงร้อยละ 28 (McNeil, Foster, Hedderwick, & Kauffman, 2001) ซึ่งจากผลการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เรื่อง ประสิทธิภาพของแอลกอฮอล์ในการทำความสะอาดมือของวิลาวณีย์ พิเชียรเสถียร (Picheansathian, 2004) ได้ข้อสรุปว่าการใช้แอลกอฮอล์ในการทำความสะอาดมือ มีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อโรคได้ทั้งแบคทีเรีย เชื้อราไวรัส และเชื้อค็อกเซีย ใช้เวลาน้อย และระคายเคืองต่อ

ผิวหนังน้อย นอกจากนี้บุคลากรยังมีการทำความสะอาดมือเพิ่มขึ้นเมื่อมีแอลกอฮอล์ใช้อย่างเพียงพอ

การทำความสะอาดมือ

การเตรียมเพื่อทำความสะอาดมือนั้น บุคลากรทางการแพทย์ควรตัดเล็บให้สั้น โดยไว้ยาวไม่เกิน 1/4 นิ้ว ไม่ควรใส่เล็บปลอมหรือต่อเล็บ เนื่องจากการไว้เล็บยาวทำให้การทำความสะอาดมือไม่ทั่วถึง เป็นแหล่งสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Lin et al., 2003) ก่อนล้างมือ ถอดแหวน เครื่องประดับ นาฬิกาออก (Boyce & Pittet, 2002)

1. การทำความสะอาดมือทั่วไป

1.1 การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ บุคลากรควรล้างมือด้วยน้ำกับสบู่ เพื่อขจัดสิ่งประอะเปื้อน ผื่นละออง เหงื่อไคล สำหรับการปฏิบัติกิจกรรมพยาบาลทั่วไปที่ไม่ต้องใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ เช่น ก่อนการพลิกตัวผู้ป่วย หลังสัมผัสสิ่งของ เครื่องใช้ หรือสัมผัสสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาล

1.2 การล้างมือด้วยน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อ ใช้ในกรณีที่มือสัมผัสกับสารคัดหลั่งจากร่างกายหรือมีการปนเปื้อนเชื้อโรค และก่อนการปฏิบัติกิจกรรมพยาบาลที่ต้องใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ รวมทั้งการดูแลผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อสูง เช่น ผู้ป่วยที่อยู่ในห้องแยก

1.3 การถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ใช้ในการทำความสะอาดมือในกรณีที่มือไม่ได้เปื้อนสิ่งสกปรก เลือดหรือสารคัดหลั่งอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในกรณีฉุกเฉินหรือทำกิจกรรมต่อเนื่อง

2. การทำความสะอาดมือเพื่อการผ่าตัด เป็นการล้างมือเพื่อทำหัตถการ เช่น การผ่าตัด การทำคลอด

การทำความสะอาดมือทั่วไป

การทำความสะอาดมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ เมื่อปฏิบัติกิจกรรมทั่วไป ควรปฏิบัติดังนี้ (สมหวัง ค่านชัยวิจิตร, 2548; Boyce & Pittet, 2002; Larson, 1995) ล้างมือด้วยน้ำสะอาดให้มือเปียกให้ทั่ว ใช้สบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อประมาณ 3-5 มิลลิลิตร

1. ฟอกฝ่ามือและง่ามนิ้วมือนด้านหน้า
2. ฟอกหลังมือและง่ามนิ้วมือนด้านหลัง
3. ฟอกนิ้วและข้อนิ้วมือนด้านหลัง
4. ฟอกนิ้วหัวแม่มือ
5. ฟอกปลายนิ้วมือ

6. ฟอกรอบข้อมือ

ใช้เวลาในการฟอกและถูมือนานอย่างน้อย 15 วินาที ล้างมือด้วยน้ำสะอาด จนทราบสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อออกหมด เช็ดมือให้แห้งด้วยผ้าหรือกระดาษสะอาด ใช้ผ้าหรือกระดาษเช็ดมือปิดก๊อกน้ำ เพื่อไม่ให้มือที่สะอาดสัมผัสกับก๊อกน้ำ

ในขณะที่ล้างมือควรยืนห่างจากอ่างล้างมือ เพื่อมิให้เสื้อผ้าสัมผัสกับอ่างล้างมือ และเปิดก๊อกน้ำให้น้ำไหลพอสมควร ไม่ไหลแรงเกินไป เพื่อป้องกันมิให้น้ำจากอ่างล้างมือกระเด็นถูกเสื้อผ้า หลีกเลี่ยงการใช้น้ำร้อน เนื่องจากน้ำร้อนจะเพิ่มการอักเสบของผิวหนัง

การทำความสะอาดมือด้วยการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ควรปฏิบัติดังนี้ (Boyce & Pittet, 2002)

แอลกอฮอล์ ใช้ในการทำความสะอาดมือในกรณีมือไม่ได้เปื้อนสิ่งสกปรก เลือดหรือสารคัดหลั่งอย่างเห็นได้ชัด การทำความสะอาดมือด้วยการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ควรปฏิบัติดังนี้

1. ใช้แอลกอฮอล์ ประมาณ 3-5 มิลลิลิตร ใส่ฝ่ามือ ทั้งนี้ปริมาณขึ้นอยู่กับข้อแนะนำของบริษัท
2. ถูแอลกอฮอล์ให้ทั่วฝ่ามือ หลังมือและนิ้วมือ จนกระทั่งแอลกอฮอล์ระเหยจนแห้ง ใช้เวลาประมาณ 15-20 วินาที

การทำความสะอาดมือเพื่อการผ่าตัด

การทำความสะอาดมือเพื่อการผ่าตัด สามารถใช้ทั้งน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อหรือการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ ก่อนการใส่ถุงมือปราศจากเชื้อ

การทำความสะอาดมือด้วยน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อ ใช้เวลานาน 5 นาที ควรปฏิบัติ ดังนี้ (AORN Recommended Practices Committee, 2004; Boyce & Pittet, 2002) ถอดแหวน เครื่องประดับ นาฬิกา ตัดเล็บให้สั้นและแคะเล็บก่อนล้างมือ ล้างมือและแขนด้วยน้ำสะอาดให้มือและแขนเปียกให้ทั่ว

1. ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อประมาณ 3-5 มิลลิลิตร ฟอกฝ่ามือและง่ามนิ้วมือด้านหน้า
2. ฟอกหลังมือและง่ามนิ้วมือด้านหลัง โดยการฟอกมือครั้งแรกของแต่ละวันให้ใช้แปรงขัดปลายนิ้วและซอกเล็บ
3. ฟอกนิ้วและข้อนิ้วมือด้านหลัง โดยทำมือทั้ง 2 ข้างสลับกัน
4. ฟอกนิ้วหัวแม่มือ
5. ฟอกปลายนิ้วมือโดยขุ้มปลายนิ้วมือของมือข้างหนึ่งถูไปมาบนฝ่ามืออีกข้างหนึ่ง

6. ฟอกรอบข้อมือและแขน 2 ข้างจนถึงข้อศอกแล้วล้างน้ำให้สะอาด จนคราบน้ำยาฆ่าเชื้อออกหมด ขกปลายมือให้สูงกว่าข้อศอกอยู่เสมอ

การใช้แปรงขัดมือ ควรใช้แปรงที่มีขนนุ่ม ทำให้ผิวหนังไม่เกิดแผลได้ง่าย ไม่ควรขัดผิวหนัง เนื่องจากจะทำให้เกิดแผลและการทำลายผิวหนัง ซึ่งเชื้อแบคทีเรียแกรมลบและแคนดิดาเพิ่มจำนวนได้ง่าย ทำให้เป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อได้ การทำความสะอาดมือระหว่างผู้ป่วยแต่ละรายของวัน ไม่ควรแปรงมือ ควรใช้วิธีการล้างมือด้วยน้ำกับน้ำยาฆ่าเชื้อหรือสบู่มือด้วยแอลกอฮอล์

กรณีที่ต้องผ่าตัดควรทำความสะอาดมือด้วยแอลกอฮอล์โดยใช้ แอลกอฮอล์ที่ใช้ควรผสม 4 % คลอเฮกซีดีนด้วย เพื่อให้มีฤทธิ์คงค้างอยู่ ก่อนใช้แอลกอฮอล์ในการทำความสะอาดมือให้ล้างมือและแขนด้วยน้ำกับสบู่ เช็ดมือและแขนให้แห้ง ก่อนเพื่อจัดสิ่งสกปรกออกก่อน

1. ใช้แอลกอฮอล์ ประมาณ 3-5 มิลลิลิตรใส่ฝ่ามือ
2. ลูบแอลกอฮอล์ให้ทั่วฝ่ามือ หลังมือ นิ้วมือ และแขน 2 ข้าง จนกระทั่งแอลกอฮอล์ระเหยจนแห้ง ใช้เวลาประมาณ 15-20 วินาที

การทำความสะอาดมือในกรณีสวมถุงมือ

การสวมถุงมือช่วยลดการปนเปื้อนเชื้อโรคจากผู้ป่วย ป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคประจำถิ่นบนมือของบุคลากรไปสู่ผู้ป่วย และลดการปนเปื้อนเชื้อโรคจากผู้ป่วยรายหนึ่งไปสู่ผู้ป่วยอีกรายหนึ่ง (Kocent, Corke, Alajeel, & Graves, 2002; Pittet, Dharan, Touveneau, Sauvan, & Perneger, 1999) แต่บุคลากรควรทำความสะอาดมือทุกครั้งหลังการถอดถุงมือ เนื่องจากถุงมือที่ใช้อาจรั่วหรือทะลุ มืออาจมีการปนเปื้อนในระหว่างการถอดถุงมือได้ และเชื้อจุลชีพที่อยู่บนมือมีการเจริญแบ่งตัวได้ตลอดเวลาที่สวมถุงมือ ข้อปฏิบัติในการสวมถุงมือ มีดังนี้

1. ควรสวมถุงมือเมื่อสัมผัสแผลหรือสารคัดหลั่งและผิวหนัง
2. ถอดถุงมือหลังจากปฏิบัติกิจกรรมพยาบาล ไม่ควรสวมถุงมือเพียงคู่เดียวในการดูแลผู้ป่วยหลายคนและไม่ควรล้างถุงมือระหว่างการใช้กับผู้ป่วยหลายคน
3. เปลี่ยนถุงมือระหว่างการดูแลผู้ป่วย ถ้าเปลี่ยนจากการทำกิจกรรมที่สกปรกไปกิจกรรมที่สะอาด

การทำความสะอาดมือของบุคลากรในโรงพยาบาล

แม้ว่าจะมีข้อแนะนำให้มีการทำความสะอาดมือแต่จากการศึกษาพบว่าบุคลากรในโรงพยาบาลทำความสะอาดมือน้อย ในอัตราที่ต่ำกว่า ร้อยละ 50 (Girou & Oppein, 2001; Heczko &

Kleszcz, 2001; Kuzu, Ozer, Aydemir, Yalcin, & Zencir, 2005; Sharira, Teitlera, Lavib, & Raza, 2001; Silvestri, Petros, Sarginson, Cal, & Saene, 2005) เหตุผลที่มีผลทำให้บุคลากรล้างมือในอัตราต่ำ คือ ภาระงานมาก ลืม คิดว่ามีความเสี่ยงน้อยที่จะติดเชื้อจากผู้ป่วย การล้างมือบ่อยทำให้ผิวหนังแห้งและระคายเคือง แพ้สารที่ผสมในสบู่ การขาดความรู้และความตระหนักในความสำคัญของการล้างมือ ขาดแรงจูงใจ และความรีบเร่งในการทำงาน จำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานมีจำนวนน้อย (Harris et al., 2000; Kownatzki, 2003; Karabey, Ay, Derbentli, Nakipoglu, & Esen, 2002; Larson, Friedman, Cohran, Treston-Aurand & Green, 1997; Larson, & Kretzer, 1995) สำหรับประเทศไทย การศึกษาพฤติกรรม การล้างมือของพยาบาลวิชาชีพที่ปฏิบัติงานหอผู้ป่วยหนัก โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ พบว่า พยาบาลมีการล้างมือก่อนปฏิบัติกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูง ร้อยละ 7.81 หลังการปฏิบัติกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงพยาบาลมีการล้างมือ เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 72.66 ในขั้นตอนการล้างมือพบว่า ทำไม่ถูกต้องมากที่สุดคือ การฟอกมือครบทุกส่วน และไม่ได้ถอดแหวน หรือเครื่องประดับข้อมือ ก่อนล้างมือ (รวิพรรณ บุญเยี่ยม, กรองกาญจน์ สังกาศ, สุวิมล กิมปี, และ สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, 2542) สัมพันธ์กับการศึกษาของสุกัญญา พรหมปัญญา (2537) เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปฏิบัติตามหลักการป้องกันการติดเชื้อแบบครอบคลุมวงจรเวลาของพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลน่าน พบว่า มีการล้างมือหลังถอดถุงมือ ร้อยละ 84.5 เช่นเดียวกับการศึกษาการทำความสะอาดมือของบุคลากรตามแนวปฏิบัติของศูนย์ควบคุมโรคสหรัฐอเมริกาที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ พบว่า มีการทำความสะอาดมือ ร้อยละ 24.1 (Paotong et al., 2003) จากการศึกษาถึงการพัฒนาการทำความสะอาดมือของบุคลากรพยาบาลในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด (วิลาวัณย์ พิเชิธรเสถียร และ สมหวัง ด่านชัยวิจิตร, 2547) และในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม (สุคนธา คุณาพันธ์, วิลาวัณย์ พิเชิธรเสถียร, อัญชัญ ศรีอุปโย, และ สุปรานี สายอุด, 2548) โดยใช้วิธีการอบรมให้ความรู้ การเตือนด้วยโปสเตอร์ การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเพิ่มการใช้แอลกอฮอล์ พบว่า บุคลากรพยาบาลมีการทำความสะอาดมือเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน นอกจากนี้จากการศึกษากลยุทธ์ในการพัฒนาการล้างมือในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยสองแห่ง พบว่าการใช้มาตรการหลากหลายร่วมกันในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย สามารถเพิ่มอัตราการล้างมือแก่บุคลากรการแพทย์ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Danchaivijitr, Picheansathian, Apisarnthanarak, Kachintorn, & Cherdrungsri, 2005)

วิธีการส่งเสริมการทำความสะอาดมือของบุคลากรที่มีผู้ทดลองนำมาใช้ได้ผลมีหลายวิธี คือ การให้ความรู้ การสังเกตและให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นประจำ การกระตุ้นเตือนในที่ทำงาน การสนับสนุนให้มีการแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม การเปลี่ยนชนิดของน้ำยาที่ใช้ทำความสะอาดมือ การเพิ่มอุปกรณ์การล้างมือ การมีบทลงโทษและการให้รางวัล (Boyce & Pittet, 2002; Pittet, 2000; Sohn, Eagan, & Sepkowitz, 2005) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบเรื่อง

วิธีการส่งเสริมการล้างมือในบุคลากร ได้ข้อสรุปว่าควรใช้หลายวิธีร่วมกันโดยวิธีที่ได้ผลน่าจะเป็นประกอบด้วย การให้ความรู้และให้คู่มือ การให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่องและการกระตุ้นเตือน (Naikoba & Hayward, 2001) การให้ความรู้แก่บุคลากรในโรงพยาบาล ในเรื่องการทำความสะอาดมือจึงเป็นวิธีการที่สำคัญอันดับแรกที่ต้องทำ เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของการทำความสะอาดมือ อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนพฤติกรรมที่ทำให้บุคลากรในโรงพยาบาลทำความสะอาดมือเพิ่มขึ้น ดังเช่นการศึกษาของวอนและคณะ (Won et al., 2004) ที่ใช้วิธีการให้ความรู้ การติดโปสเตอร์เตือน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ ในการกระตุ้นและส่งเสริมการทำความสะอาดมือของบุคลากรในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด พบว่า บุคลากรทำความสะอาดมือเพิ่มขึ้น และอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาลลดลง และจากการศึกษาของโรเซนธอล แมคคอร์มิค กูซแมน วิลลามายอร์ และ โอเรลลانو (Rosenthal, McCormick, Guzman, Villamayor, & Orellano, 2003) ที่พบว่าหลังการให้ความรู้ บุคลากรทางการแพทย์มีการทำความสะอาดมือ ก่อนปฏิบัติกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 17 เป็น ร้อยละ 44 และเมื่อให้ข้อมูลย้อนกลับร่วมด้วย พบว่าบุคลากรทางการแพทย์มีการทำความสะอาดมือก่อนปฏิบัติกิจกรรมเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 58 นอกจากนี้เมื่อมีการสนับสนุนบุคลากรล้างมือโดยมีการติดตั้งน้ำยาล้างมือชนิดไม่ต้องใช้น้ำไว้หน้าห้องผู้ป่วย พร้อมข้อความเชิญชวนให้ล้างมือหลังสัมผัสผู้ป่วย ในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีการล้างมือด้วยน้ำยาล้างมือชนิดไม่ต้องใช้น้ำร้อยละ 60 (Muto, Siström, & Farr, 2000)

การส่งเสริมความรู้แก่บุคลากรพยาบาลควรใช้หลายวิธีร่วมกัน การให้ความรู้เป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถกระตุ้นเตือน เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและทัศนคติของบุคลากร ทำให้ปฏิบัติของบุคลากรถูกต้องเพิ่มขึ้น สิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของการให้ความรู้คือ การมีสื่อการสอนที่ดี ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจ รวมทั้งช่วยในการเตือนความทรงจำและความสนใจของผู้เรียน

สื่อการสอน

สื่อการสอนมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน ช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ(คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยี และ นวัตกรรมทางการศึกษา, 2539; โสภณ กรณสุข, 2542) สื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนโดยมุ่งเน้นเพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจ (ณรงค์ สมพงษ์, 2530) ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสามารถนำไปปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้นเพราะสื่อเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตาม

วัตถุประสงค์การสอน ตามระดับความรู้ ความสามารถ อายุและอัตราความสนใจของผู้เรียนและทำให้การรับรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้เรียน ดังเช่น การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนความรู้เรื่อง การปฏิบัติตัวหลังคลอดระหว่างวิธีการสอนโดยพยาบาลกับวิดิทัศน์ พบว่า มารดาหลังคลอดแต่ละกลุ่มชอบและพอใจในการสอนที่แต่ละกลุ่มได้รับ โดยมีความคิดเห็นว่า เนื้อหาที่ได้รับจากการสอนชัดเจนและเข้าใจง่าย (บุบผา แก้ววิเชียร และ จันทิรา ภาวิไล, 2541) และจากการศึกษาการสอนด้วยสไลด์ประกอบเสียงต่อความรู้และความสามารถในการวินิจฉัยการติดเชื้อที่ตำแหน่งผ่าตัดของพยาบาลควบคุมการติดเชื้อประจำหอผู้ป่วย พบว่าคะแนนความรู้หลังการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจาก 7.38 คะแนน เป็น 12.19 คะแนนและภายหลังการสอน 2 สัปดาห์เพิ่มขึ้นเป็น 13.06 คะแนน (ดวงพร นุกุลรักษ์, 2541) โดยเฉพาะเมื่อมีการใช้สื่อประเภทต่างๆมาใช้ร่วมกันบนระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้สื่อเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเพิ่มขึ้น ดังเช่นการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างภาพการ์ตูนประกอบคำบรรยายด้วยตัวหนังสือกับภาพการ์ตูนประกอบคำบรรยายด้วยเสียง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีภาพการ์ตูนประกอบคำบรรยายด้วยเสียงสูงกว่าภาพการ์ตูนประกอบคำบรรยายด้วยตัวหนังสือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ชนิด ดอกรักกลาง, 2541) และการศึกษาผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติที่สอนโดยครูที่ไม่ใช้สื่อการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (สรัญญา เชื้อทอง, 2541)

ประเภทของสื่อการสอน

สื่อสามารถแบ่งตามลักษณะทางกายภาพ ได้ 6 ประเภท คือ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543;

วุฒิชัย ประสารสอย, 2545; ศิริพงศ์ พยอมแย้ม, 2533)

1. รูปภาพ เป็นการบันทึกภาพวัตถุสิ่งของและเหตุการณ์ในลักษณะเป็นภาพนิ่งที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพประกอบหนังสือ สไลด์ แผ่นใส รูปภาพ เป็นต้น ช่วยในการชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และแสดงลำดับขั้นตอนของเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนเพิ่มพูนความเข้าใจได้มากขึ้น เหมาะสำหรับการเรียนในกลุ่มเล็ก

2. วัสดุอุปกรณ์ประเภทเสียง ได้แก่ สัญญาณหรือคลื่นเสียงที่ถูกบันทึกในแถบบันทึกเสียงแผ่นเสียง หรือระบบเสียงในฟิล์มภาพยนตร์ สามารถใช้ได้โดยไม่จำกัดขนาดและจำนวนผู้เรียน เหมาะสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือกลุ่มย่อย เป็นการสื่อสารทางเดียวทำให้ผู้บรรยายไม่สามารถทราบปฏิกิริยาตอบสนองกลับของผู้เรียน

3. ภาพยนตร์ เป็นสื่อที่แสดงลักษณะการเคลื่อนไหวอาจเป็นภาพขาวดำหรือภาพสีผลิตขึ้นจากการแสดงสดหรือใช้เทคนิคงานกราฟิก อาจมีการตัดต่อเพื่อดำเนินเรื่องให้กระชับและสร้างความเข้าใจที่ชัดเจน โดยอาจจะมีเสียงหรือข้อความประกอบด้วยก็ได้ ปัจจุบันมีการบันทึกในรูปแบบซีดี ในการให้ความรู้ด้วยวิธีนี้ ผู้สอนต้องอธิบายบางสิ่งในภาพยนตร์ก่อนทำการฉาย และเมื่อฉายจบแล้วควรมีการซักถามปัญหาหรืออภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปเรื่อง เหมาะสำหรับการสอนกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย แต่มีข้อจำกัดในด้านต้นทุนการผลิตสูงมาก กรรมวิธีการผลิตยุ่งยาก และลำบากในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องฉาย

4. โทรทัศน์ ภาพและเสียงจะปรากฏบนจอภาพของเครื่องรับโทรทัศน์โดยรับคลื่นสัญญาณที่ถ่ายทอดจากสถานีส่ง ที่ส่งผ่านสัญญาณภาพและเสียงไปยังเครื่องรับโทรทัศน์ คลื่นสัญญาณที่ถ่ายทอดมีกำลังครอบคลุมพื้นที่ต่างๆ ได้ทั่วถึง สามารถใช้กับนักเรียนไม่จำกัดจำนวน และสามารถถ่ายทอดไปได้ในระยะไกลๆ แต่เป็นการสื่อสารทางเดียวทำให้ผู้เรียนไม่สามารถถามข้อสงสัยในทันที และผู้สอนไม่สามารถทราบการตอบสนองของผู้เรียนได้

5. ของจริง สถานการณ์จำลอง และหุ่นจำลอง สื่อประเภทนี้ได้แก่ บุคคล เหตุการณ์ วัสดุสิ่งของ และการสาธิต ผู้เรียนสามารถจับต้องสัมผัสได้ ช่วยในการเรียนรู้และการปฏิบัติทักษะชนิดต่างๆ เหมาะสำหรับการเสนอต่อกลุ่มย่อย

6. บทเรียนโปรแกรมและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่เน้นพัฒนาทักษะการสื่อความหมายของผู้เรียน เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถตรวจสอบและประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการศึกษารายบุคคลที่เรียนตามความสามารถของตน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อในการเผยแพร่ความรู้ที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนในวัยผู้ใหญ่ที่สามารถศึกษาบทเรียน ทบทวนเนื้อหา ความรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น พยาบาล ซึ่งเป็นการเรียนรู้รายบุคคลที่ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับบทเรียน สามารถประเมินผลการเรียนได้ทันที ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตลอดเวลาที่ต้องการ เนื่องจากบุคลากรพยาบาลแต่ละคนมีเวลาทำงานที่ต่างกัน

สื่อการสอนเป็นสื่อกลางที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งสื่อแต่ละประเภทมีความเหมาะสมต่อการเรียนการสอนที่ต่างกัน รวมทั้งผู้เรียนที่มีศักยภาพต่างกันทั้งร่างกาย ความรู้ความสามารถ ในการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนในวัยผู้ใหญ่ที่มีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนตามระดับความสามารถของตนเองได้ การวิจัยนี้จึงเลือกพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับพยาบาล

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำบทเรียนสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นมาแล้วนำไปใช้กับคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจเป็นในรูปแบบตัวหนังสือ ภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน โดยการพัฒนาการสอนเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเนื้อหาที่จะเรียนนั้นได้มีการวางแผนในเนื้อเรื่องอย่างเป็นขั้นตอนและมีวิธีการสร้างบทเรียนตามแนวทางของบทเรียนแบบโปรแกรม ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการสอนรายบุคคลเพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Spencer, 1988)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องหรือเทอร์มินัลที่ต่อกับเครื่องเมนเฟรม แล้วเรียนโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นๆ ขึ้นมาบนจอภาพ ซึ่งโดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบายเป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพที่ผู้เรียนจะต้องอ่าน แต่ละคนใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากันเมื่อพร้อมแล้วจึงสั่งคอมพิวเตอร์เพื่อทำตามขั้นตอนในบทเรียน หรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถามซึ่งอาจเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ คอมพิวเตอร์จะตรวจให้หลังจากนั้นจะแจ้งให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อ ผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะกลับไปศึกษาใหม่หรือให้ศึกษาบทเรียนต่อไปเลย (ทักษิณา สวานานนท์, 2530)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนของนักเรียนและครู โดยมีครูหรือผู้มีความรู้เป็นผู้ผลิตสื่อขึ้นมา แล้วนำไปให้เรียน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำกระบวนการเรียนการสอนของครูไปสู่ นักเรียน (วิระพนธ์ คำดี, 2542)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สามารถนำเสนอได้ทุกรูปแบบทั้งข้อความ รูปภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพยนตร์ และสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม (บุรณะ สมชัย, 2542)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อมัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียนโดยมีภาพและเสียงเป็นองค์ประกอบหลัก โดยภาพและเสียงเหล่านี้อาจอยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือวีดิทัศน์ ถ่ายทอดผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งถือเป็นระบบเครือข่ายหรือ

คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, สุกีร์ รอดโพธิ์ทอง, ชัยเลิศ พิชิตพรชัย, และ โสภภาพรรณ แสงศัพท์, 2544)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนในลักษณะใกล้เคียงสอนจริง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเครื่องมือที่ถูกออกแบบอย่างเป็นระบบที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545)

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนมัลติมีเดียที่นำเสนอเนื้อหาทั้งข้อความ รูปภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรืออะนิเมชัน เสียง และภาพยนตร์ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีเนื้อหาในบทเรียนจัดลำดับจากง่ายไปยาก มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อตอบคำถามไม่ถูกต้องมีเนื้อหาเสริมความเข้าใจก่อนเข้าสู่เนื้อหาถัดไป ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดระยะเวลาและจำนวนครั้งในการเรียน เมื่อเรียนแล้วให้ผลข้อมูลย้อนกลับทันทีเป็นการประเมินความเข้าใจของผู้เรียนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์มากขึ้น

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังต่อไปนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540; ฉลอง ทับศรี, 2537; ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541; Gleydura, Michelman, & Wilson, 1995)

1. เป็นสื่อการสอนชนิดสื่อสองทางช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง (active learning)
2. สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนในการศึกษาเป็นรายบุคคลได้ดี ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติ และทบทวนบทเรียนจนเกิดความชำนาญด้วยตนเองตามความรู้ ความสามารถ ความเร็วช้าในการเรียนของแต่ละคน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้เกิดการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา
3. สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนมีการเสริมแรงได้รวดเร็ว และมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี สัน ภาพ และเสียงเป็นการกระตุ้นความสนใจเกิดแรงจูงใจในการเรียน
4. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน เนื่องจากทำให้สามารถประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยตนเอง

5. สามารถเรียนรู้ได้ตามสะดวกของผู้เรียนทำให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างสม่ำเสมอ ทบทวนบทเรียนได้บ่อยครั้ง ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

6. สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้สถานการณ์จำลองให้ได้ทดลองกับข้อมูล หลายชนิด มีโอกาสแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก เกิดกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เนื่องจากต้องคิดหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง

7. ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลำดับความยากง่าย ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าปกติ ซึ่งสามารถช่วยสอนเสริมให้กับผู้เรียนได้

8. ผู้เรียนหาข้อมูลตามที่ผู้สอนบันทึกไว้อย่างกว้างขวาง สะดวกในการจัดเก็บ และสามารถเรียกออกมาใช้หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลของบทเรียนได้สะดวก

9. ช่วยเสนอเนื้อหาได้อย่างคงเส้นคงวาและครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการจะสอนได้อย่างสมบูรณ์ ในขณะที่เนื้อหาเดียวกันนี้ ผู้สอนสอนในแต่ละครั้งอาจจะไม่เหมือนกันทำให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหา และประสบการณ์ที่ไม่เหมือนกัน

10. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าตามความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล โดยสื่อที่ใช้ในการเรียนได้รับการทดลองและทดสอบประสิทธิภาพแล้ว

11. ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสม่ำเสมอ และสามารถทบทวนได้บ่อยครั้ง ให้ความสำคัญส่วนตัวแก่ผู้เรียน สามารถควบคุมสถานที่เรียนได้เอง และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตน

12. มีผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ซึ่งสามารถปรึกษาได้ทั้งในระหว่างเรียนและหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว

13. สามารถแสดงความก้าวหน้าของการเรียนให้เห็นได้ทันที สามารถเก็บข้อมูล ความก้าวหน้าของผู้เรียน วิเคราะห์จุดอ่อนและแนวทางแก้ไขได้

14. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ถูกพัฒนาตามวัตถุประสงค์ ซึ่งสามารถปรับให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาและนำประโยชน์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการศึกษาเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในงานพยาบาลและงานพยาบาลด้านการควบคุมการติดเชื้อ ดังเช่น การศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพยาบาลผู้สูงอายุสำหรับนักศึกษาพยาบาล การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้ยาสำหรับนักศึกษาพยาบาล พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน ใช้ง่าย เนื้อหาดี มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ทางคลินิกได้เป็นอย่างดี (ดวงฤดี ลาสุขะ และ พวงพยอม ปัญญา, 2540; Gee, Peterson, Martin, & Reeve, 1998) เช่นเดียวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อใน

พยาบาล นักศึกษาแพทย์ และพยาบาลควบคุมการติดเชื้อ พบว่าร้อยละ 87 มีความพึงพอใจ โปรแกรมใช้งานและใช้ สะดวก และนักศึกษาแพทย์มีความรู้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 63.5 เป็นร้อยละ 83.4 (Desai, Philpott-Howard, Wade, & Casewell, 2000) และมีการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแก่นักศึกษาพยาบาลหลายรายงานที่พบว่า ทำให้นักศึกษาพยาบาล มีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (นงคราญ วิเศษกุล, พัทธภรณ์ อารีย์, ละออ ตันติศิริินทร์, และ ฌัฏวรรณ สุวรรณ, 2546; วิจิตร กุสุมภ์, 2545; วิภาดา คุณาวิฑิตกุล, ศิริพร สิงหนตร, และ ปฎิพร บุญกล้า, 2543; ศราวุธ เรืองสวัสดิ์, 2545; สุริรักษ์ อจลพงศ์, 2541; โสภภาพันธุ์ สะอาด, 2539; อภิรดี คำเงิน, 2542; Christian & Renee, 2003; Napholz & McCanse, 1994) นอกจากนี้ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนอีกอย่างหนึ่ง คือ มีความเหมาะสมกับผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ ซึ่งการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผู้ใหญ่จะเรียนได้ดีเมื่อมีส่วนร่วมในกิจกรรม รวมทั้งสิ่งที่เรียนนั้นมีความจำเป็นและเป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้ทันที ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับการประเมินผลการเรียนสม่ำเสมอเพื่อให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าและมีการปรับปรุง และที่สำคัญผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ จะเรียนได้ดีในสิ่งแวดล้อมที่ให้อิสระในการกระทำ ต้องเป็นการแนะแนวไม่ใช่การสอน รวมทั้งการมีโอกาสศึกษาด้วยตนเอง (เชิธรศิริ วิวิธศิริ, 2534)

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังต่อไปนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540; นลอง ทับศรี, 2537; ฌนอมพร เลาหจรัสแสง, 2541)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้า จึงต้องมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้น้อย เนื่องจากต้องทำตามกรอบขั้นตอนที่กำหนดไว้
2. ต้องใช้เวลานานในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากแต่ละบทเรียนมีขั้นตอนละเอียด ซับซ้อน ต้องมีทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดีเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีมาตรฐาน
3. ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงในการเริ่มผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ในครั้งแรก เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆ อาศัยบุคลากรที่มีความรู้และความสนใจอย่างแท้จริง จึงจะสามารถผลิตได้อย่างคุ้มค่า
4. ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในแต่ละวิชา
5. ผู้เรียนไม่ได้มีการสื่อสารและการโต้ตอบกับเพื่อน หรือครู

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ตามความเหมาะสมทั้งผู้ออกแบบและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งแต่ละประเภทจะต้องเป็นโปรแกรมที่ดำเนินการตามขั้นตอนตามรูปแบบวิธีการสอนนั้นๆ ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งได้ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541; บุรณะ สมชัย, 2538; วุฒิชัย ประสารสอย, 2545)

1. แบบติวเดอร์ (tutorial instruction) เป็นลักษณะบทเรียนที่ได้รับการออกแบบโดยมีเป้าหมายที่จะนำเสนอเนื้อหาและถ่ายทอดความรู้เสมือนกับเป็นการสอนตัวต่อตัว เนื้อหาบทเรียนและความรู้ต่างๆแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ผลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามซ้ำ และยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าจะตอบถูกแล้วจึงตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป

2. แบบฝึกหัด (drill and practice) เป็นลักษณะบทเรียนที่อยู่ในรูปของคำถามแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามโดยนำเสนอคำถามตามลำดับจากขั้นต่ำสู่ขั้นสูง ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้ แต่จะมีการให้คำถามเป็นปัญหาที่ได้รับการคัดเลือกมาจากวิธีการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ มาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้

3. แบบเจรจา (dialogue) เป็นลักษณะการใช้ภาษาพูดในการโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและจะใช้คอมพิวเตอร์แทนผู้สอน

4. แบบจำลองสถานการณ์ (simulation) เป็นการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบการจำลองสถานการณ์ ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆหรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา โดยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ มีการควบคุมสถานการณ์ การตัดสินใจแก้ปัญหาและการเรียนรู้ที่จะปฏิบัติตนในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง

5. แบบแก้ปัญหา (problem solving environment) เป็นลักษณะการสุ่มข้อมูลออกมาแล้วให้ผู้เรียนฝึกหัดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ฝึกการคิดและตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนจึงพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้ 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง โดยผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้ อีกชนิดเป็นโปรแกรมที่มีผู้เขียน

ไว้แล้ว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนในการแก้ปัญหา โดยคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

6. แบบค้นพบสิ่งใหม่ๆ (investigation) เป็นลักษณะการหาข้อเท็จจริง และเหตุผล เป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในด้านต่างๆ ผู้เรียนจะเรียนจากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

7. แบบทดสอบ (testing) เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ วัดความรู้ของผู้เรียนและช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย ซึ่งเป็นที่น่าสนใจและน่าสนใจกว่า

8. แบบเกมส์ (games) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ง่าย ลักษณะจะคล้ายคลึงกับแบบจำลองสถานการณ์ มีแตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วยทำให้ช่วยกระตุ้นความสนใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยจะสร้างขึ้นในการวิจัยนี้เลือกใช้ประเภทคิวเตอร์แบบฝึกหัด และแบบจำลองสถานการณ์ร่วมกัน ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาและถ่ายทอดความรู้เสมือนกับเป็นคิวเตอร์คนหนึ่ง โดยมีการนำเสนอเนื้อหาย่อยๆ ที่เกี่ยวกับการทำความเข้าใจเกี่ยวกับผู้เรียน มีการใช้สื่อต่างๆ เพื่อช่วยในการนำเสนอเนื้อหาและถ่ายทอดความรู้ในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน เพื่อให้ผู้เรียน เกิดแนวความคิดรวบยอด ร่วมกับการมีสถานการณ์จำลองที่กำหนดให้ เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาและเรียนรู้ที่จะปฏิบัติตนในสถานการณ์ต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการให้ข้อมูลย้อนกลับในคำตอบของผู้เรียนในรูปเสียงและอักษร ในแบบฝึกหัดของบทเรียนให้ผู้เรียนตอบคำถามแล้วให้ผลย้อนกลับอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงมีการใช้หลายรูปแบบร่วมกันเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุด

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งตามชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้ (บุปผชาติ ทัพทิกธน์, สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ชัยเลิศ พิชิตพรชัย, และ โสภภาพรรณ แสงศัพท์, 2544; บุรณะ สมชัย, 2538; สิริวรรณ ศรีพล และ พันทิพา อุทัยสุข, 2541)

1. บทเรียนแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนที่มีการนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกหัดจะนำเสนอเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษากรอบเนื้อหาต่างๆ เป็นลำดับ จากง่ายไป

หายาก ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในกรอบแรกก่อนที่จะศึกษาในกรอบต่อไป โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้ จะไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด แต่คนที่เรียนเก่งสามารถใช้เวลาในการศึกษาน้อยกว่าคนที่เรียนอ่อนกว่าได้ บทเรียนแบบเส้นตรงเหมาะสำหรับสอนวิชาที่เน้นเนื้อหา สาระ หรือเน้นความรู้ ความจำ ความเข้าใจ แต่ไม่เหมาะที่จะสอนเนื้อหาที่เป็นความคิดเห็นเนื่องจากคำตอบที่ถูกต้องอาจมีได้หลายคำตอบ

2. บทเรียนแบบแตกกิ่งหรือสาขา เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ที่ให้การยืดหยุ่นในการเลือกเรียน และกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ บทเรียนโปรแกรมชนิดสาขาจะมีการเรียงลำดับข้อความย่อ โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ถ้าผู้เรียนตอบคำถามข้อความย่อที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้องจะได้รับคำสั่งให้ข้ามหน่วยย่อยได้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าตอบไม่ถูกต้องก็จะให้เรียนข้อความย่อต่างๆเพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป ผู้เรียนต้องทำตามคำสั่งแต่ละกรอบ การเรียนอาจต้องย้อนกลับไปที่กลับมาซึ่งจะไม่ดำเนินไปตามลำดับ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบคำถามของผู้เรียน บทเรียนประเภทนี้จะมีกรอบหลักที่ทุกคนต้องเรียนเป็นกรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน บทเรียนชนิดนี้ให้ความสำคัญในความแตกต่างทางสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละคน ผู้ที่เรียนเก่งจะเรียนได้เร็วและไม่จำเป็นต้องเรียนกรอบย่อยทุกกรอบ

3. บทเรียนแบบไม่แยกกรอบ เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาทีละน้อย มีคำถามและเฉลยทันทีแต่ไม่เสนอเนื้อหาออกมาในรูปกรอบแต่จะเสนอต่อเนื่องกันไป

บทเรียนที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นบทเรียนนี้ ได้ใช้หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม โดยประยุกต์รวมหลักการสร้างบทเรียนแบบเส้นตรง แบบสาขาและแบบไม่แยกกรอบ โดยมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นส่วนๆ มีหัวข้อหลักให้ผู้เรียนได้เลือกเรียน ภายในบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพ และเสียง เพื่อสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ ผู้เรียนสามารถเห็นรูปภาพและการปฏิบัติที่ถูกต้อง ซึ่งในการเรียนนั้นผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และสามารถย้อนกลับไปทบทวนในเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจ ในส่วนของสถานการณ์จำลองท้ายบทนั้นจะมีแบบฝึกปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหา และตอบคำถามในสถานการณ์ที่ปรากฏบนจอภาพ ซึ่งการประยุกต์ใช้บทเรียนประเภทต่างๆสามารถรวมกันจะช่วยให้ผู้เรียนมีการรับรู้และการจำได้มากและการจำจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ในที่สุด

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ให้ประสิทธิผลของการเรียนและดึงดูดความสนใจแก่ผู้เรียนได้นั้นต้องได้รับการออกแบบ มีเทคนิค มีการนำเสนอที่สอดคล้องกับผู้เรียนจึงจะทำให้ผู้เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความรู้สมบูรณ์เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างองค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนและการออกแบบหน้าจอที่พัฒนาตามแนวคิดของอเลสซีและโทรลิป 6 ขั้นตอน ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543; Alessi & Trollip, 1991)

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมการ เป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วย

1.1 การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ เป็นการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและในลักษณะใด คือใช้เป็นบทเรียนหลัก หรือบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือเป็นแบบทดสอบ เป็นต้น รวมทั้งการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนว่าเมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

1.2 รวบรวมข้อมูล เป็นการเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยส่วนของเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการพัฒนาและการออกแบบบทเรียนรวมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียน และสื่อในการนำเสนอบทเรียน ได้แก่ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต้องการใช้และผู้เชี่ยวชาญการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 เรียนรู้เนื้อหา ผู้ออกแบบบทเรียนต้องเรียนรู้ทั้งด้านการออกแบบบทเรียนและความรู้ด้านเนื้อหาที่จะนำเสนอควบคู่กันไป การเรียนรู้เนื้อหาเป็นสิ่งที่สมควรอย่างยิ่งสำหรับผู้ออกแบบเนื่องจากความไม่รู้เนื้อหาจะทำให้เกิดข้อจำกัดในการออกแบบบทเรียน คือผู้ออกแบบจะไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ การชี้แนะทางการเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหา การให้ผลป้อนกลับ ตลอดจนการทดสอบความรู้ของผู้เรียน

1.4 สร้างความคิด ในกรณีที่มีการสร้างบทเรียนนั้นมีทีมงานในการสร้างจะต้องมีการกระตุ้นทีมงานในการสร้างบทเรียนให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิดการออกแบบบทเรียนขั้นแรกและการประเมินและการแก้ไขการออกแบบ

2.1 ทอนความคิด เป็นการนำความคิดทั้งหมดมาประเมินเพื่อคัดเลือกข้อคิดที่น่าสนใจ

2.2 วิเคราะห์งานและแนวคิด การวิเคราะห์งานเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาจนทำให้เกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการ ส่วนการวิเคราะห์แนวคิด เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาเพื่อให้ได้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและได้เนื้อหาที่มีความชัดเจน ซึ่งจะช่วยลดความสับสนของผู้เรียน

2.3 การออกแบบขั้นแรก ผู้ออกแบบจะต้องนำงานและแนวคิดที่ได้มาผสมผสานให้กลมกลืนภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้และการออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ในการสร้างสรรค์งานหรือกิจกรรมต่างๆของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ด้วย โดยสร้างสรรค์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง มีการออกแบบลำดับของการนำเสนอบทเรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้จริง

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ การประเมินนั้นจะต้องทำอยู่เป็นระยะๆในระหว่างการออกแบบ และหลังจากออกแบบแล้วจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาด้านการออกแบบและผู้เรียนประเมินก่อน จนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพก่อนที่จะดำเนินการออกแบบขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน เป็นชุดสัญลักษณ์ต่างๆที่อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ผังงานจะนำเสนอลำดับและขั้นตอนของการตัดสินใจ การเขียนผังงานมีหลายระดับขึ้นอยู่กับความละเอียดของบทเรียนแต่ละประเภท

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอภาพข้อความรวมทั้ง สื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆเป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนนี้ควรมีการประเมินและทบทวนแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดจนกระทั่งได้บทเรียนที่มีคุณภาพ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบ รวมทั้งผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อลดความสับสนและเพิ่มความชัดเจน

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการประเมินและการแก้ไขบทเรียน เมื่อได้บทเรียนที่สมบูรณ์แล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเมินและแก้ไขก่อนที่จะนำไปประเมินกับกลุ่มที่ใกล้เคียงกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียน ก่อนที่จะนำไปใช้หรือเผยแพร่

การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ ความพร้อมที่จะใช้งาน และความถูกต้องสมบูรณ์ (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543) วัตถุประสงค์ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 5 ประการ คือ เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์และคู่มือการใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อหาประสิทธิภาพความคุ้มค่าในการใช้ โดยการประเมินสภาพของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ ส่วนใหญ่ มักมุ่งประเด็นการประเมินไปที่ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและอาจรวมถึงความคุ้มค่าในการใช้ด้วย

การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้หลักการเดียวกับการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมหรือชุดการสอน ซึ่งประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นหลักประกันให้กับบทเรียนที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพในการสอนเพียงใด ผู้สร้างจะต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้สร้างพอใจ การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไปนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 4 แบบ คือ การประเมินโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินองค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอน การประเมินประสิทธิผลความคุ้มค่า และการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือในการประเมินอาจจะใช้แบบใดแบบหนึ่ง หรือใช้ร่วมกันหลายๆ แบบก็ได้ เครื่องมือการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้กัน ได้แก่ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545)

1. แบบสอบถามชนิดตรวจสอบรายการ (checklist)
2. แบบให้ข้อมูลสารสนเทศ (identifying information)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement test)

4. แบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายเปิด (open-ended form) และการสัมภาษณ์ (interviewing)

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายชนิด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมิน ว่าผู้ประเมินต้องการข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ หรือทั้งสองอย่าง ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่จะได้อาจมาจากเครื่องมือต่อไปนี้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบฝึกหัดและ/หรือแบบทดสอบที่อยู่ในบทเรียน แบบสอบถาม แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ แบบรายงานผลการเรียนรายบุคคลที่บันทึกไว้ในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างน้อยที่สุดควรจะต้องผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและนักเทคโนโลยีการศึกษาว่ามีประสิทธิภาพที่เชื่อถือได้ และมีกระบวนการในการหาประสิทธิภาพ อย่างรัดกุม ชัดเจน

วิธีการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินบทเรียนมีด้วยกันหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้กันมี 2 วิธีคือ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545; วุฒิชัย ประสารสอย, 2543)

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาหาข้อบกพร่องของบทเรียนและการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญที่มีบทบาทสำคัญในการประเมิน ได้แก่ นักเทคโนโลยีการศึกษาหรือผู้ออกแบบการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน และโปรแกรมเมอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ แบบสอบถามประเภทต่างๆ และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (courseware evaluation form)

2. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบฝึกหัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสอบถามเจตคติ และแบบรายงานผลการเรียนรายบุคคลที่บันทึกไว้ในโปรแกรมบทเรียน มีวิธีการประเมินอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

2.1 การทดสอบรายบุคคล เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อมูลจะได้รับการสังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ และอาจได้จากคะแนนการทำแบบฝึกหัด และการทดสอบด้วย

2.2 การทดสอบกลุ่มย่อย เป็นการทดสอบการทำงานของบทเรียนและการทำงานของโปรแกรม ข้อมูลจะได้จากคะแนนแบบฝึกหัดในบทเรียน คะแนนการทดสอบก่อนเรียน และ

คะแนนการทดสอบหลังการเรียน และอาจรวมถึงข้อคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน การสังเกตของผู้ทดลอง

2.3 การทดสอบภาคสนาม เป็นการนำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงจากการทดสอบกลุ่มย่อยแล้ว นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ข้อมูลได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบฝึกหัดในบทเรียน และ/หรือแบบสอบถามเจตคติของผู้เรียน ส่วนข้อมูลที่ได้จากแบบรายงานผลการเรียนรายบุคคลที่ถูกบันทึกไว้ในโปรแกรมบทเรียน จะมีข้อมูลรายละเอียดที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนและโปรแกรมเมอร์จะได้ออกแบบไว้ แต่อย่างน้อยที่สุด โปรแกรมบทเรียน จะต้องมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ เวลาในการเรียน คะแนนการฝึกหัด คะแนนการทดสอบ (ถ้ามีในโปรแกรม) จำนวนครั้งการตอบ จำนวนครั้งของการเปิดกรอบย้อนกลับ เป็นต้น

การวัดผลพฤติกรรมผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นการบอกว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพียงใด และบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด วิธีการที่นิยมใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีอยู่ 5 วิธีคือ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545)

1. การหาร้อยละของผู้เรียนที่เรียนจบบทเรียนในระยะเวลาที่กำหนด
2. การหาร้อยละของคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกในการวัดผลสัมฤทธิ์
3. การหาเวลาทั้งหมดที่ผู้เรียนใช้ในการเรียน
4. การหาจำนวนคำตอบถูกและคำตอบผิดต่อหน้าที่ จากการทำแบบทดสอบ
5. การสอบถามความคิดเห็นผู้เรียนในด้านเนื้อหา วิธีการนำเสนอ วิธีการใช้งาน

และวิธีการสอน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการดังกล่าว อาจใช้ข้อมูลทั้งชั้นหรือใช้ข้อมูลรายบุคคลร่วมกัน จากแนวคิดในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมาแล้วนั้นไม่ได้หมายความว่าวิธีการเหล่านี้ดีที่สุด การพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการศึกษา สภาพของการใช้กลุ่มผู้เรียน และเลือกใช้เครื่องมือหลายๆ ประเภท ย่อมจะนำไปสู่การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ และสิ่งสำคัญที่ต้องตระหนักอีกอย่างคือ เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการประเมิน ต้องมีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ด้วยเช่นกัน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมาย) E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, สุกวี รอดโพธิ์ทอง, ชัยเลิศ พิชิตพรชัย, และ โสภภาพรรณ แสงศัพท์, 2544) โดยทำดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior) คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆพฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (process) ของผู้เรียนสังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่ การทำกิจกรรมหรือความรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนที่ได้รับมอบหมาย

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะถูกกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สร้างบทเรียนได้คาดหมายว่า ผู้เรียนจะสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนจากการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (หนูม้วน ร่มแก้ว, 2547) นั่นคือ E1 /E2 โดย

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด และการประกอบกิจกรรม

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวของผู้เรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนให้ E1 /E2 มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนจะเป็นผู้ที่พิจารณาตามความพึงพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ อาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ คือ 75/75 ในกรณีที่ประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น ความพร้อมของผู้เรียน อาจจะอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดให้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ร้อยละ 2.5 ถึงร้อยละ 5 โดยการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือมีค่าเกินกว่าร้อยละ 2.5 ขึ้นไป

2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ก็ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

เกณฑ์ที่ใช้พิจารณารับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะอยู่ที่ระดับ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้ การกำหนดเกณฑ์การประเมินค่าของบทเรียนให้มีหน่วยเป็นร้อยละ โดยการใช้สูตรการหา

ประสิทธิภาพ E-CAI = $50(\bar{E}_a + \bar{E}_b)$ ซึ่ง $\bar{E}_a$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด $\bar{E}_b$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบ สามารถแทนค่าการแปลความหมายของประสิทธิภาพบทเรียน ดังนี้ (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543)

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดีมาก

ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดี

ร้อยละ 80-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพ ดีพอใช้

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนนี้ ควรปรับปรุงแก้ไข

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรียบร้อยแล้ว จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงบทเรียนตามขั้นตอนต่อไปนี้ (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536; บุญชม ศรีสะอาด, 2537; วุฒิชัย ประสารสอย, 2543; หนูม้วน ร่มแก้ว, 2547)

1. แบบเดี่ยว 1:1 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน โดยใช้กับผู้เรียนที่มีผลการเรียนปานกลางค่อนข้างอ่อน ซึ่งการทดลองในขั้นนี้เป็นการทดสอบการสื่อความหมาย เพื่อที่จะศึกษาถึงข้อบกพร่องของการสอน ลำดับขั้น และการเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของวิธีการนำเสนอเนื้อหาวิชาความรู้ว่ามีความเหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และตัวผู้เรียนหรือไม่ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขจะได้จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน การสัมภาษณ์ และการตอบแบบสอบถามของผู้เรียน

2. แบบกลุ่ม 1:10 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็กประมาณ 6-10 คน โดยเป็นการคละกันระหว่างผู้เรียนที่เรียนเก่งกับผู้เรียนที่เรียนอ่อน และในการทดลองมีจุดมุ่งหมายเพื่อดูความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน และจะเป็นการทดลองตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในบทเรียน โดยก่อนที่จะเรียนมีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนนี้ต้องกำชับให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบด้วยการอาศัยความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการตอบและจะไม่มีการเฉลยให้ผู้เรียนทราบ หลังจากที่ได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาทั้งหมดแล้วต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน ส่วนใหญ่แล้วแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมักจะเป็นชุดเดียวกัน ข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนนี้จะต้องนำมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3. ภาคสนาม เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียนจำนวนประมาณ 30 และจะต้องเป็นตัวแทนของประชากรกลุ่มเป้าหมายด้วย โดยมีการดำเนินการทดลองตามขั้นตอนเช่นเดียวกับการทดลองแบบกลุ่ม และหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยวัดจาก E1/E2 ถ้าหากการทดลองภาคสนามชี้ให้เห็น

ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพไม่ถึงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะต้องนำบทเรียนนั้นไปปรับปรุงแก้ไขจนกระทั่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดจึงจะสามารถนำไปใช้ได้

ซึ่งการทดสอบ 3 ขั้นตอนนี้ เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งด้านวัตถุประสงค์ในระดับที่คาดหวังไว้ ความพร้อมที่จะใช้งาน และความถูกต้องสมบูรณ์ การวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์มาตรฐาน เท่ากับหรือมากกว่า 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรก คือ ร้อยละของผลเฉลยคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด และ 80 ตัวหลัง คือ ร้อยละของผลเฉลยคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาสื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้สอนบุคลากรพยาบาลที่ผ่านมามีหลายเรื่อง เช่น การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในการสอนเรื่อง การประเมินสภาพทารกแรกคลอด สำหรับนักศึกษาพยาบาล (นิภาวรรณ รัตนานนท์, 2542) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสรีรวิทยา เรื่องระบบการขับถ่ายปัสสาวะสำหรับนักศึกษาพยาบาล (สมยุทธิ แก้วเกาะจาก, 2539) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการพยาบาลอนามัยชุมชน เรื่องหลักระบาดวิทยาและการเฝ้าระวังสำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยบรมราชชนนีกรุงเทพ (จิราภรณ์ ศรีอมรรัตนกุล, 2540) และการศึกษาของมารินิ (Marini, 2000) เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ทางการพยาบาล พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด นักศึกษาพยาบาลมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป

การติดเชื้อในโรงพยาบาล เกิดขึ้นได้จากวิธีการแพร่กระจายเชื้อโรคที่พบว่าเป็นสาเหตุมากที่สุด คือ มือของบุคลากรที่ปนเปื้อนเชื้อโรคจากการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะบุคลากรพยาบาล เนื่องจากเป็นผู้ที่ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วยจึงพบเชื้อโรคที่มีมือมากกว่าบุคคลอื่น ดังนั้นบุคลากรพยาบาลควรทำความสะอาดมือ เพื่อเป็นการขจัดเชื้อจุลชีพที่อาศัยอยู่ชั่วคราวบนมือออกไปและลดปริมาณจุลชีพที่อาศัยอยู่ประจำเพื่อไม่ให้มือเป็นแหล่งของเชื้อโรค สามารถลดการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลได้ การทำความสะอาดมือแบ่งเป็น 2 วิธี คือ การล้างมือด้วยน้ำกับสบู่หรือน้ำยาฆ่าเชื้อ และการถูมือด้วยแอลกอฮอล์ แต่บุคลากรพยาบาลมีการทำความสะอาดมือน้อย ดังนั้นการส่งเสริมให้บุคลากรตระหนักถึงความสำคัญของการทำความสะอาดมือเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งมีหลายวิธีในการส่งเสริมและกระตุ้นการทำความสะอาดมือในบุคลากรพยาบาล รวมทั้งการให้ความรู้ สื่อการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยในการดึงดูดความสนใจแก่ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ การมีเนื้อหาการนำเสนอที่น่าสนใจจะสามารถจูงใจให้เกิดการพัฒนาความรู้และการคิด ซึ่งเป็นการจัดการเรียนที่คำนึงถึงความแตกต่างของบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพ และมีประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่จำกัดเวลา ดังนั้นการให้ความรู้เกี่ยวกับการทำความสะอาดมือสำหรับพยาบาล สามารถทำให้นุคลากรพยาบาลมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยคาดว่า การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะส่งเสริมให้นุคลากรพยาบาลมีความตระหนักถึงความสำคัญและมีการทำความสะอาดมือเพิ่มขึ้น เป็นการป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาลและลดการติดเชื้อในโรงพยาบาล

กรอบแนวคิดในการวิจัย

สื่อการสอน เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนการสอนที่เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ การเลือกใช้สื่อที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมกับการเรียนการสอน จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น สื่อการสอนแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะตัว ดังนั้นการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับสภาวะการเรียนการสอนจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อช่วยสอนยึดหลักการตอบสนองและการเสริมแรงโดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน และเป็นสื่อการสอนมัลติมีเดียที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม ช่วยในการสอนผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ เช่น พยาบาลสามารถเรียนรู้หรือทบทวนความรู้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนได้ในเวลาที่ต่างกันตามที่ต้องการ การวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการทำความสะอาดมือสำหรับพยาบาล แบบตัวต่อ แบบฝึกหัด และแบบจำลองสถานการณ์ร่วมกัน โดยมีเนื้อหาที่ให้ผู้เรียนเข้าใจในเรื่องเชื้อโรคที่พบได้บนมือของพยาบาล การแพร่กระจายเชื้อโรคโดยมือของพยาบาลประสิทธิผลของการลดเชื้อโรคบนมือโดยการทำมาสะอาดมือ ข้อบ่งชี้ของการทำความสะอาดมือ วิธีการทำความสะอาดมือ มีขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างองค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน และการออกแบบหน้าจอที่พัฒนาตามแนวคิดของอเลสซี่และโทรลิป 6 ขั้นตอน คือ การเตรียมการ การออกแบบบทเรียน การเขียนผังงาน การสร้างสตอรี่บอร์ด การสร้างหรือเขียนโปรแกรม การแก้ไขบทเรียนและการประเมินการเรียนรู้หลังจากพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสมบูรณ์ ส่วนด้านการออกแบบหน้าจอจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาบน

จอภาพคอมพิวเตอร์ การจัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพ กราฟิก เสียง สี และตัวอักษร ที่พัฒนาองค์ประกอบเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้รวมหลักการสร้างบทเรียนแบบเส้นตรง แบบสาขาและแบบไม่แยกกรอบเข้าด้วยกัน ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนามโดยการวัด E1/E2 ของภาคสนาม เพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved