

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาระบบ e-Learning เรื่อง การบริหารยาเคมีบำบัดสำหรับพยาบาลนี้ จำเป็นต้องมีการศึกษาหาข้อมูลจากเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาโดยมีการค้นคว้าในหัวข้อเรื่อง ดังนี้

1. ความหมายของ e-Learning
2. องค์ประกอบของ e-Learning (component of e-learning)
3. แนวคิดและหลักการในการออกแบบบทเรียน
4. ประโยชน์และข้อจำกัดของ e-Learning
5. ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนและ โปรแกรม Learnsquare
6. ความรู้เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัด
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมาย e-Learning

e-Learning หมายถึง การเรียนและการศึกษด้วยตนเอง ไม่มีครูสอนหน้าชั้น เหมือนที่เป็นอยู่ โดยมีการเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพียงแต่ผู้เรียนนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ก็สามารถเรียนได้ (จรรยา ฉิมงามขำ, 2545, หน้า 27)

e-Learning หมายถึง การเรียนเนื้อหา หรือสารสนเทศสำหรับการสอน หรือ การอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (web technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งใช้เทคโนโลยีการจัดการหลักสูตร (course management system) ในการบริหารจัดการงานสอนต่าง ๆ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545, หน้า 13)

e-Learning หมายถึง การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (internet) หรืออินทราเน็ต (intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่น ๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อปรึกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่ (learn for all: anyone, anywhere and anytime) (สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์, 2550)

จากความหมายที่นักวิชาการกล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า e-Learning หมายถึง การใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดระบบ เพื่อสร้างระบบการเรียนการสอน โดยการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ตรงกับความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน เชื่อมโยงระบบเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกคน สามารถประเมินติดตามพฤติกรรมผู้เรียนได้เสมือนการเรียนในห้องเรียนจริง

ลักษณะสำคัญของ e-Learning มีดังต่อไปนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2546, หน้า 2)

1. ทุกเวลาทุกสถานที่ (anywhere, anytime) หมายถึง e-Learning ต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้จริง ในที่นี้หมายถึง ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน
2. มัลติมีเดีย (multimedia) หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสม เพื่อช่วยในการประเมินผลสารสนเทศของผู้เรียนให้เกิดความคงทนในการจดจำและ/หรือการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
3. การเชื่อมโยง (non-linear) หมายถึง e-Learning ควรมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย e-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังหมายถึง การออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามจังหวะการเรียนของตนเองด้วย

4. การโต้ตอบ (interaction) หมายถึง e-Learning ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือผู้อื่นได้ การโต้ตอบนี้ต้องคำนึงถึงการให้ผลป้อนกลับทันทีต่อเหตุการณ์ (immediate response) ซึ่งหมายถึง การที่ผู้สอนต้องเข้ามาตอบคำถามหรือให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่าสม่ำเสมอและทันเหตุการณ์ รวมถึงการที่ e-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบการวัดผลและการประเมินผล ซึ่งสามารถให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน

องค์ประกอบของ e-Learning (component of e-learning)

องค์ประกอบของ e-Learning (component of e-learning) ประกอบด้วย ดังนี้

เนื้อหา (content)

เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ e-Learning คุณภาพของการเรียน-การสอนของ e-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” ในองค์ประกอบแรกของ e-Learning นี้ ไม่ได้จำกัดเฉพาะสื่อการสอน และ/หรือคอร์สแวร์ เท่านั้น แต่ยังหมายถึง ส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ ที่ e-Learning จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ เช่น คำแนะนำการเรียน ประกาศสำคัญต่าง ๆ ผลป้อนกลับของผู้สอน เป็นต้น (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2546, หน้า 3)

ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (learning management system)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ e-Learning ได้แก่ ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือ ซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวก

แก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (instructors) ผู้เรียน (students) ผู้ช่วยสอน (course manager) และ ผู้ที่จะเข้ามาช่วยผู้สอนในการบริหารจัดการด้านเทคนิคต่าง ๆ (network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีความแตกต่างกันไป ตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้วเครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ ต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียม เนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการ กับแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ที่สมบูรณ์จะจัดหาเครื่องมือ ในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของ ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เว็บบอร์ด (web board) หรือแชท (chat) บางระบบก็ยังจัดหา องค์ประกอบพิเศษอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้อีกมากมาย เช่น การจัดให้ ผู้ใช้สามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ คุณสถิติการใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้ สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2546, หน้า 3)

โหมดการติดต่อสื่อสาร (modes of communication)

องค์ประกอบสำคัญของ e-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่น ๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาไว้ให้ผู้เรียน ใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือเหล่านั้นจะต้องมีความสะดวกในการใช้งาน (user-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ e-Learning ควรจัดหาให้ผู้เรียน ได้แก่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2546, หน้า 4)

1. การประชุมทางคอมพิวเตอร์ ในที่นี้หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้ง ในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยน ข้อความผ่านทางกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่รู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ด (web board) เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (synchronous) เช่น การสนทนาออนไลน์ หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของแชท (chat) และ ICQ หรือในบาง ระบบ อาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด (live broadcast/ videoconference)

ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

2. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่น ๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงานและผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการให้ความคิดเห็นและผลป้อนกลับที่ทันต่อเหตุการณ์

แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ e-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบความรู้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2546, หน้า 5)

1. การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะ e-Learning เป็นระบบการเรียนการสอนซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องมีแบบฝึกหัดเพื่อตรวจสอบว่า ตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่ การทำแบบฝึกหัดจะทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบหรือไม่

2. การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ สำหรับ e-Learning แล้ว ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ทำให้ผู้สอนสามารถสนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบการประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด การจับคู่ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวกสบายในการสอบ เพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบในลักษณะคลังข้อสอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้

หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการคำนวณและตัดเกรด ระบบ e-Learning ยังสามารถช่วยให้การประเมินผลผู้เรียนเป็นไปได้อย่างสะดวกเนื่องจากระบบบริหารจัดการการเรียนรู้จะช่วยทำให้การคิดคะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้นเพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่าต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์ หรือใช้สถิติในการคิดคำนวณในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ย ค่า T score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะแสดงผลในรูปแบบของกราฟได้อีกด้วย

แนวคิดและหลักการในการออกแบบบทเรียน

การสร้างบทเรียนเป็นกระบวนการที่เป็นระบบ สมบูรณ์จะต้องทำด้วยความรอบคอบและคำนึงถึงวิธีการของระบบ (system approach) ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงเสมอว่าผู้เรียนจะต้องเรียนโดยไม่มีครูปรากฏต่อหน้าผู้เรียน ไม่มีการกำกับขั้นตอนในการเรียน ไม่มีผู้บังคับให้สนใจ ดังนั้น ผู้ออกแบบระบบจะต้องวางแผนไว้เป็นอย่างดี โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้ (บุญชู ใจช่อกุล, 2537)

1. ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของสาระในรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตรว่า เนื้อหาทั้งหมดเป็นอย่างไร ระดับใด ควรใช้เวลาในการสอนเท่าไร ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงใด ความพร้อมของผู้เรียนเป็นอย่างไร นอกจากนี้ อาจต้องศึกษาประสบการณ์การสอนวิชานั้น ๆ ของตนเอง หรือผู้สอนคนอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวางแผนการสอนต่อไป

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือจุดประสงค์อื่น ๆ ที่สามารถวัดได้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วหรือไม่ การกำหนดจุดประสงค์นั้นผู้ออกแบบอาจกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะเองเพื่อให้ผลสุดท้ายเกิดผลลัพธ์ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทั่วไปที่กำหนดไว้ ในหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้สอดคล้องกับมาตรฐานความรู้ (academic content standard) มาตรฐานความสามารถ (performance standard) มาตรฐานกระบวนการ (procedural standard) และมาตรฐานความรู้ที่เป็นองค์รวม (declarative standard)

3. เรียบเรียงจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องของวัตถุประสงค์ เพื่อให้การเรียนรู้มีความต่อเนื่องและเสริมซึ่งกันและกัน

4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดเป็นแผนภูมิทำงาน โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และคำถามนำร่องที่จัดทำไว้ นำมาประกอบในการวิเคราะห์จัดเรียงเนื้อหาวิชาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกันโดยการจัดเรียงหัวข้อเรื่องในรูปแผนภูมิทำงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวข้อเรื่องต่าง ๆ พร้อมทั้งลำดับทางตรรกะของเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย

5. การเขียนโปรแกรมหรือการพัฒนาบทเรียน (programming หรือ courseware development) ให้เหมาะสมตามที่ได้วิเคราะห์ไว้

6. การนำบทเรียนเข้าสู่ระบบ LMS/LCMS (implementation) หรือป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของโปรแกรมนั้น ๆ

7. ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากคอมพิวเตอร์เมื่อป้อนบทเรียนเข้าหมดเรียบร้อยแล้ว ทดลองเรียกใช้งานบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ ตรวจสอบความเรียบร้อยและอาจแก้ไขปรับปรุงบางจุดที่บกพร่อง

8. ทดสอบบทเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามเป้าหมาย หรือไม่เพียงใด ถ้าจำเป็นต้องปรับปรุงก็ควรแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

9. การติดตามผลการเรียนของผู้เรียน เป้าหมายนี้เป็นปัจจัยที่จำเป็นมาก เมื่อการเรียนโดยบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ให้ผลการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ เป็นไปตามที่คาดหวังไว้อย่างไรก็ตาม ยังมีจุดอ่อนหรือข้อบกพร่อง หรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์นี้ให้ดีขึ้นต่อไป

องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา

สื่อประสมที่นิยมกันในปัจจุบันใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักโดยการใส่ซอฟต์แวร์โปรแกรมสร้างสื่อประสมในการเสนอสารสนเทศในรูปแบบรวมของข้อความ ภาพกราฟิก และเสียง โดยที่เนื้อหาต้องได้รับการปรับปรุงรูปแบบก่อนนำไปใช้ในโปรแกรมโดยแบ่งได้ ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2544)

ข้อความ ตัวอักษรหรือข้อความเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของมัลติมีเดีย นอกจากจะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้เลือกมากมายตามความต้องการแล้ว ยังสามารถกำหนดคุณลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่างการนำเสนออีกด้วย (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546, หน้า 4) ส่วนข้อความที่ปรากฏบนเว็บเกี่ยวข้องกับแบบอักษร (font) ถ้าเลือกใช้แบบตัวอักษรที่ไม่มีในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ก็จะเกิดปัญหาในการแสดงข้อความให้เป็นที่ไปตามที่ต้องการ จึงควรจัดทำข้อความนั้นในลักษณะของภาพกราฟิก จะทำให้แบบอักษรคงเดิม และถ้าต้องการให้แสดงรูปแบบอักษรในหน้าเว็บเพจตามลักษณะที่ต้องการ ควรเลือกใช้แบบอักษรที่พบได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2544, หน้า 89)

เกณฑ์พิจารณาการใช้ข้อความในงานมัลติมีเดีย มีดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2552)

1. เลือกใช้แบบตัวอักษร (font) ขนาด (font size) รูปแบบ (format) และการปรับตำแหน่ง (text alignment) ให้เหมาะสมและเป็นระบบเหมือนกันทั้งเรื่อง
2. ข้อความที่นำเสนอต้องสอดคล้องกับภาพประกอบและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และมีปริมาณมากเพียงพอสำหรับภาพแต่ละภาพ
3. การเลือกใช้แบบของตัวอักษรควรจะเข้ากันได้กับงานมัลติมีเดียที่นำเสนอ
4. หากเป็นภาษาอังกฤษ ไม่ควรใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ทั้งหมด ยกเว้นหัวข้อหรือการขึ้นต้นประโยค เนื่องจากจะทำให้ยากต่อการอ่าน และการใช้ตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งหมดแสดงถึงความไม่สุภาพ
5. ส่วนของข้อความที่ต้องการเน้น ให้ใช้การเน้นด้วยสี ใช้ตัวเอียงหรือใช้กราฟิกอื่น ๆ ช่วยเน้น ไม่ควรใช้วิธีการขีดเส้นใต้ เนื่องจากทำให้ผู้ใช้สับสนระหว่างข้อความกับไฮเปอร์ลิงค์
6. ข้อความที่นำเสนอควรเป็นข้อความโดยสรุป ตรงประเด็น กะทัดรัด ไม่ควรขยายความมากเกินไปจนคล้ายกับหนังสือ
7. สำหรับข้อความภาษาอังกฤษ ควรเลือกใช้แบบตัวอักษร Serif ขนาด 10-12 Points สำหรับข้อความปกติ และเลือกใช้แบบตัวอักษร San Serif ขนาด 14-48 Points สำหรับหัวข้อ



8. เพื่อดึงดูดความสนใจของหัวเรื่อง สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยนำเสนอ ข้อความที่ใช้เทคนิคพิเศษต่าง ๆ ได้ เช่น Adobe Illustor, Macromedia Freehand, Macromedia Director, Macromedia Flash เป็นต้น

ภาพกราฟิก (graphics) หมายถึง ภาพถ่าย ภาพเขียน ภาพวาดลายเส้นและภาพ ลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นภาพนิ่ง หรือแม้แต่ข้อความที่พิมพ์ด้วยโปรแกรมกราฟิกให้สวยงาม และสร้างขึ้นเพื่อแทนความหมายที่ต้องการสื่อไปถึงผู้ชมได้รับรู้ในสิ่งที่เราต้องการ (ชลมารค พันธุ์สมบัติ, 2549, หน้า 2)

ประโยชน์ของกราฟิกในงานมัลติมีเดีย มีดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2552)

1. ใช้แสดงความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระที่ต้องการนำเสนอได้เด่นชัดกว่าสื่อ ชนิดอื่น ๆ ช่วยลดจินตนาการของผู้ใช้

2. ใช้สร้างสรรค์อารมณ์ร่วมของผู้ใช้ให้คล้อยตามเพื่อให้ติดตามเรื่องราวต่อเนื่อง ตลอดไปตั้งแต่ต้นจนจบ

3. ใช้นำเสนอเนื้อหาสาระ เรื่องราวและข้อมูลทั่วไป

4. ใช้ถ่ายทอดภาพ หรือวัตถุต่าง ๆ ให้เป็นเรื่องราว

5. ใช้สร้างสรรค์เป็นปุ่มกดสำหรับให้ผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์กับงานมัลติมีเดีย

6. ใช้สร้างสถานการณ์จำลองของเรื่องราวต่าง ๆ ที่มีการทำงานเป็นขั้นตอนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่ละขั้น

7. ใช้สร้างสรรค์เป็นสัญรูปของระบบการสืบห้องข้อมูล (navigation) สำหรับระบบงาน Web-based Application

8. ใช้นำเสนอเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวัตถุหลาย ๆ สิ่ง

9. ใช้นำเสนอของจริง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

ภาพแอนิเมชัน (animation) เป็นภาพกราฟิกเคลื่อนไหวโดยใช้โปรแกรม แอนิเมชัน (animation) ในการสร้าง สามารถใช้ภาพที่วาดจาก Paint Programs, Draw Programs หรือภาพจาก Clip Art มาใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้โดยสะดวก โดยต้องเพิ่มขั้นตอนการเคลื่อนไหวทีละภาพด้วย แล้วใช้สมรรถนะของโปรแกรมในการเรียงภาพเหล่านั้นให้ปรากฏเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวเพื่อใช้ในการนำเสนอหรือ ภาพประกอบเว็บเพจ (กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 195)



การใช้ Animation ควรจะตรงตามวัตถุประสงค์ของการสอน โดยเฉพาะ Animation ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเพราะสามารถช่วยในเรื่องของความจำและการทดสอบ สมมติฐานเพื่อที่จะให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนทันที อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี ปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนด้วย (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2551)

ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีด้วยความคมชัดสูง การถ่ายภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์จะต้องถ่ายภาพ ก่อนด้วยกล้องวีดิทัศน์ แล้วจึงตัดต่อด้วยโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว (กิดานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 195)

เกณฑ์พิจารณาการใช้วีดิทัศน์ในงานมัลติมีเดีย มีดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2552)

1. แหล่งทรัพยากร เป็นการพิจารณาถึงแหล่งที่มาของวีดิทัศน์
2. ความเหมาะสม เป็นการพิจารณาความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระและเป้าหมาย ในการใช้งานเช่นเดียวกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์หรือขั้นตอนการทำงาน ถ้านำเสนอด้วยภาพนิ่ง ผู้ใช้ก็จะจินตนาการมาก เกินไปเนื่องจากไม่เห็นลำดับขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงซึ่งส่วนใหญ่การใช้ภาพวีดิทัศน์ จะเป็นการถ่ายทอดจากความจริงหรือปรากฏการณ์จริง

ประโยชน์และข้อจำกัดของระบบ e-Learning

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์และความสำคัญหลาย ประการ ดังต่อไปนี้ (ภาสกร เรืองรอง, 2546)

ประโยชน์ที่มีต่อวงการศึกษา

ประโยชน์ที่มีต่อวงการศึกษา มีดังนี้

1. ลดช่องว่างการแข่งขันระหว่างองค์กรหรือสถาบันการศึกษาทั้งขนาดใหญ่ และขนาดเล็ก
2. ทำให้องค์กรสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่ต้องปรับตัวทั้งในด้านการบริหาร การจัดการองค์กร รวมไปถึงวิธีการดำเนินงานต่าง ๆ

3. ก่อให้เกิดการแข่งขันทางธุรกิจการศึกษามากขึ้น
4. สร้างช่องทางการขยายการศึกษามากขึ้น
5. เกิดการทำงานภายใต้คอนเซ็ปต์มหาวิทยาลัย 24 ชั่วโมง ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมทางการศึกษาตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
6. สร้างรูปแบบของความร่วมมือทางการศึกษาหรือเครือข่ายการศึกษาที่หลากหลายขึ้น
7. ช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กร
8. ทำให้เกิดแรงผลักดันในการจัดการศึกษารูปแบบแปลกใหม่มากขึ้น

ประโยชน์ที่มีต่อผู้เรียน

ประโยชน์ที่มีต่อผู้เรียน มีดังนี้

1. เป็นตลาดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเลือกซื้อสินค้าความรู้และบริการการศึกษาจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลก
2. สามารถคัดเลือกและเปรียบเทียบคุณภาพราคา ทั้งยังประหยัดเวลาเนื่องจากไม่ต้องเดินทาง ในขณะที่มีบางเว็บไซต์ที่ให้บริการเข้าศึกษาก่อนจ่ายเงินที่หลัง
3. สามารถรับข้อมูลการศึกษาที่เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจหลากหลายแง่มุม เช่น รายละเอียดของหลักสูตร ข้อมูลอาจารย์ผู้สอน รวมถึงยังสามารถให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการศึกษานั้น ๆ ได้โดยตรงอีกด้วย
4. ได้รับความสะดวกในการศึกษาเพราะสามารถนั่งศึกษาอยู่ที่บ้านหรือที่ใด ๆ ทั่วโลกที่มีอินเทอร์เน็ต

ประโยชน์ต่อผู้จัดการศึกษา

ประโยชน์ต่อผู้จัดการศึกษา มีดังนี้

1. ขยายตลาดการศึกษา และการบริการออกไปอย่างกว้างขวาง เพราะเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครอบคลุมกลุ่มผู้เรียนทั่วโลก
2. สามารถใช้เป็นช่องทางเจาะกลุ่มเป้าหมายผู้สนใจเรียนในสาขานั้นได้มากขึ้น หรือโดยตรง

3. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลอันมหาศาลที่สามารถช่วยทำการวิจัย การตลาดและการพัฒนาสินค้าได้อย่างประหยัด
4. สามารถทำธุรกิจการศึกษาระหว่างสถาบันกันและกันได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น
5. ช่วยให้บริการ บริการ การตรวจสอบ การจัดจำหน่ายสื่อการศึกษา การทำธุรกรรมทางการรับชำระเงิน

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนบนระบบเครือข่าย

สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ และโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย (2544) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการเรียน-การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

ข้อดีของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. สามารถแพร่ขยายได้อย่างไร้ขอบเขต ผู้ที่ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่บ้านเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็สามารถใช้บทเรียนประเภทนี้ได้ โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านแพลตฟอร์มของเครื่อง ไม่ว่าจะเป็นวินโดวส์ แมคอินทอช หรือยูนิกซ์ ก็สามารถใช้บทเรียนเหล่านี้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย หรือเสียค่าใช้จ่ายไม่สูงเหมือนบทเรียนแบบใช้งานโดยลำพังที่ต้องซื้อ ซีดีรอม (CD-rom) ต้นฉบับเท่านั้นจึงจะใช้งานได้
2. เนื้อหาของบทเรียนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เพียงแต่เปลี่ยนแปลงข้อมูลในเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้ทันสมัยเท่านั้น
3. การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความสะดวกในการเรียน กล่าวคือผู้เรียนไม่จำเป็นต้องพกพาแผ่น ซีดีรอม (CD-rom) บทเรียนติดตัวไป เพียงแต่จดจำชื่อ ล็อกออน (log-on) และรหัสผ่านเท่านั้นก็สามารถเรียนรู้ได้จากทุกแห่งทั่วโลกที่ติดตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. มีความล่าช้าในการนำเสนอและการปฏิสัมพันธ์ บางครั้งภาพอาจเกิดอาการกระตุก (jitter) และขาดความต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว ขนาดใหญ่ ภาพวิทัศน์ และเสียง ทำให้บทเรียนลดความน่าสนใจลงไป

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีการพัฒนาขึ้นในปัจจุบันมักจะมี ความใกล้เคียงกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-books) มาก โดยที่ผู้พัฒนาบทเรียนบางคนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก็คือ หนังสือที่นำเสนอโดยใช้เบราว์เซอร์นั่นเอง ซึ่งทำให้กลายเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่มีเนื้อหาตายตัวมากเกินไป ไม่ยืดหยุ่นในการใช้งานเท่าที่ควร จะเห็นได้ว่าแม้ว่าการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีข้อดีอยู่หลายประการ แต่ทั้งนี้ก็มีข้อจำกัดอยู่ไม่น้อยเช่นกัน ดังนั้น ในการนำไปใช้ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วย

ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนและโปรแกรม Learnsquare

ระบบบริหารจัดการเรียนการสอน Learning Management System (LMS) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ ประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวก ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาและสื่อการสอนเข้าไปในเว็บรายวิชา และมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเก็บข้อมูลกิจกรรมของผู้เรียนไว้ในระบบเพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์ ติดตาม และประเมินผลได้

โปรแกรม Learnsquare เป็นโปรแกรมที่เปิดเผยรหัสการทำงาน (open source software) ที่พัฒนาโดยโปรแกรมเมอร์คนไทย ทำงานเพื่อการจัดการการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นโปรแกรมที่เปิดเผย Source Code แบบ GNU General Public License (GNU GPL) ผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องซื้อ และยังสามารถดัดแปลง แก้ไขรหัสการทำงานของระบบให้เป็นไปตามที่ต้องการเองด้วย (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2553, หน้า 7)

ส่วนประกอบของระบบ Learnsquare

ระบบ Learnsquare สามารถแบ่งการทำงานออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ นั่นคือ การจัดการผู้ใช้ การจัดการเกี่ยวกับหลักสูตร และระบบสนับสนุนการเรียน (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2553, หน้า 7)

1. การจัดการผู้ใช้ระบบ Learnsquare ได้แบ่งกลุ่มผู้ใช้หลักเป็น 4 กลุ่ม นั่นคือ ผู้เรียน ผู้สอน ผู้ดูแลระบบ และผู้ช่วยสอน

ผู้เรียน ทำหน้าที่เข้าเรียน ซึ่งต้องลงทะเบียนเรียน เข้าเรียน และเข้าสอบตามวันที่กำหนด

ผู้สอน ทำหน้าที่สร้างหลักสูตรการสอน กำหนดช่วงเวลาเรียนของวิชาที่สร้างขึ้น เป็นผู้สอนวิชาต่าง ๆ และในวิชาที่เป็นผู้สอนจะเป็นผู้ตัดสินว่าผู้เรียนคนใดสอบผ่าน

ผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่เพิ่มบัญชีผู้ใช้ จัดการตั้งค่าและรูปแบบต่าง ๆ ของระบบ และสามารถสร้างหลักสูตรการสอน และกำหนดช่วงเวลาเปิดเรียนของวิชาได้เหมือนกับผู้สอน แต่ไม่สามารถเป็นผู้สอนได้

ผู้ช่วยสอน ทำหน้าที่เข้ามาในระบบเพื่อ ให้ความช่วยเหลือผู้สอน เช่น อาจตอบคำถามที่ผู้เรียนสงสัยได้ หรือเป็นที่ปรึกษาของผู้เรียน เป็นต้น สำหรับลักษณะการใช้งานระบบที่ไม่ต้องการผู้ช่วยสอน ก็ไม่จำเป็นต้องมีผู้ใช้ในกลุ่มนี้ก็ได้

2. การจัดการหลักสูตร ระบบจะแบ่งวิชาที่เปิดสอนออกเป็นกลุ่มของวิชา (schools) มีผู้สอนและผู้ดูแลระบบเป็นผู้สร้างหลักสูตร โดยเนื้อหาการสอนและข้อสอบของแต่ละวิชาจะถูกเก็บไว้ในระบบ

3. ระบบสนับสนุนการเรียน ได้แก่ ห้องสนทนา กระดานข่าว การรับ-ส่งข้อความ สมุดบันทึก และตารางนัดหมาย

ขั้นตอนการเรียนด้วยระบบ Learnsquare ใน Learnsquare ก่อนเข้าเรียนผู้เรียนต้องลงทะเบียนวิชาที่สนใจ ในระหว่างที่เรียนอาจมีการบ้านที่ผู้สอนมอบหมายให้ หรืออาจมีการสอบ ผู้เรียนสามารถเพิกถอนวิชาที่ไม่ต้องการเรียน

หลักการบริหารยาเคมีบำบัด

พยาบาลเป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่มีบทบาทสำคัญในทีมการดูแลรักษาผู้ป่วยมะเร็งด้วยยาเคมีบำบัด โดยมีบทบาทในขั้นตอนการให้ยาเคมีบำบัด 2 ประการ ดังนี้ (ชวนพิศ นรเดชานนท์, 2547)

1. เป็นผู้บริหารยาตามแผนการรักษา ได้แก่ การให้ยาทางผิวหนัง ทางปาก การฉีดยาเข้าใต้ผิวหนัง (subcutaneous) ฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) และฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ (intravenous)

2. เป็นผู้ช่วยแพทย์ในการให้ยา ได้แก่ การให้ยาทางหลอดเลือดแดง ช่องท้อง ช่องไขสันหลัง ช่องปอด ช่องสมอง

ดังนั้น พยาบาลจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับประเภทและชนิดของยาเคมีบำบัด กลไกการออกฤทธิ์ วิธีการให้ยาแต่ละชนิด การดูแลเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉินขณะได้รับยาเคมีบำบัด การให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้ป่วยและครอบครัว รวมทั้งสามารถวางแผนให้การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

ปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณาก่อนการบริหารยาเคมีบำบัด (pretreatment consideration)

ขบวนการบริหารยาเคมีบำบัดเป็นขบวนการที่อาจมีอันตรายทั้งต่อผู้บริหารยา และผู้ป่วย จึงควรปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (Schulmeister, 1999, p. 1033)

1. คำสั่งการรักษาควรมีรูปแบบมาตรฐาน หรือพิมพ์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อลดความผิดพลาดของการบริหารยา

2. ตรวจสอบคำสั่งการรักษา โดยบุคลากรในทีมสุขภาพ ได้แก่ พยาบาลและเภสัชกร โดยผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกำหนดแนวปฏิบัติในการทวนสอบคำสั่งการรักษาและบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

3. ประเมินผลการตรวจเลือดที่จำเป็นก่อนการบริหารยา ควรเป็นผลการตรวจเลือดของผู้ป่วยภายใน 48 ชั่วโมง ได้แก่ ความสมบูรณ์ของเซลล์เม็ดเลือด (complete blood count) การทำงานของตับ (liver function test) การทำงานของไต (renal function test) ต้องอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถรับยาได้ปลอดภัย ดังนี้

ความสมบูรณ์ของเซลล์เม็ดเลือด ได้แก่ เกล็ดเลือดต้องมากกว่า 100,000 เซลล์/ลบ.มม. เม็ดเลือดแดงอยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่ซีด เม็ดเลือดขาวชนิดที่สมบูรณ์ (Absolute Neutrophil Count--ANC) ต้องไม่น้อยกว่า 1,500 เซลล์/ลบ.มม. โดยสูตรคำนวณ ดังนี้ (Wilkes & Burke 2002)

$$ANC = \frac{PMN + Band}{100} \times \text{Total WBC}$$

การทำงานของไต พิจารณาค่า Blood Urea Nitrogen (BUN), Creatinine (Cr) โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า Cr เกิน 1.5 mg/dL ต้องระวังภาวะพิษต่อไต ในกรณีผู้ป่วยมี Cr > 2 mg/dL ต้องงดรับยาที่มีอันตรายเป็นต่อไต เช่น Cyclophosphamide, Ifosfamide, Cisplatin หรือ Methotrexate ขนาดสูง เพราะยาเหล่านี้จะถูกขับออกทางไต ถ้าไตทำงานไม่ได้ตามปกติจะเกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้ การบริหารยาเหล่านี้ต้องให้สารน้ำ (hydration) ก่อนและหลังให้ยาแก่ผู้ป่วยให้เพียงพอ

4. ประเมินสมรรถนะทางกายของผู้ป่วย (performance status) ความแข็งแรง ความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวัน มาตรฐานที่นิยมใช้ในการประเมินสมรรถนะทางกายของผู้ป่วย คือ Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) ดังข้อมูลที่ปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1

ระดับการประเมินสมรรถนะทางกายของผู้ป่วย (ECOG score)

| คะแนน | สมรรถนะทางกาย |
|-------|---|
| 0 | ทำกิจกรรมปกติ ไม่มีอาการแสดงของโรค |
| 1 | มีอาการของโรค แต่ยังสามารถทำกิจกรรมประจำวันได้ |
| 2 | นอนบนเตียงน้อยกว่า 50% ในช่วงกลางวัน จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ |
| 3 | นอนบนเตียงมากกว่า 50% ในช่วงกลางวัน และต้องการการดูแลพิเศษ |
| 4 | นอนบนเตียงตลอดเวลา ต้องการการดูแลในโรงพยาบาล |

ที่มา. จาก *Cancer Chemotherapy* (2nd ed., p. 365), by C. D. Baquiran, 2001, Philadelphia: Lippincott.

5. ประเมินปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ได้แก่ (Almandrones, 2001, p. 356)

5.1 อายุ ผู้ป่วยที่มีอายุมาก มีภาวะเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ ทำหน้าที่ลดลง เช่น ตับ ไต และอวัยวะอื่น ๆ ที่มีผลต่อเภสัชจลศาสตร์ของยา ทำให้ค่าครึ่งชีวิตของยานานขึ้น ดังนั้น ยาจะค้างอยู่ในร่างกายนานกว่าปกติ นอกจากนี้ผู้ป่วยที่อายุมาก ความสามารถในการแบ่งตัวของเซลล์ต้นกำเนิดในไขกระดูกลดลง การทำหน้าที่ของเม็ดเลือดขาวลดลง



จึงมีผลต่อการกลับคืนสู่สภาพปกติของไขกระดูกภายหลังได้รับยาเคมีบำบัด

5.2 โรคประจำตัว ประวัติแพ้ยา เช่น โรคหัวใจ โรคไต โรคตับ ซึ่งอาจมีผลต่อการดูดซึมของยา การเผาผลาญหรือการขับออกของยาจากร่างกาย จึงต้องซักประวัติ รายละเอียดเกี่ยวกับโรคและยาที่ใช้รักษาโรคประจำตัว ประวัติการแพ้ยาทั้งหมด และการแพ้ยาเคมีบำบัด

5.3 ประวัติการรักษาโรคมะเร็ง เช่น การผ่าตัด การใช้ยาเคมีบำบัด การใช้ยา-
มุงเป้า ยาต้านฮอร์โมน และรังสีรักษาที่ได้รับมาก่อน โดยเฉพาะการฉายรังสีบริเวณ
หน้าอก ไขสันหลัง และอุ้งเชิงกราน เพราะมีผลต่อการทำงานของไขกระดูกลดลง

6. ค้นหาปัญหาและความผิดปกติต่าง ๆ ของร่างกาย โดยการซักประวัติและตรวจ
ร่างกาย ประเมินอาการและอาการแสดงที่ผิดปกติต่าง ๆ เช่น อาการอ่อนเพลีย ภาวะซีด-
เหลือง ภาวะเม็ดเลือดขาวต่ำ การติดเชื้อ อาการบาดเจ็บหรืออัมพาตของอวัยวะต่าง ๆ
ปัญหาความไม่สมบูรณ์ของเส้นเลือดดำที่ใช้ในการบริหารยา ภาวะทุพโภชนาการ ชนิด
ของอาหารที่รับประทาน เปรียบเทียบน้ำหนักส่วนสูงของผู้ป่วยในอดีตกับปัจจุบัน
ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนให้
รุนแรงยิ่งขึ้น (Friedman, 1980)

7. อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการมารับยาเคมีบำบัด วิธีการให้ยา ระยะเวลาใน
การให้ยา อาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น และวิธีปฏิบัติตัวหลังรับยาเคมีบำบัด ซึ่งมีหลักฐาน
ชัดเจนว่า การให้ข้อมูลและคำแนะนำผู้ป่วย เป็นพื้นฐานสำคัญในการช่วยให้ผู้ป่วยเรียนรู้
เลือกใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ในการเผชิญกับโรคและการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดได้ดี ข้อมูลที่
ผู้ป่วยมะเร็งต้องการรับรู้ คือ อาการข้างเคียงของยาและยุทธวิธีในการเผชิญกับอาการ
ข้างเคียงต่าง ๆ (Lock & Wilson, 2002)

ขั้นตอนการบริหารยาเคมีบำบัด

ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้ (Opfer, 1999, p. 123)

1. ตรวจสอบชื่อ นามสกุล วัน เดือน ปีเกิดให้ถูกต้องกับผู้ป่วย
2. วัดและบันทึกสัญญาณชีพ (vital signs) ของผู้ป่วยไว้เป็นพื้นฐาน ถ้ามีไข้
ค้นหาสาเหตุของไข้ ถ้าเกิดจากการติดเชื้อต้องงดการให้ยาเคมีบำบัดไว้ก่อน

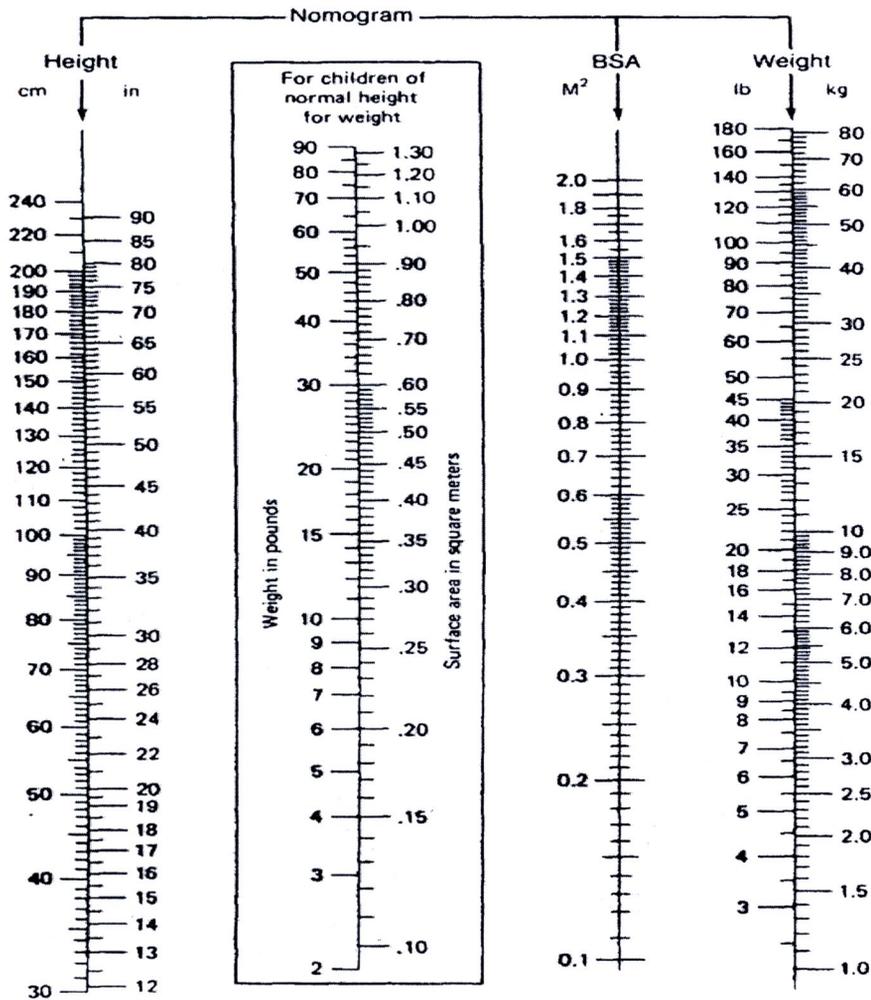
3. บันทึกน้ำหนัก และส่วนสูงของผู้ป่วย
4. ตรวจสอบใบยินยอมการให้ยาเคมีบำบัด (inform consent)
5. ก่อนให้ยาเคมีบำบัด พยาบาลวิชาชีพ 2 คน ตรวจสอบยาที่ผสมแล้วกับคำสั่งการรักษา โดยต้องตรวจสอบชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัวผู้ป่วย วัน เดือน ปีเกิด ชนิดยา ขนาดยา วิธีการบริหารยา อัตราเร็วในการบริหารยา ชนิด ปริมาณของสารละลายที่ให้ วันหมดอายุของยา วันที่และเวลาที่ให้ยา
6. เริ่ม Pretreatment Therapy ในผู้ป่วยที่จำเป็น เช่น ให้สารน้ำและเกลือแร่ให้เพียงพอ (hydration) ให้ยาป้องกันอาเจียน ยาแก้แพ้ ก่อนบริหารยาเคมีบำบัด 30 นาที เป็นต้น
7. ควรบริหารยาเคมีบำบัดตามลำดับขั้นตอนตามแผนการรักษา ในเวลาที่เหมาะสม เช่น ยา Ifosphamide และ Cyclophosphamide ขนาดสูง ไม่ควรบริหารในเวลากลางคืน เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการเกิด Hemorrhagic Cystitis จากยาที่ค้างในกระเพาะปัสสาวะ ขณะผู้ป่วยหลับให้ยา Doxorubicin ก่อน Paclitaxel เพื่อลดภาวะ Mucositis และให้ Paclitaxel ก่อน Cisplatin หรือ Carboplatin เพื่อลดการกดการทำงานของไขกระดูก

การเตรียมยา

โดยทั่วไปคิดขนาดยาเคมีที่ควรได้รับ เป็นมิลลิกรัมต่อปริมาตรพื้นที่ผิวกาย (mg/m^2) การคำนวณปริมาตรพื้นที่ผิวกาย (Body Surface Area--BSA) มี 2 วิธี คือ การคำนวณตามสูตร หรือการใช้ไม้บรรทัด Nomogram ดังนี้ (Baquiran, 2001, p. 54)

$$\text{สูตรการคำนวณพื้นที่ผิวกาย (BSA)} = \sqrt{\frac{\text{ส่วนสูง (ซม.)} \times \text{น้ำหนัก (กก.)}}{3,600}}$$

การใช้ Height & Weight Nomogram ประกอบด้วยตารางน้ำหนักเป็นเซนติเมตร หรือนิ้ว และน้ำหนักเป็นปอนด์หรือกิโลกรัม ให้กำหนดจุดค่าทั้งสองและโยงเส้นตัดที่ ปริมาตรพื้นที่ผิวกาย ซึ่งก็จะได้ผลลัพธ์ของค่าปริมาตรพื้นที่ผิวกายของผู้ป่วยรายนั้น ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 Nomogram

ที่มา. จาก *Nelson of Textbook of Pediatrics* (12th ed., p. 3), by V. C. Vaughan and R. J. McKay, 1983, Philadelphia: Saunder.

การดูแลผู้ป่วยหลังได้รับยาเคมีบำบัด

การดูแลผู้ป่วยหลังได้รับยาเคมีบำบัด มีดังนี้ (ชวนพิศ นรเดชาชนนท์, 2547, หน้า 137)

1. ระวังอุปกรณ์ที่สัมผัสยาเคมีทุกชนิดลงในถังขยะสารพิษ
2. สังเกตอาการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย ภาวะแทรกซ้อน เช่น ไข้ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน ท้องผูก มีอาการแขนขาอ่อนแรง หรือปวดบริเวณใด มีแผลในปากหรือไม่

ติดตามผลการตรวจเลือดต่าง ๆ มีผิวหนังเป็นแผลจากการรั่วซึมของยาในเวลาต่อมาหรือไม่ เป็นต้น

3. แนะนำผู้ป่วยรักษาสุขภาพอนามัย ในขณะที่รับเคมีบำบัดให้ถูกต้องตามคำแนะนำในหนังสือคู่มือ เช่น ดูแลช่องปากให้สะอาดอยู่เสมอ และดื่มน้ำมาก ๆ 8-10 แก้วต่อวัน เป็นเวลา 2 วัน เมื่อได้รับยา Endoxan, Ifosfamide หรือ Methotrexate ในขนาดสูง เป็นต้น

4. เมื่อให้ผู้ป่วยกลับบ้าน ต้องดูแลผู้ป่วยให้ได้รับยา ได้รับหนังสือแนะนำเกี่ยวกับการดูแลรักษาทางเคมีบำบัด เพื่อให้เข้าใจการรักษาต่าง ๆ หรือจดหมายส่งตัวพร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้กับผู้ป่วยให้ครบถ้วนพร้อมใบนัดครั้งต่อไป

5. บันทึกข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับผู้ป่วยให้ครบถ้วน

วิธีการบริหารยาเคมีบำบัด (*route of administration*)

การบริหารยาเคมีบำบัดมีหลายวิธี มีดังนี้ (ชวนพิศ นรเดชาพันธ์, 2547, หน้า 137)

1. รับประทานทางปาก (oral administration)
2. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำส่วนปลาย (IV peripheral line)
3. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำส่วนกลาง (IV central line)
4. ฉีดเข้าทางหลอดเลือดแดง (intra arterial)
5. ฉีดเข้าทางไขสันหลัง (intra-theca) และในสมอง (intra-ventricular space)
6. ฉีดเข้าเข้าทางใต้ผิวหนัง (subcutaneous)
7. ฉีดเข้าช่องท้อง (intracavitary)
8. ฉีดเข้าในกระเพาะปัสสาวะ (intravesical)
9. ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intra-muscular)
10. ยาทางผิวหนังภายนอก (topical)

เห็นได้ว่ายาเคมีบำบัดมีวิธีการให้ได้หลายวิธีแล้วแต่ประเภทของยาและโรคที่ใช้รักษา ในที่นี้ขออธิบายถึงวิธีที่ใช้อย่างแพร่หลาย ได้แก่ Goodman (2000), Yarbrow (2011, pp. 385-340)

วิธีบริหารยาเคมีบำบัดชนิดรับประทาน (oral administration)

การบริหาร ยาเม็ดหรือยาน้ำชนิดรับประทานที่ใช้รักษามะเร็งในกลุ่มยาเคมีบำบัด ยามุ่งเป้ากลุ่ม Targeted Therapy และยาต้านฮอร์โมน ตัวอย่างเช่น Alkeran, Cyclophosphamide, 5-Fluorouracil, Methotrexate, Prednisolone, Tamoxifen, Capecitabine, Erlotinib, Gefitinib เป็นต้น (ชวนพิศ นรเดชา นนท์, 2547, หน้า 137)

ยาเคมีบำบัดชนิดรับประทานมีทั้งข้อดี และข้อจำกัดในการใช้ ข้อดี คือผู้ป่วยมีความสะดวก สามารถนำกลับไปรับประทานที่บ้านได้ ลดระยะเวลาการมารับบริการในโรงพยาบาล ลดค่าใช้จ่ายและอาการปวดจากการบริหารยาชนิดฉีด ข้อจำกัดในการรับประทานยาเม็ดต่อเนื่องที่บ้าน ทำให้ขาดการติดตามและเฝ้าระวังจากทีมแพทย์และพยาบาล ถ้าไม่ได้รับข้อมูลวิธีการรับประทานยาที่ถูกต้อง อาจเกิดความสับสน ลืมรับประทานยาหรือรับประทานยาซ้ำได้ ดังนั้น พยาบาลผู้ดูแลควรเน้นวิธีการรับประทานยาที่ถูกต้อง ปัญหาการรับประทานและผลข้างเคียงให้ผู้ป่วยและครอบครัว พร้อมทั้งพยายามหาวิธีต่าง ๆ ให้ผู้ป่วยรับประทานยาอย่างครบถ้วน

เทคนิคการบริหารยารับประทาน มีดังนี้

1. การหยิบยาควรใส่ถุงมือ
2. ในกรณีเป็นยาชนิดน้ำควรใส่อุปกรณ์ Personal Protective Equipment (PPE)

ครบชุด

3. ไม่ควรบดยาหรือแกะเปิดยาออกจากแคปซูล เนื่องจากทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของยาเคมีบำบัด ในกรณีจำเป็นให้บดยา โดยเกษตรกรภายใต้ตู้ผสมยา (biological safety cabinet)

การพยาบาลและคำแนะนำ มีดังนี้

1. ตรวจสอบผลากยาให้ถูกต้อง ได้แก่ ชื่อ นามสกุล HN ชื่อยา ขนาดของยา และวิธีรับประทานยาและตรวจสอบดูจำนวนเม็ดยาว่าถูกต้องตามแผนการรักษา
2. ให้ข้อมูลผู้ป่วยและครอบครัวเกี่ยวกับชื่อยาทั้งแบบ Generic Name และ Trade Name เพื่อป้องกันการสับสนและการรับประทานยาซ้ำ เช่น Capecitabine และ Xeloda
3. แนะนำให้ผู้ป่วยทำบันทึกการรับประทานยา เพื่อป้องกันการลืมรับประทานยาหรือรับประทานยาซ้ำ

4. แนะนำวิธีเก็บรักษายาที่ถูกต้องเช่น ยาบางชนิดควรเก็บในตู้เย็น บางชนิดควรเก็บแยกจากยาชนิดอื่น

5. ให้ข้อมูลบุคคล เบอร์โทรศัพท์และสถานที่ที่ติดต่อเมื่อผู้ป่วยมีปัญหา

วิธีบริหารยาเคมีบำบัดใต้ผิวหนังและกล้ามเนื้อ (subcutaneous and muscular)

ยาเคมีบำบัดที่สามารถฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือกล้ามเนื้อ ต้องเป็นยาชนิดที่ไม่ทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อ (non-vesicant) ใต้แก้ว (ชวณพิศ นรเดชา นนท์, 2547, หน้า 138)

1. L-asparaginase ฉีดเข้ากล้ามเนื้อบริเวณสะโพก หรือหน้าขา

2. Bleomycin ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง

3. Cytarabine (ara C) ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง

4. Methotrexate ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ

5. Interferon ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง

6. Fulvestrant หรือ Faslodex ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ

7. Zoladex ยาต้านฮอร์โมนชนิดฉีด บริหาร โดยฉีดยาฝังใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง เข็มจะมีขนาดใหญ่ ดังนั้น จึงควรฉีดยาชาก่อน และหลังฉีดยา Zoladex ให้กดบริเวณที่ฉีดนาน ๆ

เทคนิคการบริหารยาใต้ผิวหนังและกล้ามเนื้อ มีดังนี้ (อังคณา สิริยาภรณ์, 2539; Goodman, 2000, p. 396)

1. ก่อนฉีดยาต้องตรวจสอบค่าของเกล็ดเลือด (platelet) ถ้าผู้ป่วยมีภาวะเกล็ดเลือดต่ำ (thrombocytopenia) ต้องงดฉีดยา

2. ทำความสะอาดผิวหนังที่จะแทงเข็มด้วย 2% Chlorhexidine Gluconate in 70% Alcohol

3. ไม่ใช่เข็มที่ดูดยาจากขวด เพราะทำให้ความคมของเข็มลดลง

4. ยาที่ฉีดเข้าใต้ผิวหนังต้องมีปริมาณน้อยไม่เกิน 0.3 มล.

5. การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ ใช้เทคนิคการฉีดแบบ Z-tract หรือ Zigzag Technique โดยก่อนแทงเข็มให้ดึงผิวหนังบริเวณที่จะฉีดไปทางด้านใดด้านหนึ่งประมาณ 1-1/2 นิ้วฟุต และกดให้อยู่กับที่เมื่อฉีดยาหมดแล้วให้รอนาน 10 วินาที จึงถอนเข็มออกและปล่อย

ผิวหนังที่กดไว้ให้กลับตำแหน่งเดิม ห้ามนิ้วหรือคลึงบริเวณที่ฉีด การฉีดยาเคมีบำบัดด้วยวิธีนี้ จะช่วยลดความเจ็บปวดที่เกิดขึ้นจากการระคายเคืองของยา

6. ไม่หมุนเข็มหรือดึงเข็มเข้า ๆ ออก ๆ ขณะฉีดยาเพราะจะเกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ เมื่อดึงเข็มออกให้กดด้วยสำลีนาน 1-2 นาที
7. ถ้าปวดบริเวณที่ฉีดยา ให้ประคบด้วยความเย็น
8. แนะนำให้ผู้ป่วยสังเกตอาการผิดปกติ เช่น เลือดออกบริเวณที่แทงเข็ม มีอาการบวมแดง เป็นหนองอักเสบบริเวณที่ฉีดยา เป็นต้น

การบริหารยาเข้าหลอดเลือดดำส่วนปลาย (IV peripheral line)

การฉีดเข้าหลอดเลือดดำส่วนปลาย (IV peripheral) เป็นเส้นเลือดดำขนาดเล็กที่อยู่บริเวณปลายมือและปลายเท้า ได้แก่ เส้นเลือดดำ Metacarpal บริเวณหลังมือ หลอดเลือดดำ Dorsal บริเวณปลายมือและปลายเท้า บริเวณส่วนปลายของหลอดเลือดดำ Basilic และ Cephalic (ชวณพิศ นรเดชา นนท์, 2547, หน้า 145)

การเลือกเส้นเลือดดำที่ใช้ฉีดยาเคมีบำบัด มีดังนี้

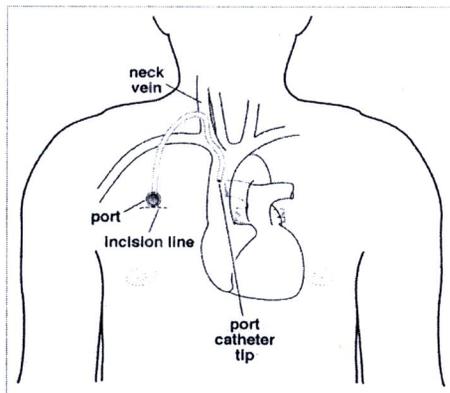
1. เลือกชนิดและขนาดของเข็มที่จะใช้แทงเส้นให้เหมาะสมกับการบริหารยาและเส้นเลือดของผู้ป่วย
2. เส้นเลือดดำที่เหมาะสม ต้องสัมผัสแล้วนุ่มเรียบตรง ไม่แข็ง ไม่คดงอเพราะเข็มอาจ หลุดง่าย
3. ในผู้ใหญ่หลีกเลี่ยงการเลือกใช้เส้นเลือดที่มือ ควรเริ่มจากเส้นเลือดดำใหญ่ที่ปลายแขนขึ้นไป ในเด็กเริ่มจากส่วนปลายของหลังมือ หลังเท้า
4. หลีกเลี่ยงแขนขาที่เพิ่งถูกแทงเส้นเลือดมาใหม่ ๆ ถ้าจำเป็นจะต้องมีการแทงเส้นเลือดดำนั้นซ้ำอีกควรเลือกแทงเหนือบริเวณเดิม
5. การเลือกเส้นเลือดดำที่จะให้ยา Vesicant หรือยาที่ให้แล้วมีอาการปวด เช่น Doxorubicin ควรเลือกฉีดในเส้นเลือดดำใหญ่
6. หลีกเลี่ยงการให้ยา Vesicants ที่เส้นเลือดดำบริเวณศีรษะ บนปุ่มกระดูก (bony prominences) บริเวณข้อมือ แขนพับ (antecubital area) หรือบนเอ็น (tendon)

หรือบริเวณเส้นประสาท (neurovascular bundles) เพื่อป้องกันเอ็น และเส้นประสาทถูกทำลาย ซึ่งทำให้เกิดความพิการได้

7. ห้ามฉีดเข้าเส้นเลือดดำของแขนที่มีระบบไหลเวียนโลหิตไม่ดี หลีกเลียงเส้นเลือดดำที่มีการผ่าตัดต่อมน้ำเหลืองออก เส้นเลือดดำที่ต้องวิ่งผ่านบริเวณจำเลือดหรือเส้นเลือดดำที่ถูกฉายรังสี

การบริหารยาเคมีบำบัดทางหลอดเลือดดำส่วนกลางชนิด Port-A-Catheter

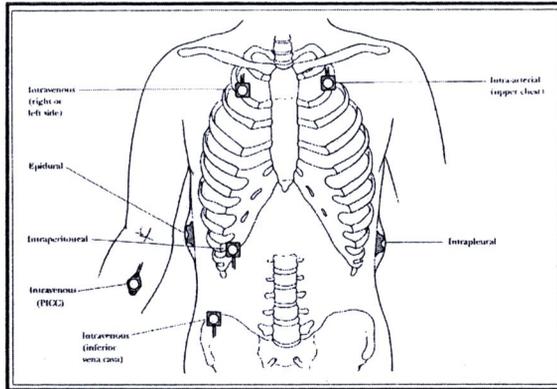
อุปกรณ์ที่ฝังเข้าใต้ผิวหนังมีสายสวนเข้าไปในหลอดเลือดใหญ่บริเวณหน้าอก แขน หรือขาหนีบ ปลายสายจะอยู่ในตำแหน่งหนึ่งในสามทางตอนล่างของหลอดเลือดดำใหญ่ (superior venacava) ภาพ 2-3 ลักษณะของตัว Port และเข็มที่ใช้แทงต้องเป็นเข็มชนิดพิเศษ เรียกว่า เข็ม Noncoring Needle หรือเข็ม Huber ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากเข็มทั่วไป คือ ปลายเข็มมีลักษณะโค้งงอ เพื่อลดการทำลายผนังซิลิโคนส่วนบนของ Port สำหรับอุปกรณ์ใช้ดูแลรักษา Port (ดูตาราง 2)



ภาพ 2 ตำแหน่งการฝัง Port บริเวณหน้าอก

ที่มา. จาก *Port for Chemotherapy*, 2011, Retrieved September 1, 2011, from

http://www.breastcancer.org/pictures/treatment/chemo_port.jsp



ภาพ 3 ตำแหน่งการฝัง Port บริเวณอื่น ๆ

ที่มา. จาก *Port for Chemotherapy*, 2011, Retrieved September 1, 2011, from http://www.breastcancer.org/pictures/treatment/chemo_port.jsp

ตาราง 2

อุปกรณ์สำหรับแทง Port

| อุปกรณ์ | จำนวน |
|--|--------|
| ชุด Dressing แผลและผ้าเจาะกลาง Sterile | 1 ชุด |
| ผ้าปิดจมูก | 1 ผืน |
| ถุงมือปลอดเชื้อ | 1 คู่ |
| เข็ม Noncoring เบอร์ 20-22 ยาว 0.5-1.5 นิ้ว | 1 อัน |
| น้ำยาฆ่าเชื้อ 2% Chlohexidine Gluconate in 70% Alcohol | 1 ขวด |
| 0.9% Normal Saline 50 มล. | 1 ขวด |
| กระบอกฉีดยา (disposable syringe) 10 มล. | 1 อัน |
| พลาสติกชนิดใส (transparent dressing) | 1 แผ่น |

วิธีบริหารยาทาง *Implanted Port*

วิธีบริหารยาทาง *Implanted Port* มีดังนี้ (Vescia et al., 2007, p. 84)

- ล้างมือให้สะอาดตามขั้นตอนการล้างมือ
- ประเมินและสังเกตลักษณะผิวหนังบริเวณ Port ภาวะการติดเชื้อ และคลำหา

ตำแหน่ง Port

3. เปิดชุดทำความสะอาด (dressing set) ผ้าเจาะกลาง sterile และอุปกรณ์ ได้แก่ เข็ม Noncoring กระบอกฉีดยา (disposable syringe) 10 มล.
4. ทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้ออีกครั้ง แล้วสวมถุงมือปลอดเชื้อ
5. ต่อกระบอกฉีดยา 10 มล. ที่มีสารละลายน้ำเกลือ Normal Saline 5 มล. กับเข็ม Noncoring ไล่ฟองอากาศในกระบอกฉีดยาออกให้หมดจนถึงปลายเข็ม
6. ทำความสะอาดบริเวณผิวหนังที่จะแทงด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ 2% Chlohexidine Gluconate in 70% Alcohol 3 ครั้ง
7. ปูผ้าเจาะกลาง
8. ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ หรือนิ้วชี้และนิ้วกลางยึดขอบ Port ไว้ให้นิ่ง ใช้นิ้วอื่นข้าง (ข้างที่ถนัด) จับเข็ม Noncoring ที่เตรียมไว้ ปักเข็มลงตั้งฉากตรงกลาง Port กดเข็มลงตรง ๆ จนสัมผัสฐาน Port
9. ทดสอบตำแหน่งของเข็ม โดยการดูดเลือดย้อนออกมา แล้ว Flush ด้วย Normal Saline 10-20 มล. โดยใช้เทคนิค “Push and Pause” แล้วลือคสายไว้
10. ต่อชุดให้สารน้ำเข้ากับปลายสายของเข็ม Port เปิดตัวลือคสายใกล้ตัวผู้ป่วย มาตรฐานสุดท้าย เพื่อให้เลือดย้อนกลับเข้าสายหรือตัว Port ซึ่งจะเกิดปัญหาการอุดตันได้
11. ปิดบริเวณเข็มด้วย Transparent Dressing และยึดสายไม่ให้เกิดการดึงรั้ง
12. บริหารยาตามแผนการรักษาของแพทย์
13. กรณีมียาหลายตัวร่วมกัน ให้ล้างสายด้วยสารน้ำก่อนที่จะต่อยาแต่ละชนิด เพื่อหลีกเลี่ยงการไม่เข้ากันของยา (incompatibility)
14. ในกรณีให้ Total Parenteral Nutrition (TPN) หรือสารน้ำชนิดไขมัน ให้ต่อชุดให้สารน้ำอีกหนึ่งชุด และเปิดสารน้ำเพื่อล้าง Port และสายสวนหลอดเลือดดำทุก 8 ชั่วโมง
15. ในกรณีดูดเลือดส่งตรวจ หลังดูดเลือดให้ล้างสายด้วยสารน้ำอย่างน้อย 20 มล. เพื่อลดการเกาะตัวของลิ่มเลือดภายในกระเปาะ Port และสายสวนหลอดเลือดดำ
16. ถ้าไม่ได้ใช้ Port ตามข้อแนะนำตามตำราพยาบาลและวารสารการวิจัยกำหนดว่า ต้องนัดผู้ป่วยมาล้าง Port ทุก 4 สัปดาห์ ด้วย Heparin 100 ยูนิต : NSS 1 มล. จำนวน 5 มล. แต่มีบางรายงานพบว่า สามารถล้างได้ทุก 12 สัปดาห์ ด้วย

วิธีการถอนเข็ม Port

เมื่อให้ยาเคมีบำบัดหรือสารน้ำครบถ้วนแล้ว ถ้าต้องการถอนเข็มออกต้องล้าง Port ด้วย Heparin ทุกครั้งเพื่อป้องกันการอุดตันของ Port โดยมีข้อปฏิบัติ ดังนี้ (Cummings-Winfield & Mushani-Kanji, 2008, p. 925)

1. ล้างมือให้สะอาด
2. เตรียม 0.9% NSS 10 มล. ใน Syringe 10 มล. เตรียม Heparin 100 ยูนิต : NSS 1 มล. จำนวน 5 มล.
3. ทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้ออีกครั้งแล้วสวมถุงมือ
4. ล้างกระเปาะ Port และสายสวนหลอดเลือดด้วย 0.9% NSS 10 มล. โดยใช้เทคนิค “Push and Psuse” คือการ Flush ซ้ำ ๆ ทุก 1-2 ซีซี แล้วหยุดฉีดแบบนี้ต่อไปจนหมด 10 มล.
5. ฉีด Heparin 100 ยูนิต : NSS 1 มล. จำนวน 5 มล. ที่เตรียมไว้ ด้วยเทคนิค “Positive Pressure” โดยฉีดซ้ำ ๆ จนหมด ระหว่างที่ฉีด 0.5 มล. สุดท้ายให้ปิด Clamp สายน้ำเกลือทันที เพื่อให้แรงดันภายในสายสวนหลอดเลือดดำเป็นบวกเลือดจะได้ไม่ไหลย้อนเข้าสู่ Port
6. ปิดขอบ Port ให้นิ่งแล้วดึงเข็มออกตรง ๆ ใช้สำลีกดจนเลือดหยุด

ภาวะแทรกซ้อนของการบริหารยา

Albanell and Baselga (2000, p. 347) อธิบายว่า อันตรายที่เกิดขณะให้ยาเคมีบำบัด คือ การรั่วของยา Vesicant และการเกิด ปฏิกริยาภูมิไวเกินชนิดที่ 1 (hypersensitivity reaction) หรือ Anaphylaxis ซึ่งภาวะแทรกซ้อนนี้อาจทำให้เกิดอันตรายที่มีผลคุกคามต่อชีวิตผู้ป่วย ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือได้ทันที่

Anaphylactoid คือ ปฏิกริยาแพ้ยาที่ยังไม่เคยได้รับมาก่อน

Anaphylaxis คือ ปฏิกริยาภูมิไวเกินชนิดที่ 1 อย่างรุนแรงหลังจากได้รับยามาแล้วหลาย ๆ ครั้ง

อาการผิดปกติที่บ่งบอกถึงปฏิกริยาแพ้ยาเคมี มีดังนี้ (Barton-Burke, 2008)

1. ความกระวนกระวาย หรือวุ่นวาย

2. ปวดท้อง
3. คับ
4. แน่นหน้าอก
5. มีน้สีขุ่น หรือวิงเวียน
6. หนาวสั่น

การปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยที่มีอาการแพ้ยา

การปฏิบัติการดูแลผู้ป่วยที่มีอาการแพ้ยา มีดังนี้ (Barton-Burke, 2008)

1. หยุดการหยดยาผู้ป่วยทันที แล้วเปลี่ยนเป็นน้ำเกลือธรรมดา ถ้ายังไม่มี IV Line ให้รีบแทงเส้น Lock ไว้
2. รีบรายงานแพทย์
3. ถ้าความดันโลหิตตกให้เพิ่มอัตราการไหลของน้ำเกลือเต็มที่
4. ให้ผู้ป่วยนอนราบ
5. คอยตรวจวัด Vital Signs ทุก 2 นาทีจนกว่าจะคงที่ ทุก 5 นาที x 6 ครั้ง ทุก 15 นาทีตามแผนการรักษา
6. ดูแลระบบหายใจไม่ให้ผู้ป่วยขาดออกซิเจน
7. ให้ยาช่วยเหลือตามคำสั่งแพทย์

Extravasation

Baquiran (2002) อธิบายว่า Extravasation หมายถึง การรั่วซึมของยาเคมีบำบัด ชนิด Vesicants ออกนอกเส้นเลือด

Vesicants extravasation หมายถึง ยาเคมีบำบัดชนิดที่สามารถทำให้เนื้อเยื่อตายได้ ถ้ายานั้นรั่วออกนอกเส้นเลือดและไหลเข้าสู่เนื้อเยื่อ

แนวทางปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิด Extravasation มีดังนี้ (Schulmeister, 1999)

1. ต้องตระหนักในผู้ป่วยที่มีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะเกิด Extravasation ได้แก่

1.1 ผู้ป่วยที่ไม่สามารถบอกความเจ็บปวดได้ เช่น ผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับปวดหรือยานอนหลับ เด็กเล็ก

1.2 ผู้ป่วยสูงอายุ หรือผู้ป่วยที่สับสนจากภาวะโรคเบาหวาน หรือผู้ป่วยที่มีโรคเกี่ยวกับเส้นเลือดทั่วไป (general vascular disease)

1.3 ผู้ป่วยที่มีเส้นเลือดดำเปราะแตกง่าย (fragile veins)

2. หลีกเลี่ยงการบริหารยา Vesicant ที่ข้อต่าง ๆ เช่น ข้อแขนพับ ข้อมือ ข้อเท้า

3. ไม่ฉีดยา Vesicant เข้ากล้ามเนื้อ หรือใต้ผิวหนังเด็ดขาด

4. หลีกเลี่ยงการบริหารยานี้ในบริเวณที่มีการหมุนเวียนเลือดไม่ดี เช่น ข้างที่เคยทำผ่าตัดหรือเคยถูกฉายรังสี

5. ต้องตรวจดูให้มั่นใจว่าตำแหน่งที่แทงเข็มยังดีอยู่ และเพิ่งแทงหลอดเลือดดำภายใน 24 ชั่วโมง โดยคุณเล็ดดูการไหลกลับของเลือดและฉีดสารน้ำได้ง่ายหรือไม่ (peripheral & central line)

6. ตรวจสอบบริเวณที่แทงเข็มและคอยสังเกตอย่างต่อเนื่อง

7. ถ้าบริหารยาเคมีบำบัดพร้อมกันหลาย ๆ ชนิด ให้บริหารยา Vesicant ก่อนเนื่องจากหลอดเลือดดำมีความสมบูรณ์

8. ฉีดยา Vesicant ด้วยความดันเบา ๆ อย่างสม่ำเสมอ ตรวจสอบ Blood Return บ่อย ๆ ทุก 1-2 มล.

9. ถ้าแพทย์สั่งให้หยุด Vesicant อย่างต่อเนื่อง ควรบริหารยานี้ทาง Central Lines เท่านั้น และหมั่นตรวจดูทุก 1-2 ชม.

10. มี Extravasation Kit ที่บรรจุของที่จำเป็นต้องใช้ไว้ให้ครบ เช่น Antidote (hyaluronidase, DMSO, 1% hydro-cortisone) กระบอกฉีดยา เข็ม Sterile Water, Normal Saline, Tape, สำลี, Alcohol, Gauze, Cold-hot Pack, ถุงมือ Sterile เป็นต้น

อาการและอาการแสดงของ Extravasation มีดังนี้ (Schulmeister, 1999)

1. อาการเริ่มแรกคือ ปวดแสบ ปวดร้อน บริเวณที่ฉีด หรือปวดไปตามหลอดเลือดดำที่ฉีด

2. มีอาการบวม (พบบ่อยที่สุด) หรือมีบริเวณที่กดแล้วตั้งผิปกติ อาจจะดูยากสำหรับผู้ป่วยที่อ้วนหรือขาดน้ำ ให้สังเกตจากน้ำเกลือหยดช้าลงกว่าเดิม

3. ไม่สามารถดึงเลือดกลับออกมาได้ (lack of blood return)

4. ผิวหนังมีสีแดงมากกว่าปกติแต่มักจะไม่เห็นทันที

ผลของ Extravasation ทำให้เกิด (Schulmeister, 1999)

1. การแข็งตัวของเนื้อเยื่อ (induration)

2. พุพอง เป็นถุงน้ำ (vesicle formation)

3. แผลเปื่อย (ulceration)

4. เนื้อตาย (necrosis)

5. Sloughing

6. Damage to Tendons & Nerves อาจทำให้เกิดความพิการของแขนหรือขาส่วน
นั้น ๆ ได้

การป้องกันและการประเมิน Extravasation มีดังนี้ (Schulmeister, 1999)

1. ยังไม่มีวิธีการรักษา ที่ได้ผลอย่างเป็นทางการ

2. วิธีที่ดีที่สุดคือ การป้องกันไม่ให้เกิด

3. บุคลากรทางการแพทย์ที่รับผิดชอบการบริหารยาเคมีบำบัดทุกคน ต้องผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับยาเคมีบำบัด วิธีการบริหารยา การจัดการกับฤทธิ์ข้างเคียงของยาเคมีบำบัด และการรั่วซึมของยาออกนอกหลอดเลือด

4. ควรมีแนวทางในการปฏิบัติเมื่อเกิดภาวะ Extravasation

5. อาการแสดง และอาการของ Extravasation อาจจะเด่นชัดมาก ๆ หรืออาจมีอาการเพียงเล็กน้อย ดังนี้

5.1 เป็นตุ่มพองบริเวณที่ฉีดยา

5.2 บวม

5.3 เจ็บอาจมีอาการตั้งแต่แรก หรือภายหลัง ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ป่วยที่จะรายงานอาการนี้ได้ (ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่มีประสาทสัมผัส หรือได้รับยานอนหลับ อาจมีปัญหาไม่สามารถบอกความจริงของอาการเจ็บได้)

6. ห้ามเคลื่อนย้ายบริเวณที่ฉีดยาจนกว่าจะบริหารยา Vesicant หมด

7. ถ้ามีความรู้สึกเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้นให้หยุดการบริหารยาทันที และดูแลหลอดเลือดออกดูให้มั่นใจ



8. แม้จะไม่มีอาการบวม ความรู้สึกเจ็บอาจบ่งบอกถึงภาวะยาออกนอกเส้นเลือดได้ การบริหารยา Vesicant อาจให้ต่อได้แต่ต้อง Flush 0.9% NSS ตาม 30-40 มล.

9. ถ้าผู้ป่วยมีอาการไม่สุขสบายบริเวณฉีดยา ไม่มีอาการบวม สามารถดูดเลือดออกได้ก็ ควร Flush ด้วยสารน้ำและหยุดการใช้บริเวณนั้น

10. การดูดเลือดออกควรทำทุก ๆ 3-5 มล. ของการบริหารยา เมื่อมีการรั่วซึมของยาเคมีบำบัดชนิด Vesicant ควรปฏิบัติ ดังนี้ (Wickham, Engelking, Sauerland, & Corbi, 2006)

1. หยุดการให้ยาทันที และปล่อยเข็มค้างไว้อย่างเดิม

2. ดูดยาที่เหลือและเลือดจากเข็มนั้น ออกมาประมาณ 3-5 มล. หรือเท่าที่ทำได้ แล้วจึงค่อยถอนเข็มออก

3. ใช้ Antidote เช่น Sod. Thiosulfate 1/6 molar (0.16 M) ฉีดที่บริเวณเนื้อเยื่อที่มีการรั่วของ Cisplatin ที่เข้มข้น (> 20 ml of 0.5 mg/ml) โดยใช้ 2 มล. ต่อ 100 มก. ของ Cisplatin ทันที หรือใช้ Hyaluronidase ฉีดบริเวณรอบ ๆ แผล หรือชนิดครีมทาที่บริเวณรั่วจาก Vinca Alkaloids, Taxane หรือ Dimethyl sulfoxide (DMSO) ทาบริเวณที่มีการรั่วของยา Anthracyclines, Mitomycin ช่วยลดปวดลดอักเสบได้ และมีการทดลองทาป้องกันไว้ต่อเนื่อง 7 วันพบว่า สามารถป้องกันการเกิดแผลได้ ส่วน 1% Hydrocortisone Cream ทาบริเวณที่เกิดการรั่ว เพื่อลดการอักเสบของเนื้อเยื่อ

4. หลีกเลี่ยงการกดทับ หรือบีบบริเวณนั้น เพื่อลดการกระจายของยาที่รั่ว

5. การใช้น้ำอุ่น น้ำเย็น ประคบแล้วแต่กรณี ดังต่อไปนี้

5.1 ประคบน้ำเย็น ยกเว้น Anthracycline ที่รั่วซึม โดยประคบนาน 15 นาที หรือมากกว่าทุก 3-4 ชม. เป็นเวลานาน 24-48 ชม.

5.2 ประคบน้ำอุ่น สำหรับยาที่รั่วซึมออกนอกเส้นเลือดดำที่เป็นกลุ่มของ Vinca Alkaloid และ Taxane โดยประคบนาน 15 นาที หรือมากกว่า วันละ 4 ครั้ง เป็นเวลานาน 24 ชม.

6. เมื่อมีการรั่วซึมยา Vesicant ออกนอกหลอดเลือดดำ ควรบันทึกรายงานเกี่ยวกับชนิดของยา จำนวนยา วิธีให้ บริเวณใด ขนาดเท่าใด วันเวลาใด ให้ครบถ้วน แล้วรายงาน

แพทย์ให้ทราบ เพื่อให้การช่วยเหลือและติดตามผลต่อไป เพราะยาบางอย่างรั้วซึมแล้วยังไม่เกิดอาการทันที

7. ติดตามสังเกตบริเวณที่มียารั้ว และอาการปวดอย่างสม่ำเสมอ พร้อมบันทึก ถ้ายังคงมีอาการปวดมากหรือแผลไม่หายนานเกิน 1-3 สัปดาห์ จำเป็นต้องส่งปรึกษา Plastic Surgery ต่อไป

8. สอนผู้ป่วยในการดูแลแผล เมื่อเกิดเป็นแผลแบบน้ำร้อนลวก ไม่ควรเจาะแผล ให้แตกควรปล่อยให้แผลยุบแห้งไปเอง ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์ รักษาความสะอาดของแผล ในกรณีแผลพุพองมีน้ำอยู่ให้เจาะน้ำออกแบบปราศจากเชื้อโรค โดยไม่ทำให้ผิวหนังฉีกขาด ถ้าปวดให้ยาแก้ปวดรับประทานได้ ยกบริเวณแขน ขา ที่มียารั้วซึมสูงขึ้น นาน 48 ชม. เพื่อลดอาการบวมบริเวณนั้น หลังจากนั้นใช้แขนขาได้ตามปกติ คอยติดตามผลการรักษา ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณยาที่รั้วออกนอกเส้นเลือด และขึ้นอยู่กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยแต่ละราย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ e-Learning ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาไว้ ดังนี้

สันติ วิจักขณาธัญญ์ และไพโรจน์ เต็มเตชาติพงศ์ (2543) ศึกษาเรื่อง การพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่มีต่อการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้รูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัย สังเคราะห์ขึ้น ประชากรที่ศึกษาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะศึกษาศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาฟิสิกส์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ซึ่งกำลังศึกษาในภาคปลายปี การศึกษา 2543 จำนวน 68 คน และกลุ่มตัวอย่าง ได้จากการเลือกจากกลุ่มประชากร แบบเจาะจงจำนวน 23 คน สรุปผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมระดับอุดมศึกษา เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของผู้เรียนโดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2 รูปแบบ

1.1 รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนโดยตรง (synchronous learning) โดยเน้นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และยึดหลักการเรียนการสอนแบบร่วมแรงร่วมใจ มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ

1.1.1 การนิยามและวิเคราะห์ปัญหา (define and Analysis the problem)

1.1.2 ขั้นตอนการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา (planning to the solve the problem)

1.1.3 ขั้นตอนการสืบเสาะหาและอภิปรายเพื่อหาคำตอบ (searching and discussion)

1.1.4 การเสนอคำตอบ (presentation)

1.1.5 การประเมินผล (evaluation)

1.2 รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนโดยตรง (a synchronous learning) เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนทำโครงการตามความสนใจเพื่อให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ผลงาน รู้จักการประยุกต์จากแนวคิด หลักการของทฤษฎีโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้เรียนที่ได้รับกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.29 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

McLaughlin (2001) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาพยาบาลแมคคาธิ จำนวน 35 คน เมื่อส่งแบบสอบถามไปให้กรอกพบว่า ได้รับคืน 21 ฉบับ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนบนเว็บได้เองที่มหาวิทยาลัยไอดาโอ หรือศึกษาจากส่วนอื่น ๆ ได้ ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้พอใจในการเรียนผ่านเว็บกับรูปแบบการเรียนจากการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยทั้งจากต่างประเทศและในประเทศ ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้าเชื่อว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บจะช่วยยกระดับ และขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียน โดยขจัดปัญหาทางด้านเวลา และสถานที่ ทำให้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นวิวัฒนาการที่น่าตื่นเต้น สำหรับวงการศึกษ

นำมาซึ่งความท้าทายใหม่ ๆ แก่ผู้ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างบทเรียน โปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ซึ่งไม่เพียงแต่ จะต้องก้าวให้ทันกับนวัตกรรมตัวนี้เท่านั้น แต่ยังจะต้องรู้จักการนำไปใช้กับผู้เรียน ได้ อย่างเหมาะสมด้วย

มณิรัตน์ ภัทรจินดา และปิยะรัตน์ นิลอัยการ (2545) ศึกษาเรื่อง การศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายในหน่วยการดูแลตนเองของสตรีวัยเจริญพันธุ์ และครอบครัวที่มี ภาวะสุขภาพเบี่ยงเบนในระยะหลังคลอด การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาสื่อการสอนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่าย ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา รวมทั้ง ปัญหาและอุปสรรคของการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการดูแลตนเองของสตรีวัย-เจริญพันธุ์และครอบครัวที่มีภาวะสุขภาพเบี่ยงเบนในระยะหลังคลอด ภาคการศึกษาปลายปี การศึกษา 2544 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 รวม 228 คน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ บทเรียนบนเครือข่าย ในขั้นก่อนเข้าสู่กิจกรรมในชั้นเรียนตามกำหนดอยู่ในระดับที่ดี บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี นักศึกษามีความคิดเห็นว่า การมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่าย เป็นวิธีการศึกษาที่ส่งเสริม การเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดีมาก นักศึกษารู้สึกสนุกสนานมีส่วนร่วมในการศึกษาเต็มที่ นักศึกษามีความคิดเห็นว่าผู้สอนควรนำบทเรียนบนเครือข่ายมา ประกอบการสอนใน ชั้นเรียนเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ ใช้บทเรียนบนเครือข่ายเป็นสื่อที่สามารถนำไปใช้ได้ดี อย่างไรก็ตามพบว่ายังคงมีปัญหา และอุปสรรคจากกระบวนการผลิตสื่อ ข้อจำกัดของพื้นที่ใน Web ที่ไม่สามารถได้ ลูกเล่นต่าง ๆ เพื่อให้สื่อดึงดูดความสนใจได้มากนัก จำนวนของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ไม่เพียงพอกับความต้องการของนักศึกษา

คนัย ดุสรักษ์ (2546) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การประเมินภาวะสุขภาพสำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จากเอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การเรียนการสอนในวิชาทางการพยาบาลนั้น ทางด้านของเนื้อหา

มีลักษณะที่เน้นหนักในด้านของรูปธรรมที่ต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นจริง การเรียน-การสอนจึงจะสัมฤทธิ์ผล แต่ในการจัดการเรียนการสอนตามปกติที่เป็นอยู่นั้นจะเน้นไปทางด้านของนามธรรม ทำให้นักศึกษาพยาบาลไม่สามารถนำความรู้ทางด้านของทฤษฎีที่เรียนมาไปใช้แก้ปัญหาได้จริงในการฝึกภาคปฏิบัติ นอกจากนี้การเรียนการสอนตามปกติยังขาดการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ไม่มีการตอบสนองทางด้านความแตกต่างแต่ละบุคคล วัสดุที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนที่มีเนื้อหาที่เน้นด้านรูปธรรม สื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถนำมาใช้ในการสอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นสื่อที่รวมการนำเสนอหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และภาพจากวีดิทัศน์ เสียงดนตรีประกอบ เพื่อสร้างความน่าสนใจ และให้เกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น เสียงบรรยายประกอบการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งจะช่วยในการสอนเนื้อหาที่ต้องการให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ชัด และผู้เรียนยังสามารถศึกษาตามความสามารถของตนและพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน ผู้ที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้พร้อมกับผู้อื่นในเวลาที่กำหนดในเรื่องนั้น ๆ สามารถเรียนได้โดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลาสามารถกลับไปเรียนเนื้อหาใหม่ได้อีกตามต้องการดังนั้นการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในวิชาทางการพยาบาล จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนนั้นมีความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา และตอบสนองความแตกต่างของบุคคลได้ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนออกมาอย่างแท้จริง และช่วยพัฒนาความสามารถได้ตรงกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

จารุณี มณีกุล (2547) ศึกษาเรื่อง *การใช้การเรียนการสอนแบบออนไลน์เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาการสอนภาษาอังกฤษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่* การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของผู้เรียนหลังจากการใช้การเรียนการสอนแบบออนไลน์ กลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการสอนภาษาอังกฤษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 14 คน ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ (066733) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โดยใช้รูปแบบงานวิจัยในชั้นเรียนเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ (1) แผนการสอน จำนวน 3 แผน สร้างตามรูปแบบการหาความรู้

เชิงปฏิบัติการของ Garrison, Anderson, Archer และ Pawan (2) แบบทดสอบ (3) แบบประเมินชิ้นงาน (4) แบบสอบถามความคิดเห็น และ (5) การเขียนสะท้อนความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เรียนจากการประเมินชิ้นงานอยู่ในระดับดี และผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำทุกคน โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดจากชิ้นงานในแต่ละด้านพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถด้านอินเทอร์เน็ตและการสืบค้นสูงที่สุดรองลงมาคือความสามารถด้านการสร้างบทเรียนภาษาอังกฤษด้วยโปรแกรม Authorware และความสามารถด้านการสอนภาษาอังกฤษด้วยอินเทอร์เน็ตตามลำดับ

2. ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบอยู่ในระดับดี และผู้เรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ และเมื่อพิจารณาจากคะแนนในแต่ละด้านพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถด้านการสอนภาษาอังกฤษด้วยอินเทอร์เน็ตสูงที่สุด รองลงมาคือ ความสามารถด้านการสร้างบทเรียนภาษาอังกฤษด้วยโปรแกรม Authorware และความสามารถด้านอินเทอร์เน็ตและการสืบค้น ตามลำดับ

3. ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนออนไลน์ระดับมากเกือบทุกข้อ โดยเห็นว่า มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อได้อย่างเหมาะสมและมีความครอบคลุมเนื้อหา รายวิชามากที่สุด และมีความเห็นว่า ความเข้าใจในเนื้อหาประกอบการบรรยาย ความเข้าใจในเนื้อหาเมื่อศึกษาด้วยตนเอง การมีตัวอย่างชัดเจนทำให้เข้าใจง่าย และความสะดวกและการใช้งานง่าย อยู่ในระดับปานกลาง

4. ผลจากการเขียนสะท้อนความคิดของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนออนไลน์พบว่า ผู้เรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน เพราะเนื้อหา มีทั้งภาพและเสียง สอดคล้องกับชีวิตจริง ต่างจากการเรียนจากหนังสือเรียน มีการค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง การแก้ปัญหาด้วยตนเอง บรรยายกาการเรียนเป็นกันเอง มีการแนะนำ ปรีกษาหารือ และให้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

นิทัศน์ อธิพิงษ์ (2544) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักการออกแบบเว็บไซต์ การศึกษาตามรูปแบบเว็บไซต์ยอคนิยมของไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ดูแลเว็บไซต์หรือเว็บมาสเตอร์ (web master) ของเว็บไซต์ที่อยู่บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย และ

ผู้เข้าใช้บริการ (user) อินเทอร์เน็ต จากผลการศึกษารออกแบบเว็บเพจของเว็บไซต์ ยอดนิยม จึงพอสรุปหลักการออกแบบเว็บเพจการศึกษาตามรูปแบบเว็บไซต์ยอดนิยมได้ ดังนี้

1. รูปแบบการจัดวางหน้า ออกแบบให้มีความเรียบง่าย ไม่มียึดเหยียดเนื้อหาลงไป ในหน้าเว็บมากเกินไปตลอดจนการจนการจัดวางเนื้อหาที่ไม่ควรให้มีความซับซ้อนวากวน หรือเข้าไปเข้ามาที่จะทำให้เกิดความสับสนกับผู้ใช้ได้ สะดวกต่อการใช้ (user friendly) มีการจัดวางตำแหน่งเมนู หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีความคงที่สม่ำเสมอตลอดทั้งเว็บไซต์ แม้ผู้ใช้ที่ไม่เคยเข้าเว็บไซต์นี้มาก่อนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ความยาวของเว็บเพจนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาเป็นสำคัญ แต่ก็ไม่ควรให้หน้าเว็บยาวมากเกินไป ควรคลิกสกรอลบาร์ 3-4 ครั้งก็ควรเห็นหน้าเว็บได้ทั้งหมด ง่ายต่อการค้นหาข้อมูล มีระบบการสืบค้นข้อมูลที่ดี ผู้เรียนสามารถได้ข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย และรวดเร็วจะเป็นสิ่งที่สร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ และเป็นปัจจัยสำคัญที่จะดึงดูดผู้เรียนกลับมายังเว็บไซต์ดังกล่าวอีกออกแบบให้สะดวกต่อการพิมพ์ไปอ่าน ผู้ใช้หรือผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบที่จะพิมพ์เนื้อในหน้าเว็บมาอ่านภายหลังหากว่าเนื้อหานั้นมีความสำคัญหรือน่าสนใจ ดังนั้น จึงควรช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในเรื่องนี้ เช่น อาจออกแบบเป็น Icon รูปเครื่องพิมพ์ (printer) เมื่อผู้เรียนคลิกที่รูปนี้ก็สามารถพิมพ์หน้านั้นออกมาได้ทันที และการออกแบบก็ควรออกแบบให้เนื้อหาต่าง ๆ ให้สามารถบรรจุอยู่ในหน้ากระดาษ A4 ได้พอดี ก็จะยิ่งอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ยิ่งขึ้น

2. การนำทาง ควรมีระบบการนำทางที่ดีให้กับผู้ใช้ อย่างน้อยควรมีเมนูหลักทุกหน้าเว็บ เพื่อป้องกันมิให้ผู้ใช้หลงทาง ผู้เรียนสามารถกลับสู่หน้าแรก (homepage) หรือหน้าหลักของแต่ละหมวดได้ตลอดเวลาที่ต้องการ นอกจากนี้การมีเมนูทุกหน้าเว็บยังช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถข้ามไปอ่านเนื้อหาในหมวดอื่นได้ตลอดเวลาเช่นกัน

3. การใช้สี โทนสีหลัก ควรเลือกใช้สีอย่างระมัดระวัง ในเว็บเพจการศึกษาไม่ควรใช้สีมากจนเกินไป ควรมีสีหลักประมาณ 2-3 สี ก็น่าจะเพียงพอ นอกจากนี้ โทนสีก็ควรจะเป็นสีเย็นเพราะเป็นสีที่ดูสบายตา ง่ายต่อการอ่าน ควรหลีกเลี่ยงสีที่ฉูดฉาด หรือสีที่มีความเปรียบต่างสูง (high contrast) สีของตัวอักษร และสีของพื้นหลัง เน้นสีที่มีความแตกต่างกัน เพื่อให้เห็นได้ชัดเจนและง่ายต่อการอ่าน สีที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่ชอบ คือ

ตัวอักษรสีดำ-พื้นสีฟ้า รองลงมาคือ ตัวอักษรสีดำ-พื้นสีขาว และตัวอักษรสีดำ-พื้นสีเทา ตามลำดับ

4. การใช้ตัวอักษร เลือกใช้ชนิดตัวอักษร (font) ที่อ่านง่าย ไม่เกิดปัญหาให้กับผู้เรียนในการเปิดอ่านไม่ว่าผู้เรียนจะใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ใดในการเปิดอ่าน หรือเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นจะใช้ระบบปฏิบัติการใดอยู่ ชนิดของตัวอักษรที่น่าจะเหมาะสมที่สุดคือ MS San Serif เพราะอ่านได้ง่าย โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ทุกตัวสามารถอ่านได้ อย่างไรก็ตามควรมีทางเลือกให้กับผู้เรียนได้เลือกใช้ได้ หากในกรณีที่ตัวอักษรแบบที่หนึ่งไม่มี ผู้เรียนก็สามารถใช้ตัวอักษรแบบที่ 2 หรือแบบที่ 3 เป็นทางเลือกสำรอง

5. การใช้ภาพถ่ายและภาพกราฟิก หลีกเลี่ยงการใช้ภาพที่มีขนาดใหญ่โดยไม่จำเป็น เพราะภาพยังมีขนาดใหญ่เท่าใดก็ต้องเสียเวลาในการดาวน์โหลดเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น ในกรณีต้องใช้ภาพขนาดใหญ่อาจแก้ปัญหาโดยใช้ภาพย่อ (thumbnail) ให้ผู้เรียนคลิกที่ภาพย่อ นั้นหากต้องการดูภาพนั้นจริง ๆ หรืออาจจะแบ่งภาพออกเป็น 2-4 ส่วน (slice ภาพ) เพื่อช่วยให้การดาวน์โหลดภาพนั้นทำได้รวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกที่มีลวดลายที่ซับซ้อนเป็นพื้นหลัง เพราะอาจสร้างความลำบากในการอ่านเนื้อหาได้ง่าย

6. การใช้ภาพเคลื่อนไหว ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวอย่างมีวัตถุประสงค์ การใช้ภาพเคลื่อนไหวในเว็บเพจอาจจะช่วยดึงดูดความสนใจให้กับผู้เรียนได้ และในบางครั้งยังอาจช่วยความเครียดให้กับผู้เรียนได้ด้วย แต่การใช้ก็ควรใช้อย่างระมัดระวัง ไม่ควรให้มีมากจนเกินไป ถ้าจะมีควรจะมีอยู่ในหน้าเนื้อหาเท่านั้น ในหน้าทดสอบไม่ควรมีอย่างยิ่ง เพราะอาจจะเป็นการรบกวนสมาธิของผู้เรียนได้ และหากภาพเคลื่อนไหวนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นก็เป็นสิ่งสมควร เพราะภาพเคลื่อนไหวสามารถแสดงขั้นตอน หรือกระบวนการการทำงานต่าง ๆ ได้ แต่ก็ต้องเสียเวลาในการดาวน์โหลดมากยิ่งขึ้นด้วย ก็ต้องพิจารณาเช่นกันว่า จะคุ้มค่างับเสียเวลา และผู้เรียนจะยอมรับหรือไม่

7. การใช้เสียง ควรหลีกเลี่ยงการใช้เสียงในเว็บเพจการศึกษาโดยไม่จำเป็น เพราะจะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดมากยิ่งขึ้น และอาจจะสร้างความรำคาญให้กับผู้เรียนได้ นอกจากนี้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนใช้อาจจะไม่มี Sound Card หรือไม่ได้ต่อลำโพงไว้แต่หากเนื้อหาของเว็บเป็นเรื่องของการสอนวิชาดนตรี หรือการสอนภาษาต่างประเทศ

ก็เป็นการสมควรที่จะมีเสียงในเว็บเพจการศึกษานั้น

8. การใช้เฟรม ควรหลีกเลี่ยงการใช้เฟรมในเว็บเพจการศึกษา เพราะเฟรมอาจจะสร้างความยุ่งยากให้กับผู้เรียนได้หลายประการ โดยเฉพาะผู้ที่เพิ่งเริ่มใช้อินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะเป็นการสั่งพิมพ์ การทำ Bookmark ฯลฯ แต่เฟรมอาจมีประโยชน์ในกรณีที่ต้องการให้เมนูที่อยู่ในเฟรมนั้นอยู่คงที่ แต่หากไม่มีเหตุอันสมควรแล้วก็ควรหลีกเลี่ยงการใช้เฟรมจะดีกว่า

9. เนื้อหา ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาภายในเว็บอย่างสม่ำเสมอ แต่จะปรับปรุงบ่อยแค่ไหนนั้นต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหา และความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ การปรับปรุงเนื้อหาอยู่เสมอเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะดึงดูดให้ผู้เรียนกลับมาที่เว็บไซต์นั้นอยู่เสมอ สอดแทรกความบันเทิง หรือสิ่งที่เป็นที่สนใจของผู้เรียนลงไปบ้าง ต้องอย่าลืมว่าผู้เข้ามาใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ มักจะใช้เพื่อความบันเทิง กานำเสนอเนื้อหาที่เป็นการศึกษา หรือวิชาการมากเกินไปคนมักไม่สนใจ ควรสอดแทรกความบันเทิงหรือสิ่งดึงดูดความสนใจเข้าไปด้วยตามความสนใจของผู้เรียน เช่น การจัดประกวด การจัดกิจกรรม เกมส์ หรือ แข่งข่าวสาร ความเคลื่อนไหวในวงการศึกษ่า ข่าวกีฬา หรือแม้แต่การจัดอันดับเพลงของคลื่นวิทยุต่าง ๆ เป็นต้น

10. แสดงข้อมูลการติดต่อผู้ดูแลเว็บไซต์ เช่น การแสดงลิงก์ที่เป็น e-mail address ที่ของผู้ดูแลเว็บไซต์ที่ด้านล่างของเว็บเพจ เพื่อเป็นช่องทางให้ผู้เรียนสามารถติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์ได้โดยตรง เพราะการตี ชมคำร้องขอต่าง ๆ ล้วนแต่เป็นข้อมูลที่มีคุณค่าในการปรับเว็บไซต์นั้นให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น

จากการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นช่วยยกระดับ และขยายโอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียนโดยขจัดปัญหาทางด้านเวลา และสถานที่ ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายเป็นวิวัฒนาการที่น่าตื่นตาตื่นใจ สำหรับวงการศึกษานำมาซึ่งความท้าทายใหม่ ๆ แก่ผู้ออกแบบและพัฒนาโครงสร้างบทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงคิดว่าหากนำการเรียนการสอนผ่านเว็บ มาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ให้แก่พยาบาล ก็น่าจะช่วยให้พยาบาลบรรลุผลสำเร็จในการเรียนรู้ทางการพยาบาลได้เช่นเดียวกัน