

612.4607

ก ๕-๕.๕

ร. ๕

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงสร้างของร่างกาย
สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา

ปริญญานิพนธ์
ของ
สมเกียรติ บุญคง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มีนาคม 2542

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน
(ดร.ชนิษฐา รุจิโรจน์)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)
..... กรรมการ
(อาจารย์ เนาวรัตน์ คุณเจริญ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ดร.ชนิษฐา รุจิโรจน์)
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)
..... กรรมการ
(อาจารย์ เนาวรัตน์ คุณเจริญ)
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ สมหวัง สุวรรตนะ)
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศวลาภรณ์)

วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2542

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ดร.ชนิษฐา รุจิโรจน์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร และอาจารย์เนาวรัตน์ กุรุเจริญ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สมหวัง คุรุรัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และ ช่วยเหลือผู้วิจัยอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาของท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์สมจินตนา ท้วทพิย์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านเนื้อหาวิชากายวิภาคศาสตร์ รองศาสตราจารย์ มนต์ชัย เทียนทอง รองศาสตราจารย์ สาโรช พงษ์ยัง และรองศาสตราจารย์อรพรรณ พรสีมา ที่กรุณาตรวจเครื่องมือในการวิจัยและได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ คุณดวงใจ บุญคง ด.ญ.สุปริญญา บุญคง และด.ช.สุชาติ นบุญคง ที่ เป็นกำลังใจ ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงไปด้วยดี ตลอดจนเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโทที่ให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่จิตอาเรีย บุญคง ขอขอบคุณครอบครัวบุญคง ที่ให้กำลังใจอย่างดียิ่งตลอดมา รวมทั้งคุณครู คณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัย และผู้ใกล้ชิดที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้

สมเกียรติ บุญคง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ลักษณะวิชากายวิภาคศาสตร์ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย.....	5
ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	6
ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	7
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
หลักการและแนวคิดที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	14
งานวิจัยด้านประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	15
งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาพยาบาล.....	16
สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
สมมติฐานการวิจัย.....	18
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	19
แบบแผนการวิจัย.....	19
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา.....	20
ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์.....	21
แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	21
แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียน.....	22
การดำเนินการวิจัย.....	23
สถิติที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา.....	23

บทที่	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25
ผลการวิเคราะห์ของแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	25
โดยผู้เชี่ยวชาญ	
ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1	27
ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2	28
ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3	29
การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30
กับการสอนปกติ	
5. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	31
ความมุ่งหมายของการวิจัย	31
ความสำคัญของการวิจัย	31
ขอบเขตของการวิจัย	31
สมมติฐานในการวิจัย	32
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา	32
สถิติที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา	32
สรุปผลการวิจัย	33
อภิปรายผล	33
ข้อเสนอแนะ	34
บรรณานุกรม	35
ภาคผนวก	39
ภาคผนวก ก	40
ภาคผนวก ข	44
ภาคผนวก ค	46
ประวัติย่อของผู้วิจัย	74

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ	26
2 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน	27
3 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2	28
4 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3	29
5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนจากการสอนตามปกติ	30

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิชากายวิภาคศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของการศึกษาเกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ การศึกษาวิชาทางการแพทย์และการพยาบาล จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ในขั้นที่สูงขึ้น ตลอดจนให้การรักษายาบาลที่มีประสิทธิภาพ วิชากายวิภาคศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญสำหรับการศึกษาในหลักสูตรพยาบาลศาสตร์ ซึ่งจะต้องเรียนเป็นจำนวน 4 หน่วยกิต เพื่อที่จะใช้เป็นพื้นฐานความรู้ในการนำไปประกอบอาชีพ และวิชากายวิภาคศาสตร์เป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะการเรียนรู้หลาย ๆ ด้าน ในส่วนของเนื้อหาวิชาจำเป็นต้องใช้ภาพประกอบในการศึกษาเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผู้เรียนจะต้องจดจำให้ได้และเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้เป็นอย่างดี ประกอบกับปัญหาทางด้านการเรียนการสอนพบว่านักศึกษาเรียนตามไม่ทัน เนื่องจากเนื้อหาวิชากายวิภาคศาสตร์มีจำนวนมาก และลักษณะการเรียนรู้ของนักศึกษาจะต้องใช้เวลาในการศึกษาด้วยตนเอง ซ้ำๆ เป็นเวลานาน เพื่อให้เกิดการจำที่ดี และสื่อประเภทกระดุกที่เป็นของจริงและของเลียนแบบมีจำนวนจำกัด ราคาแพง สำหรับผู้สอนที่จบการศึกษาทางด้านกายวิภาคศาสตร์โดยเฉพาะ มีจำนวนน้อย ซึ่งจะต้องรับผิดชอบในการสอนวิชากายวิภาคศาสตร์และยังต้องรับผิดชอบดูแลวิชาอื่น ๆ ในภาควิชาด้วย

คอมพิวเตอร์นับเป็นสื่อทางการศึกษาที่มีความสำคัญมาก ดังจะพบได้จากมีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในด้านการบริหาร การจัดการสอน และเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (กิตานันท์ มลิทอง. 2536: 177) ในระดับต่าง ๆ ระดับอุดมศึกษาได้มีการนำวิชาคอมพิวเตอร์เข้ามาบรรจุลงในหลักสูตร เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้คอมพิวเตอร์และนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งคอมพิวเตอร์สามารถใช้ได้ทั้งในด้านการบริหารและใช้ในด้านการเรียนการสอน การใช้คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ (กิตานันท์ มลิทอง. 2536: 186) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในด้านที่สามารถช่วยลดเวลาและลดค่าใช้จ่าย ส่วนในด้านประสิทธิผลช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย (วารินทร์ รัตนิพรหม. 2531: 192)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ โดยการสร้างแต่ละเนื้อหาเอาไว้ในรูปแบบของโปรแกรมแล้วนำไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ที่นิยมเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction = CAI) (อรพินทร์ ประสิทธิรัตน์. 2530 : 4) ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนมาก โดยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีความสามารถในการเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลายด้านและสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนได้ คอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนได้ทั้งทางจักษุ โสต มีแสง สี เสียง การตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การรับรู้ของมนุษย์เกิดจากการเห็น 75% การได้ยิน 13% การสัมผัสถูกต้อง 6% กลิ่น 3 % และรส 3 % (จิรศักดิ์ ศรีประเสริฐ. 2532: 2; อ้างอิงจาก Dale. 1965: 134) ซึ่งคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้จากสื่อประสาทสัมผัสหลายทางพร้อมๆ กัน ผู้เรียนก็จะสามารถเกิดการรับรู้ได้มากขึ้น

การเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียในคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มาเร็วและเป็นสิ่งที่มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ดูจากสื่อต่างๆ ที่ออกมาได้มีการปรับปรุงคุณภาพและลักษณะการปฏิสัมพันธ์ โดยการใช้คอมพิวเตอร์สามารถเอาความแตกต่างของสื่อ ตัวหนังสือ เสียง และภาพออกมาไว้ด้วยกันได้ มัลติมีเดียในคอมพิวเตอร์จึง

เป็นสื่อที่สามารถรวมการใช้งานของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพวิดีโอ เสียง และการเคลื่อนไหวจากภาพ ซึ่งสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม (เตกเกอร์. 1993-1994 : 1)

วิชากายวิภาคศาสตร์เป็นวิชาที่เนื้อหาวิชาไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงเหมาะที่จะมีการทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนให้แก่อาจารย์ผู้สอนได้และนักศึกษาสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาศึกษาด้วยตนเองได้ ประกอบกับข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในรูปของข้อความ เสียง และรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (อรพินธุ์ประสิทธิ์รัตน์. 2530: 7-8) และการตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็วด้วย (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531: 192)

จากประสบการณ์ในการสอนวิชากายวิภาคศาสตร์ มาเป็นเวลา 5 ปี พบว่าสื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำสื่อกลับมาทบทวนเพิ่มเติมนอกเวลาได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น ซึ่งจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและยังช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนของอาจารย์ผู้สอน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย ตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามปกติ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย ของนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา

ความสำคัญของการวิจัย

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย ให้มีประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ เพื่อยืนยันว่าสามารถช่วยครูผู้สอนได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ช่วยแบ่งเบาภาระการสอนของอาจารย์ และยังเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพในเนื้อหาส่วนอื่นๆ อีกต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 มีจำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 153 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 9 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 4 ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบของการเรียน 2 รูปแบบ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย
2. การสอนตามปกติ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการศึกษา คือ วิชากายวิภาคศาสตร์ ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย (Skeletal system) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ชุดการเรียน คือ

ชุดที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ กระดูกกะโหลกศีรษะ

ชุดที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ กระดูกลำตัว

ชุดที่ 3 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ กระดูกแขนง ซึ่งได้แก่ กระดูกแขนงส่วนบน (Upper extremities) และ กระดูกแขนงส่วนล่าง (Lower extremities)

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบทบทวน (Tutorial) ซึ่งพัฒนาโดยใช้โปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ชื่อ Authorware Interactive Version 3.5

2. ส่วนประกอบของบทเรียนแต่ละเรื่อง ประกอบด้วยชื่อเรื่อง คำชี้แจงในการเรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน รูปแบบการนำเสนอจะประกอบด้วยข้อความที่เป็นเนื้อหา ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและมีเสียงประกอบ

3. รูปแบบการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจะเป็นแบบบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching program) ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปศึกษารายละเอียดในแต่ละส่วนได้ และสามารถกลับเข้าสู่รายการหลักได้ตลอดเวลา

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีส่วนประกอบภายในตามมาตรฐาน MPC (Multimedia Personal Computer) ระดับ 2 เป็นอย่างต่ำ ซึ่งประกอบด้วยรายการต่อไปนี้ คือ ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ เบอร์ 80486 มีหน่วยความจำ RAM ขนาด 16 เมกกะไบต์ จอภาพสี ขนาด 14 นิ้ว สามารถแสดงสีได้ 256 สีหรือมากกว่า มีแผงวงจรกำเนิดเสียง (Sound card) พร้อมลำโพงภายนอก ติดตั้งตัวชี้ข้อมูล (Mouse) ติดตั้งแป้นพิมพ์ภาษาไทย-อังกฤษ ติดตั้งเครื่องอ่านจานแม่เหล็กแบบอ่อน

(Floppydisk Drive) ขนาด 3.5 นิ้ว และติดตั้งเครื่องอ่านแผ่นจานแม่เหล็กแบบโลหะ (Harddisk Drive) ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 80 เมกกะไบต์ โดยทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Thai Edition Version 95

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งเป็นทั้งตัวหนังสือ เสียงและภาพ สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับให้แก่ผู้เรียน
2. การสอนตามปกติ หมายถึง เป็นการสอนโดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่บรรยายเนื้อหาตามหลักสูตร รวมถึงการจัดกิจกรรมให้กับผู้เรียน และให้คำแนะนำช่วยเหลือในขณะเรียน โดยเน้นให้ผู้เรียน เรียนตามแผนการสอนของครู ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามผู้สอนอย่างเคร่งครัด
3. วิชากายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) หมายถึง วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง และส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ ตามหลักสูตรพยาบาลศาสตร์ สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดโครงร่างของร่างกาย หมายถึง บทเรียนที่สร้างจากวิชากายวิภาคศาสตร์ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย ซึ่งพัฒนามาจากการเรียนการสอนของผู้สอนจากวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา โดยที่มีการนำเสนอด้วยข้อความที่เป็นเนื้อหาวิชา ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และมีเสียงประกอบ
5. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่คาดหวังจากการวิจัย ตามเกณฑ์ $85/85 (E_1/E_2)$
 - 85 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้าง
 - 85 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้าง
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างบทเรียน หมายถึง โปรแกรม Authorware Interactive Version 3.5 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบมัลติมีเดีย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกเป็นหัวข้อดังนี้

1. ลักษณะวิชากายวิภาคศาสตร์ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย
2. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. หลักการและแนวคิดที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
9. งานวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
10. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาทางการแพทย์

ลักษณะวิชากายวิภาคศาสตร์ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย

สจุนท์ คอนดี (สจุนท์ คอนดี, 2527 : 1-2) ได้กล่าวว่า วิชากายวิภาคศาสตร์ เป็นวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องถึงการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง (structure) และส่วนต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต (organism) Human anatomy เป็นการศึกษาถึงโครงสร้างของร่างกายมนุษย์

ร่างกายมนุษย์แบ่งออกได้ 9 ระบบ คือ

1. ระบบโครงร่าง (skeletal system) มีหน้าที่เป็นโครงสร้างของร่างกาย
2. ระบบกล้ามเนื้อ (muscular system) ประกอบด้วยกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย และอวัยวะภายใน
3. ระบบประสาท (nervous system) มีหน้าที่รับความรู้สึก เป็นศูนย์กลางของความรู้สึก
4. ระบบไหลเวียน (circulatory system) มีหน้าที่นำอาหาร O_2 ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

ซึ่งนำไปโดยกระแสเลือด

5. ระบบหายใจ (respiratory system) มีหน้าที่หายใจรับ O_2 และถ่าย CO_2
6. ระบบย่อยอาหาร (digestive system) มีหน้าที่ย่อยอาหารแล้วซึมเข้าสู่โลหิต เพื่อไปเลี้ยง

ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

7. ระบบการขับถ่าย (excretory system) มีหน้าที่ขับของเสียออกจากร่างกาย
8. ระบบต่อมไร้ท่อ (endocrine glands system) มีหน้าที่สร้าง hormone เพื่อไปช่วยการทำงานของเซลล์ต่าง ๆ

9. ระบบการสืบพันธุ์ (reproductive system) มีหน้าที่ในการสืบพันธุ์ และสร้าง hormone

ลักษณะวิชากายวิภาคศาสตร์ ในส่วนของระบบโครงร่างของร่างกาย ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์ ปี 2538 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา สถาบันพระบรมราชชนก สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข มีดังนี้ (วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา. 2538 : 62-65)

ลักษณะวิชา ส่วนประกอบโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบต่าง ๆ ของร่างกายทางกายวิภาคศาสตร์ รวมถึงตำแหน่งและความสัมพันธ์ของอวัยวะแต่ละอวัยวะในร่างกาย

วัตถุประสงค์

1. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อได้
2. เรียกชื่อและชั้นของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้
3. อธิบายลักษณะส่วนประกอบ และตำแหน่งที่อยู่ของอวัยวะต่าง ๆ ได้
4. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายได้
5. นำความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาวิชาอื่นๆ และปฏิบัติการพยาบาลได้

หัวข้อการเรียนการสอนเรื่อง ระบบโครงร่างของร่างกาย (Skeletal System)

1. ศัพท์ที่ใช้ในการศึกษา เรื่องกระดูก
2. การเกิดของกระดูก
3. การกำหนดชนิดต่าง ๆ ของกระดูก
4. หน้าที่และการทำงานของกระดูก
5. โครงกระดูกในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
 - กระดูกแกนกลาง (Axial Skeletal)
 - กระดูกกระยางค์ (Appendicular Skeletal)
6. ข้อต่อและการเคลื่อนไหว

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer-Assisted Instruction) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชาแบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า courseware ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและกราฟิก สามารถถามคำถามรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลป้อนกลับให้แก่ผู้เรียน (ขนิษฐา ชานนท์. 2531:8)

การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Assisted Instruction : CAI) จึงเป็นการสอนที่มีการบรรจุคำสอนต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้าที่เป็นประโยชน์กับวัสดุที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีทั้งระบบที่เป็นภาพและเสียง ซึ่งมีเนื้อหามากมายสำหรับการสอนเรื่องหนึ่ง ๆ และยังสามารถตอบคำถามให้กับผู้เรียนได้ทันที

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI)

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้น

ในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบด้วยทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นได้อาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียนประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป (กิตานันท์ มลิทอง. 2536: 187)

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้ (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531: 194-195)

ก. **ฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)** เป็นกระบวนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ง่ายที่สุด โดยมีการใช้ทฤษฎีเสริมแรงในการสอนแบบอัตโนมัติและทักษะ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยชุดของคำถามหรือ แบบฝึกหัดเช่นเดียวกับในหนังสือแบบฝึกหัด (Work book) แบบฝึกหัดนั้นจะมีการเสริมแรงทุก ๆ คำตอบที่ถูกต้อง และส่วนใหญ่มักเป็นการฝึกปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ การแปลภาษาต่างประเทศและการสร้างคำศัพท์กับรูปประโยค โปรแกรมที่ได้ปรับปรุงให้ซับซ้อนขึ้นมักจะเริ่มด้วย Pretest ก่อน เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่จะทำการฝึกปฏิบัติเป็นไปอย่างเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โปรแกรมบางโปรแกรมจะบันทึกข้อมูลการตอบสนองของผู้เรียนได้ด้วยเพื่อที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเพิ่มเติมต่อไป

ข. **เรียนทบทวน (Tutorials)** เป็นการใช้แทนผู้สอนที่จะทบทวนเนื้อหาวิชาให้ โดยจะมีทั้งเนื้อหาและกราฟิกบนจอภาพของคอมพิวเตอร์และมีคำถามเป็นระยะๆ ถ้าผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้องก็จะมีการ Feed back เป็นการเสริมแรงโดยทันทีทันใด แต่ถ้าตอบผิดก็อาจจะมีการกลับไปทบทวนเนื้อหาบทเรียนใหม่ เป็นการสอนเสริมตนเอง การใช้วิธีการแบบนี้จะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching program) จะเห็นได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เหมือนผู้สอนที่สอนทบทวนให้ผู้เรียน

ค. **สถานการณ์จำลอง (Simulations)** โปรแกรมที่ค่อนข้างเป็นการเคลื่อนไหวและเลียนแบบของจริงนั้น เราอาจใช้คอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี เช่น เรียนการขับเครื่องบินด้วยโปรแกรมสถานการณ์จำลองของคอมพิวเตอร์ เรียนการบริหารธุรกิจขนาดเล็ก การควบคุมและใช้เครื่องมืออุปกรณ์ของระบบนิวเคลียร์ เพื่อป้องกันการลุกไหม้ การควบคุมระบบการใช้อาวุธร้ายแรงและการทำงานในการขุดเจาะบ่อน้ำมัน สิ่งที่ต้องเข้าใจคือขั้นตอนและเคลื่อนไหวเหล่านี้จะเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนด้วยโปรแกรมสถานการณ์จำลองของคอมพิวเตอร์น้อยกว่าเรียนในโลกของความจริงมากมาย เช่น กองทัพเรือของสหรัฐอเมริกาได้ใช้จ่ายจากการฝึกอบรมนักเดินเรือจาก 4,000 เหรียญสหรัฐ ต่อชั่วโมง เหลือเพียง 400 เหรียญสหรัฐ ต่อชั่วโมงเท่านั้น บริษัทการบิน United Airlines ของสหรัฐอเมริกาได้วางแผนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรมนักบินแทนการขับเครื่องบินจริงในจุดมุ่งหมายบางอย่างด้วย

ง. **เกม (Games)** เกมจะแตกต่างจากสถานการณ์จำลองในแง่ที่กิจกรรมของเกมอาจใช้หรือไม่ใช้สถานการณ์จำลองก็ได้ และเกมอาจไม่ใช่เป็นการเรียนการสอนก็ได้ เว้นแต่ว่าเกมนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษหรือการฝึกอบรม เกมซึ่งมีการแข่งขันในคอมพิวเตอร์ที่ได้ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างดีจะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ดีขึ้น ปัญหาที่มีอยู่คล้ายกับสถานการณ์จำลอง ก็คือความยากในการออกแบบทั้งเกมและสถานการณ์จำลองในการเรียนการสอนโดยไม่ให้สูญเสียในคุณลักษณะของเกมและสถานการณ์จำลองไป

จ. การค้นพบ (Discovery) เป็นการออกแบบโดยให้ปัญหาและข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เรียนและผู้เรียนค้นหาการแก้ปัญหาเองโดยวิธีลองผิดลองถูกจนกว่าจะได้คำตอบ เป็นลักษณะแบบที่เรียกว่า Inductive approach ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นแหล่งข้อมูล (Database) ให้นั่นเอง

ฉ. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) โปรแกรมในลักษณะนี้จะมี 2 แบบ แบบแรกผู้เรียนจะเขียนโปรแกรมเอง โดยการระบุถึงปัญหาและแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะทำแต่ในสิ่งที่จำเป็น เช่น ช่วยในการคำนวณที่ซับซ้อน ส่วนอีกแบบนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เขียนขึ้นไว้ก่อนแล้ว คอมพิวเตอร์จึงเป็นผู้ที่ช่วยแก้ปัญหาให้ เช่น คอมพิวเตอร์คำนวณให้ทั้งหมดโดยผู้เรียนให้ตัวแปรแก่คอมพิวเตอร์

ช. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วยเนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่าพร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย (กิตานันท์ มลิทอง. 2536: 187)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 7 แบบนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง เพราะสามารถใช้ได้อย่างเหมาะสมกับทุกเหตุการณ์การสอน (events of instruction) ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้อัตโนมัติ การเรียนรู้โมดูล การเรียนรู้การใช้กฎ และการเรียนรู้การแก้ปัญหา (วชิระ อินทร์อุดม. 2536 : 17; อ้างอิงจาก Wager. 1981-1982 : 268)

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาและนักวิจัยได้สรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนได้ตามความช้าเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)
2. ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะคอมพิวเตอร์จะบันทึกการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคลไว้ (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)
3. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนแบบเอกัตบุคคลเป็นไปได้ง่าย โดยครูผู้สอนสามารถออกแบบให้เรียนได้โดยลำพัง (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)
4. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็วด้วย (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)
5. CAI จะช่วยให้การเรียนมีทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา และลดค่าใช้จ่ายลง และ ประสิทธิภาพในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมาย (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)
6. อาจจัดทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศที่น่าสนใจ ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าได้ (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)
7. สามารถรวมเอาเสียงดนตรี สี สัน กราฟิกเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจ ในการทำการฝึกปฏิบัติ (Drill) หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)
8. ความใหม่แปลกของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มความสนใจ ความตั้งใจของผู้เรียนมากขึ้น (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)

9. คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้แก่ผู้เรียนโดยไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างไร (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192)

10. ผู้เรียนที่ค่อนข้างเรียนช้า จะมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นมากกว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนปกติ แม้ว่าสิ่งที่คงเหลือจากการเรียนรู้นั้นต่ำกว่า เมื่อเทียบกับการเรียนจากห้องเรียนปกติ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 214-215)

11. ผู้สอนกำหนดวิธีการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้ เพราะคำตอบที่ผู้เรียนใช้ อาจเป็นแนวให้กำหนดบทเรียนให้ไปช้า เร็ว หรือ มีความแตกต่างอย่างนั้นอย่างนี้ก็ได้ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530:214-215)

12. คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างแนวความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การใช้หลักการของคอมพิวเตอร์ เพื่อให้โอกาสเด็กแสดงออกในเชิงความคิดสร้างสรรค์ เด็กสามารถสร้างจินตนาการความคิดแบบอิสระได้อย่างเต็มที่ (ยีน ภู่วรรณ. 2529:11)

13. คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างความคิดแบบมีเหตุมีผลเป็น Logic ทั้งนี้ก็เพราะหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์เป็นหลักการของเหตุผล เป็นหลักการที่จะช่วยสร้างนิสัยเด็ก ในเรื่องเหตุผลได้เป็นอย่างดี (ยีน ภู่วรรณ. 2529:11)

14. ผู้เรียนไม่สามารถแอปพลิเคชันคำตอบได้ก่อน ซึ่งเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริง ๆ ก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (วิระ ไทยพานิช. 2529:144)

15. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในรูปของข้อความ เสียง และรูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530:7-8)

16. คอมพิวเตอร์สามารถสอนโมโนทัศน์และทักษะ ที่เป็นการยากต่อการสอนโดยครูหรือการเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยสอนให้นักเรียนเรียนได้ง่ายขึ้นและดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู (สมชัย ชินะตระกูล. 2531:42-43)

17. ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ (นิพนธ์ สุขปรีดี. 2528 : 41)

18. ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียน (Liu. 1975:1411)

เดกเกอร์ (Dekker, 1993-1994 : 903) ได้กล่าวว่ารูปแบบของมัลติมีเดียสำหรับการเรียนการสอน ที่นิยม แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ

1. มัลติมีเดียรูปแบบใหม่จะช่วยในกระบวนการเรียน
 - มัลติมีเดียจะให้เกิดการแก้ปัญหาขณะเรียน
 - มัลติมีเดียจะส่งผลในการรับรู้มาก เช่น ผู้เรียนได้ยินเสียงที่มีคุณภาพของซีดี และเห็นภาพจากวิดีโอคุณภาพ เป็นการรับรู้ที่ดีซึ่งผู้เรียนสามารถแยกการรับรู้จากการรวมกันของสาร (Massage) แต่ละชนิด มัลติมีเดียจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้ง่ายกว่าการเรียนด้วยสื่ออื่น
 - มัลติมีเดียสามารถที่จะควบคุมกระบวนการเรียนของผู้เรียนได้
 - มัลติมีเดียจะสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนให้กับผู้เรียน ผู้เรียนเพียงแต่คิดว่าอะไรที่จำเป็นสำหรับการเรียน
 - เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ยอมรับมาตลอดในสังคม การใช้มัลติมีเดียจะช่วยการเรียนสำหรับนักเรียนส่วนใหญ่
 - มัลติมีเดียเป็นสิ่งที่ทำให้การเรียนสนุก

2. ลักษณะการเรียนรู้ใหม่เป็นการสอนที่ให้เลือกรับรู้สารอย่างไร ในสังคมซึ่งมีสารสนเทศมากมายให้เลือก สิ่งแวดล้อมในการเรียนที่ดีจะถูกสร้างจากมัลติมีเดียซึ่งจะเป็นการฝึกทางด้านทักษะที่จำเป็นโดยสังคม

รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แคริเออร์และเซลส์ (Carrier and Sales. 1987:15-17) ได้กล่าวถึงอนุกรมวิธาน (Taxonomy) ของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนไว้ว่า ระดับสูงของอนุกรมวิธาน คือ องค์ประกอบของบริบท ลำดับถัดไปคือ ยุทธศาสตร์การสอน และระดับล่างสุด คือ ลักษณะที่สามารถเลือกได้ ในการสร้างยุทธศาสตร์เหล่านั้น

บริบท นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดและกว้างที่สุด ในบรรดาองค์ประกอบทั้งสามบริบทจะรวมถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่มีอยู่และเกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน

ยุทธศาสตร์ หมายถึง เทคนิคการสอนที่ใช้สนับสนุนกระบวนการเฉพาะของกิจกรรม เช่น ความสนใจหรือการเลือกการเรียนรู้และยังรวมเอาแบบต่างๆ ของข้อมูลป้อนกลับ การสอดแทรกคำถาม การให้ตัวอย่าง การสรุป การจัดลำดับความคิดก่อนการเรียน การอุปมา การเปรียบเทียบ สิ่งเหล่านี้ต่างก็เป็นยุทธศาสตร์ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และคอมพิวเตอร์การพิจารณา ยุทธศาสตร์เหล่านั้นอย่างละเอียด จะช่วยให้ผู้ออกแบบกำหนดยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมได้

ลักษณะที่สามารถเลือกได้ เป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่รวมเอาความสามารถทางเทคนิคที่เหมาะสมของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะต้องสามารถใช้ เพื่อเพิ่มและสนับสนุนยุทธศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วได้เป็นอย่างดี เช่น เสียง การกระพริบ การกลับพื้นสีระหว่างตัวหนังสือกับจอภาพ (reverse) กราฟิกภาพเคลื่อนไหว การควบคุมบทเรียนโดยผู้เรียนและการเปิดหน้าย้อนกลับ ซึ่งลักษณะเหล่านี้อาจใช้หลาย ๆ อย่างร่วมกันได้

นอกจากนี้ความสามารถในการปรับการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีลักษณะโดยทั่วไปดังนี้ (Caldwell. 1980:7-8)

1. การควบคุมโปรแกรมโดยผู้เรียน โดยอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับการเรียนด้วยตัวเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งรวมถึงการให้การทบทวนในรอบที่ผ่านมาหรือการเลือกทางเลือกที่จะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนในเวลาที่เหมาะสมที่สุด นั่นคือ การให้ออกาสผู้เรียนที่จะก้าวไปข้างหน้า หรือทบทวนหรือออกจากบทเรียนในเวลาใดก็ได้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องสามารถปรับเปลี่ยนและสนองตอบต่อรายบุคคลได้สูง โดยผู้เรียนจะเรียนตามความสามารถของตนเอง (self pacing) สามารถเลือกสาขาหรือทางเลือกในการทบทวนหรือเสริมความรู้ได้โดยอิสระตามต้องการ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะเป็นโมดูลย่อย ๆ และมีโครงสร้างที่ต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราว มีรูปแบบที่เป็นระเบียบ แต่ก็ต้องมีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ได้สูง ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้

4. ทักษะต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุจะต้องตั้งเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมความละเอียดของบทเรียน จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ที่ให้ผู้เรียนสามารถบรรลุและประเมินความก้าวหน้าได้

5. ความก้าวหน้าในการเรียนสามารถวัดได้ ในรูปแบบของการบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. ยุทธศาสตร์สำหรับวินิจัยการตอบสนองของผู้เรียน การวางเงื่อนไข และการแนะนำในบทเรียนต้องวนมาใช้ให้เหมาะสม ประสิทธิภาพของเรียนจะนำไปสู่การตรวจสอบทักษะของผู้เรียนและข้อมูลที่ได้ จะนำผู้เรียนไปสู่ตำแหน่งที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ในที่สุด

7. บทเรียนควรมีรูปแบบในการตอบสนองหลาย ๆ รูปแบบ

คัมมิง (Cumming. 1988-89:167) ได้สรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน มียุทธศาสตร์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. มีการวินิจฉัยความรู้เดิมของผู้เรียน โดยการถามคำถามหรือการได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เพื่อแก้ไขรูปแบบการเรียนของผู้เรียน
2. จัดหารูปแบบการสอนที่เหมาะสม โดยการเสนอข้อมูลหรือแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียน
3. จูงใจผู้เรียน โดยทำให้ผู้เรียนยังคงมีความสนใจต่อบทเรียนอยู่ตลอดเวลา

หลักการและแนวคิดที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กาเย่ วากเนอร์และโรจาส์ (Gagne, Wagner and Rojas. 1981:17-26) กล่าวว่า เหตุการณ์การสอน (Instructional events) จะต้องดำเนินไปด้วยกันกับกระบวนการภายในการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ความพยายามเพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน
2. แจ้งวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้ทราบว่าคุณเรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้างภายหลังจบบทเรียนแล้ว
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม
4. แสดงสิ่งเร้าในลักษณะต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเลือกรับรู้โดยผู้เรียน
5. จัดหาแนวทางการเรียนรู้และแนวทางการตอบสนองให้ผู้เรียน
6. ให้ผู้เรียนตอบสนองต่อบทเรียนและคำถาม
7. ให้ข้อมูลป้อนกลับที่เหมาะสมเพื่อเป็นการเสริมแรงและยืนยันการแสดงออกของผู้เรียน
8. ประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนว่าบรรลุจุดประสงค์หรือไม่
9. เพิ่มความคงทนในการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้กันแพร่หลายที่สุด ซึ่งแตกต่างกันในวิธีการสอน มีอยู่ 3 แบบ คือ แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and practice) จะมีเฉพาะขั้นตอนการดึงเอาการตอบสนองจากผู้เรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับ แบบจำลองสถานการณ์ (Simulations) จะดึงเอาการตอบสนองจากผู้เรียน การให้ข้อมูลป้อนกลับ การแสดงวัตถุประสงค์และการแสดงสิ่งเร้าเท่านั้น ซึ่งไม่ครอบคลุมเหตุการณ์การสอนทั้งเก้าขั้น ส่วนบทเรียนแบบการสอนจะมีลำดับขั้นการสอนครอบคลุมเหตุการณ์การสอนทั้งเก้าขั้นอย่างครบถ้วน

ปาร์ก (Park.1981-1982:194-195) ได้เสนอยุทธศาสตร์ที่ไวต่อการตอบสนอง ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ 5 ประการคือ

1. ให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนโดยใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว การใช้สี การใช้ข้อความที่น่าสนใจ ฯลฯ ก่อนจะมีการสอน บทหน้าที่เน้นความสำคัญของผู้เรียนอาจจะแสดงไว้เพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนได้
2. เพิ่มการรับรู้ของผู้เรียนต่อเนื้อหา ด้วยการใช้ยุทธศาสตร์เตรียมการก่อนสอน เช่น แจ้งวัตถุประสงค์ อารัมภบท หรือทดสอบก่อนเรียน ฯลฯ
3. บอกให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาใหม่ ซึ่งโดยปกติจะเสนอเนื้อหาใหม่ ในรูปของบทเรียนแบบการสอน ซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ การเสนอเนื้อหา การถามและการตอบ การตัดสินใจผลของการตอบ การให้ข้อมูลป้อนกลับหรือการแก้ไข การสรุป ฯลฯ

4. เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียน โดยการให้ฝึกตอบปัญหา ให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้การเสริมแรง ประเมินผลพฤติกรรมและจัดหาคำแนะนำที่เหมาะสมกับการเรียนรู้

5. เพิ่มความคงทนในการจำ เช่น มีการสรุปสาระสำคัญของบทเรียน การถามคำถามเพิ่มเติม หรือการทดสอบภายหลังการเรียน ฯลฯ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น อเลสซีและทรอลลีป (Alessi and Trollip. 1985: 274-278) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนไว้ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Define Purpose)

กำหนดจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของบทเรียนเพียงบทเดียว โดยกล่าวถึงสิ่งที่ผู้เรียนควรรู้และสามารถของผู้เรียน เมื่อการเรียนสิ้นสุดลง ซึ่งจะต้องพิจารณาความรู้พื้นฐาน และความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งความสามารถของผู้เรียนเมื่อการเรียนสิ้นสุดลง จะวัดได้ด้วยการกำหนดจุดประสงค์ปลายทางเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การรวบรวมทรัพยากร (Collect Resource Materials)

ทรัพยากรแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ทรัพยากรด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ทรัพยากรด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำราการออกแบบการสอน แผ่นเรื่องราว (story board) รูปภาพ บุคลากรด้านการออกแบบการสอน เป็นต้น และทรัพยากรที่เกี่ยวกับการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือปฏิบัติการของเครื่องและระบบสนับสนุนการใช้เครื่อง เป็นต้น

3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียน (Generate Idea for the Lesson)

วิธีที่ดีที่สุดสำหรับขั้นตอนนี้ก็คือ การระดมความคิด ซึ่งจะช่วยให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์และน่าสนใจ เรื่องที่ให้ระดมความคิดมี 2 เรื่อง คือ เรื่องที่ควรสอนและวิธีการสอน

4. การจัดระบบความคิดเกี่ยวกับบทเรียน (Organize Idea for the Lesson)

โดยการจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการแสดงรายละเอียดและทำการปรับความคิดที่ดี ๆ

5. การผลิตบทเรียนบนกระดาษ (Produce Lesson Displays on Paper)

เริ่มตั้งแต่การวางแผนเนื้อหาการสอน โดยเริ่มตั้งแต่การเสนอข้อสนเทศ การเชื่อมต่อข้อสนเทศ คำถาม ข้อมูลป้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่าง ๆ ตลอดจนถึงการทำแผ่นเรื่องราว (story board) ซึ่งเป็นภาพแทนจอของคอมพิวเตอร์

6. การเขียนผังงาน (Flowchart the Lesson)

เป็นผังงานแสดงการทำงานของโปรแกรม ซึ่งควรแสดงรายละเอียดของข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก ฯลฯ งานขั้นนี้มีรายละเอียดและสลับซับซ้อนมาก ควรทำเป็นชุดโดยเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญ จนถึงขั้นสุดท้ายที่มีรายละเอียดสมบูรณ์

7. การเขียนโปรแกรม (Program the Lesson)

เป็นกระบวนการแปลผังงาน และ แผ่นเรื่องราว (story board) ให้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน (Evaluate the Quality and Effectiveness of the Lesson)

มีข้อที่ควรพิจารณา 2 ประการคือ รูปลักษณ์ที่น่าสนใจและการทำงานที่มีประสิทธิภาพโดยทำการประเมินจากความคิดเห็นของครูหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียนและจากการนำไปใช้จริง

การประเมินผลและการปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน
การประเมินผลและการปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเหตุผลสำคัญ 2
ประการ คือ (Schwart and Lewis. 1989:16)

1. เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนและการทำงานของโปรแกรม
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพและประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินผลและการปรับปรุงได้มีผู้เสนอแนวทางไว้ เช่น

แนวคิดของเซาฮัน (Chauhan. 1982:163-165) ได้อธิบายถึงขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโปรแกรมไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองรายบุคคล (individual try-out) ทำการทดลองกับผู้เรียนเพียงคนเดียวที่สามารถเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองได้ การทดลองในขั้นนี้เพื่อดูปฏิกิริยา (reaction) ของผู้เรียนกับโปรแกรมที่สร้างขึ้น ภายหลังการทดลอง ผู้สร้างโปรแกรมจะอภิปรายกับผู้ทดลองเกี่ยวกับความยากง่ายของโปรแกรมและข้อบกพร่องต่าง ๆ ของโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก (small group try-out) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 4-10 คน ดำเนินการทดลองคล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะมีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบภายหลังเรียน เพื่อดูผลการเรียนว่าผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาอัตราการตอบผิด (error rate) และ ความก้าวหน้าของลำดับการเรียนรู้ (sequence progression) ด้วย

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบภาคสนาม (field try-out) เป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง ดำเนินการทดสอบเหมือนขั้นตอนที่ 2 แล้ววิเคราะห์คะแนนของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แนวคิดของชาร์วและลูอิส (Schwart and Lewis. 1989:16-21) ได้อธิบายถึงการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินผลคู่มือบทเรียนโดยครูผู้สอน ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยครูผู้สอนพิจารณาอย่างพิถีพิถัน เพื่อคุณภาพรวมของรูปแบบการสอนที่ดีและบูรณาการของเทคนิคการสอนกับการสอนโมดูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลบทเรียนโดยครูผู้สอน ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะทบทวนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อคุณภาพรวมทั่ว ๆ ไปของบทเรียน การออกแบบบทเรียน การออกแบบคำถามในบทเรียนที่สัมพันธ์กับลักษณะของบทเรียนที่ได้ออกแบบไว้

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลบทเรียนโดยผู้เรียน เป็นขั้นตอนสุดท้ายซึ่งมีความสำคัญเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 และ 2 เพื่อดูปฏิกิริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การเริ่มต้นเรียน การควบคุมอัตราเร็วการเรียนรู้ การออกแบบจอภาพความสะดวกรวดเร็วในการใช้แป้นพิมพ์เพื่อตอบคำถาม ฯลฯ เป็นต้น

แนวคิดของ วชิระ อินทร์อุดม (วชิระ อินทร์อุดม. 2536:41-42) ได้อธิบายถึงการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้เป็น 6 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินคุณภาพโดยครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝ่ายละ 2 คน การประเมินในขั้นนี้ เพื่อพิจารณาด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องและการทานของโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อบกพร่องที่พบและข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 3 นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแล้วจากขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักศึกษานิเทศศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 4-10 คน เพื่อดูปฏิกิริยาของผู้เรียนกับบทเรียน ดูอัตราการตอบผิด ความก้าวหน้าของลำดับการเรียนรู้และการบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยการทดลองใช้ในครั้งนี้จะมีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนเสร็จสิ้น เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจากการทดลองในขั้นตอนที่ 3 แล้วนำไปให้ครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผู้เรียนทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินบทเรียน (courseware evaluation) ที่ปรับปรุงมาจากแบบประเมินของ ชวาร์ธ และลูอิส (Schwart and Lewis. 1989:16-21) เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ด้านการออกแบบการสอน การบันทึกและการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาศัยข้อมูลและข้อเสนอแนะ จากการประเมินผลในขั้นตอนที่ 4

ขั้นตอนที่ 6 นำบทเรียนที่แก้ไขและปรับปรุงในขั้นตอนที่ 5 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน โดยให้มีการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบภายหลังการเรียนด้วย ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดเมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 90 หรือสูงกว่า ส่วน 90 ตัวหลังหมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 สามารถทำข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวแล้ว ก็นำบทเรียนไปใช้ในการทดลอง หากยังมีข้อบกพร่องต้องปรับปรุงเฉพาะส่วนที่บกพร่องให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน

โปรแกรมสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรม Authware Professional ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) ที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีรายละเอียดพอสรุปได้ดังนี้ (ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. 2536 : 2-11 ; อ้างอิงจาก มนต์ชัย เทียนทอง. 2539 : 50-51)

โปรแกรม Authware Professional เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia Inc. แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเป็นโปรแกรมประยุกต์ใช้งานสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบมัลติมีเดีย ในลักษณะของระบบนิพนธ์บทเรียน ในระยะแรกที่โปรแกรมนี้พัฒนาขึ้น ได้ออกแบบใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตระกูลแมคอินทอช (Macintosh) ต่อมาได้พัฒนาขึ้นเป็นรุ่นใหม่ เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ตระกูลไอบีเอ็ม

โปรแกรม Authware Professional เป็นโปรแกรมสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีชื่อเสียงแพร่หลายทั่วโลก ไม่เพียงแต่เฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้น แต่มีการประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนที่เป็นภาษาอื่น ๆ เช่น ภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน ภาษาญี่ปุ่น และภาษาไทย เป็นต้น กล่าวกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ที่สร้างโดยระบบนิพนธ์บทเรียนมากกว่า 40% ทั่วโลก จะใช้โปรแกรมนี้สร้าง นับเป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบมัลติมีเดีย ด้วยความสะดวกต่อการใช้งาน โดยออกแบบการทำงานในลักษณะเมนู ที่ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถสร้างบทเรียนขึ้นได้โดยไม่ต้องใช้หลักการโปรแกรม

โปรแกรม Authware Professional มีคุณสมบัติเด่นสามประการ ที่สนับสนุนงานสร้างและออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระบบมัลติมีเดีย รวมทั้งการกระจายบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปยังผู้ใช้ ได้แก่

1. Object Authoring การออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรมหรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็ตาม สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนและวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับโปรแกรม การใช้สัญลักษณ์ (Icon) แทนคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่าย โดยภายในแต่ละบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,000 ตัว

2. Multimedia Tools ในโปรแกรม Authware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การฝึกอบรม การจำลองการทำงาน การนำเสนอสินค้าและการโฆษณาได้เป็นอย่างดี

3. การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายระบบ ทำให้ผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นบนเครื่องแมคอินทอชหรือภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ที่อยู่บนเครื่องไอบีเอ็ม มีการทำงานที่เหมือนกันและสามารถที่จะติดต่อไปยังภายนอกระบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ระบบฐานข้อมูลหรือระบบคอมพิวเตอร์เครือข่ายคำสั่งในการทำงานต่าง ๆ ทั้งในเครื่องแมคอินทอชและไอบีเอ็มที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows จะไม่แตกต่างกันมาก

กล่าวได้ว่า ส่วนหนึ่งที่ทำให้โปรแกรม Authware Professional เป็นโปรแกรมที่ใช้ง่ายก็คือ การที่ออกแบบคำสั่งต่าง ๆ อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ การสร้างโปรแกรมทำได้ด้วยการวางไอคอนไปเรียงไว้บนเส้นโฟลว์ (Flow Line) วิธีการนี้จึงไม่มีความจำเป็นต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งในลักษณะภาษาคอมพิวเตอร์

งานวิจัยด้านประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูเบน (Rubens, 1986:2133) ได้วิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของสื่อขนาดของกรอบสอนและแบบของการตอบสนองที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาเบสิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 40 คน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนและอีก 40 คน เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแบบทบทวน ผลจากการวิเคราะห์การทดสอบภายหลังการสอน พบว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนมีผลทดสอบภายหลังการสอนสูงกว่า และใช้เวลาในการเรียนมากกว่ากลุ่มที่ใช้บทเรียนโปรแกรม อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้มากกว่านั้นเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อ และขนาดของกรอบสอนเท่านั้น

ส่วนโรว์แลนด์ (Rowland, 1988:780) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสองแบบ คือ แบบสถานการณ์จำลองกับแบบการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ผลการศึกษาของเขาสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนมีประสิทธิผลสูงกว่า ในการเตรียมผู้เรียนสำหรับทดสอบที่ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส่วนเฮิร์ส (Hurst, 1986: 3738) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนเปรียบเทียบกับการสอนปกติ ในการสอนความรู้ภาควิชาการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษาจำนวน 40 คน ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาพยาบาล

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาทางด้านพยาบาล มีดังนี้ (บุญชู ใจเชื้อ สกฤ. 2537 : 45-48)

บิทเซอร์ (Bitzer. 1966) เปรียบเทียบการทดสอบหลังการสอน โดยวิธีการทดลองในเรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเจ็บโรคหัวใจ (Angina Pectoris และ Myocardial Infarction) โดยการจับคู่จากระดับความรู้เดิม ใช้โปรแกรม Tutorial CAI จากฟิล์มประวัติการเจ็บป่วย การวางแผนทางด้านการพยาบาลและมีกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลอง โดยใช้ CAI มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ต่อมาได้ศึกษาร่วมกับ Boudreaux (1969) โดยใช้ CAI สอนการพยาบาลให้กับผู้เรียนพยาบาลในหลักสูตรโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามคะแนนทดสอบและจับคู่ตามระดับความสามารถในกลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูที่มีประสบการณ์และจัดห้องเรียนอย่างเหมาะสมในขณะที่กลุ่มทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก็ยังมีระดับคะแนนทดสอบหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่าและยังพบว่ากลุ่มที่ใช้ CAI ประหยัดเวลาในการเรียนมากกว่า

ธีล (Thiele. 1984) พบว่า ผู้เรียนพยาบาลที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอบตกน้อยกว่าผู้เรียนที่เรียนตามปกติ

เดย์และเพนน์ (Day and Payne. 1984) ได้เปรียบเทียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบบรรยาย ในทฤษฎีของการพยาบาลให้กับผู้เรียนพยาบาล พบว่ามีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

คอนคลิน (Conklin. 1983) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกับการสอนวิชาการพยาบาลทางศัลยกรรมจาก CAI กับการสอนแบบปกติ พบว่าไม่แตกต่างกันแต่ใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนตามปกติ

อัลเดอร์สันและซัคคูชชี (Alderson and Saccucci. 1981) พบว่า CAI มีประสิทธิภาพมากกว่าการศึกษานอกระบบโปรแกรมจากสิ่งพิมพ์

เนล (Neil. 1985) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มผู้เรียนพยาบาลที่เรียนทางด้านทฤษฎี และเจตคติ จากวิธีการเรียนแบบต่าง ๆ กลุ่มหนึ่งที่ศึกษาจาก CAI โดยเฉพาะและอีกกลุ่มหนึ่งเรียนจากสิ่งพิมพ์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจาก CAI สูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และก็พบว่าทางด้านเจตคติในการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โยเดอร์และฮิลแมน (Yoder and Heilman. 1985) ได้ศึกษา CAI ในการสอนผู้เรียนพยาบาลและพยาบาลเกี่ยวกับการวินิจฉัย ใช้ Pretest Posttest Design ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันของคะแนน Pretest และ Posttest อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทีนปีเคและเจเนน (Tinypke and Janey. 1981) พบว่าการใช้ CAI ประสบผลสำเร็จในการสอนขนาดของยาและการคำนวณ ปรากฏว่าการสับสนและการขัดเขินลดลงและความพึงพอใจ CAI สูงขึ้น

ฮัคคาเบ และคนอื่น ๆ (Huckabay and others. 1979) เปรียบเทียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับพยาบาลที่สำเร็จจากการศึกษาแล้วในการบรรยาย การอภิปรายในความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ การถ่ายโยงการเรียนรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้สึก ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มที่เรียนรู้โดยตรงและกลุ่มที่ถ่ายโยงการเรียนรู้ แต่กลุ่มทดลองทั้งหมดมีคะแนนทดสอบหลังการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เซลเตอร์แมนและคนอื่น ๆ (Sehleuterman and other. 1983) ได้เปรียบเทียบรูปแบบการสอน (กระดาษ/ดินสอและ CAI) ในการค้นหาสถานการณ์ คลินิกจำลองกับพยาบาลฝึกงานที่สำเร็จการศึกษาแล้ว จากรายงานผู้ฝึกงานมีความกระตือรือร้นต่อเครื่องมือทั้ง 2 อย่าง แต่มีความก้าวหน้าในการเรียนไม่แตกต่างกัน ทุกคนยอมรับ CAI เพราะแสดงผลย้อนกลับทันทีและใช้เวลาในการเรียนไม่มาก อย่างไรก็ตามการเรียน

จากกระดาษ/ดินสอก็ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกเวลาและสถานการณ์ที่ได้ตามความต้องการทั้ง 2 วิธี มีความสิ้นเปลืองสูงในการผลิตและการใช้งาน

ฟานโดเก้น (Van Dongen and Van Dongen, 1984) รายงานว่าร้อยละ 85 ของผู้เรียนชอบ CAI มากกว่าการฟังบรรยาย การอ่าน และถ้ามีการเรียนจาก CAI ด้วยวิธีการหลาย ๆ วิธีการจะเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความชอบ CAI มากยิ่งขึ้น

ฮาฟเฟอร์และคนอื่น ๆ (Haffer and other, 1975) ศึกษาการใช้ CAI กับพยาบาลในโรงพยาบาลที่แผนก Cardiopulmonary Resuscitate จากกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์จะมีคะแนนสูง ในขณะที่กลุ่มควบคุมที่ใช้การเรียนแบบปกติไม่มีคะแนนสูงขึ้น ซึ่งน่าที่จะมีการพัฒนาไปใช้กับนายแพทย์ได้

โป๊ก (Pogue, 1982) ใช้การออกแบบ Pretest-Posttest ในการเรียนจาก CAI และกลุ่มที่เรียนจากการฟังบรรยาย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนจาก CAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฟิชแมน (Fishman, 1984) ใช้การทดลอง 3 กลุ่ม ในเรื่องการรักษามะเร็งจากการรักษาทางเคมี Chemotherapy ประกอบด้วยกลุ่มที่ศึกษาจาก Interactive Video ประกอบ Computer จากวิดีโอโดยตรงและการเรียนในชั้นเรียนธรรมดา พบว่า กลุ่มที่เรียนจาก Interactive Video with Computer ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ แต่ไม่ได้ลดเวลาในการเรียนลงและยังได้เสนอแนะอีกว่า แม้จะมีบางตัวแปรของการศึกษาวิจัยในกลุ่มผู้เรียนพยาบาล แต่ก็น่าที่จะมีการศึกษาในกลุ่มอื่นๆ หรือวิชาอื่นในการใช้ CAI สำหรับการศึกษาทางด้านการพยาบาล CAI เป็นเทคนิคการเรียนที่ได้ผล ผู้เรียนที่ใช้ CAI พบว่าอย่างน้อยมีผลการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ การเรียนจาก CAI จะใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนแบบปกติและการใช้ CAI จะทำให้เกิดความตั้งใจสูงและจะโยงไปถึงความเข้าใจในการเรียน

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย สรุปได้ว่า ลักษณะวิชากายวิภาคศาสตร์ เป็นวิชาที่ศึกษาถึงโครงสร้างของร่างกายมนุษย์เพื่อที่จะนำไปประกอบวิชาชีพการพยาบาลและช่วยเหลือผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากรูปแบบการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน พบว่าเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากคอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ ผู้สอนสามารถกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง สามารถให้การเสริมแรงและข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว การเรียนจะมีทั้งภาพและเสียงช่วยให้ผู้เรียนได้และยังสามารถเก็บข้อมูลของผู้เรียนไว้ใช้ในการประเมินได้ ประกอบกับเครื่องมือหรือโปรแกรมที่จะช่วยในการสร้างสื่อทางด้านคอมพิวเตอร์มีมากและสร้างได้ง่ายขึ้น และรูปแบบการเรียนต่างๆ ที่นำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนมากขึ้น ซึ่งในทางด้านการศึกษาพยาบาลก็ได้มีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วยสอนพบว่าส่วนใหญ่ได้ผลดีขึ้น ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ ทางด้านเนื้อหาในส่วนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการสร้างขึ้นมามีแนวโน้มยังพบว่าการทำเรื่องของกายวิภาคศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาถึงรายละเอียดของเนื้อหา ซึ่งจะมีความสำคัญมากสำหรับผู้เรียนทางด้านการพยาบาล เพราะจะต้องทราบถึงตำแหน่งของส่วนต่างของร่างกายได้อย่างถูกต้อง ซึ่งยังต้องสื่อสารความหมายเกี่ยวกับการรักษาพยาบาลกับเพื่อนร่วมงานและทีมสุขภาพได้อย่างถูกต้อง ฉะนั้นจึงควรที่จะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับร่างกายมนุษย์ โดยเฉพาะวิชากายวิภาคศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องใช้เวลาในการเรียนมาก จากความสามารถของคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้หลายทาง เรียนรู้จากภาพ

ภาพเคลื่อนไหว เสียง ผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาในรูปแบบของมัลติมีเดีย เพื่อหาประสิทธิภาพ และนำไปเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติต่อไป

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สูงกว่า นักศึกษาพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่เรียนจากการสอนตามปกติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา
3. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์
5. การดำเนินการวิจัย
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 มีจำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 153 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541

โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 2 ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 9 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 3 ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 4 ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลอง แบบ Post - test only design

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุด โครงสร้างของร่างกาย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์
3. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ
4. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียน

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มีลำดับขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาหลักสูตร วิชากายวิภาคศาสตร์ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย ของนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 (วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา, 2538 : 62-65) เพื่อ

1.1 กำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดระบบโครงร่างของร่างกาย

1.2 ทำความเข้าใจจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีสอน และการวัดประเมินผล

2. วางแผนวิจัยและพัฒนา โดย

2.1 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในเนื้อหาชุดระบบโครงร่างของร่างกาย

2.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย และกำหนดระยะเวลาในการดำเนินงาน

3. วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชา โดยจัดลำดับเนื้อหาก่อนและหลัง เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนระบบโครงร่างของร่างกายตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน กิจกรรมของเนื้อหา การนำเสนออย่างเป็นลำดับขั้น

4. เขียนผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแสดงการดำเนินของบทเรียนในส่วนของการหลัก และรายการย่อย ๆ ในแต่ละรายการ ซึ่งวางโครงเรื่องตามเนื้อหาของบทเรียน แล้วเขียนบทภาพตามผังงาน เพื่อให้เห็นภาพของการนำเสนอชัดเจนขึ้น

5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยจะทำการสร้างตามบทดำเนินเรื่อง เสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างและปรับปรุงแล้วไปพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองครั้งที่ 1

ทดลองกับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 1 ซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 3 คน ทดลองเป็นรายบุคคล เพื่อตรวจสอบสำนวนภาษาและลำดับของเนื้อหาให้เหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับสำนวนภาษาและลำดับของเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปใช้ทดลองกับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 2 ซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 9 คน ทดลองเป็นรายบุคคล เพื่อตรวจสอบระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนที่เหมาะสม และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นต้น โดยการนำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน กับแบบทดสอบหลังเรียน มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับเวลา และปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียนด้วย

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปใช้ทดลองกับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 3 ซึ่งมีนักศึกษาจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักศึกษาจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยนำผลที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 85/85 (E_1/E_2) โดยได้จากค่าคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนน แล้วคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) จากนักศึกษาที่ใช้บทเรียนจะต้องได้ตามเกณฑ์ คือ ร้อยละ 85 ส่วนคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนน แล้วคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) จากนักศึกษาที่ใช้บทเรียนจะต้องได้ร้อยละ 85 จึงจะถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 85/85

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ตามจุดมุ่งหมาย โดยแยกข้อสอบ เป็น 2 ส่วนคือ

1. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยสร้างเป็นแบบปรนัย
2. แบบทดสอบหลังเรียน โดยสร้างเป็นแบบปรนัย

ข้อสอบปรนัย ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและสร้างแบบทดสอบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจำนวน 100 ข้อ
2. นำแบบทดสอบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้
3. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขหลังจากผู้เชี่ยวชาญตรวจแล้ว
4. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาพยาบาลที่ผ่านการเรียนมาเรียบร้อยแล้ว โดยข้อสอบปรนัย กำหนดให้ข้อที่ตอบถูกต้องให้คะแนนเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้เป็น 0 คะแนน
5. นำคะแนนที่ได้จากข้อสอบปรนัย 4 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ และเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เทห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 :182-196) ซึ่งได้เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย ระหว่าง .36 - .72 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .31 - .64 ได้ข้อสอบที่จะนำไปใช้ทดสอบจริงจำนวน 55 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหา และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้
6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ 0.82 โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 :215-217)

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียน โดยได้จัดแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ภาพ ภาษาและเสียง
2. ด้านตัวอักษรและสี
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน
4. การจัดการบทเรียน

ได้ใช้ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง พอใช้

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

และให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ใช้ได้ดี

คะแนนเฉลี่ย 4.51 ขึ้นไป หมายถึง ใช้ได้ดีมาก

แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป นั่นคืออยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เรียน เพื่อหาความเหมาะสมของบทเรียนเกี่ยวกับ ความชัดเจนของภาพ ตัวอักษร และเสียง การอธิบายเนื้อหา คำถาม และการใช้งานของบทเรียน โดยได้จัดแบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ภาพ ตัวอักษร สี และเสียง

2. เนื้อหาของบทเรียน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

4. การใช้งานและการโต้ตอบของบทเรียน

ได้ใช้ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง พอใช้

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

และให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ใช้ไม่ได้

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง พอใช้

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ใช้ได้ดี

คะแนนเฉลี่ย 4.51 ขึ้นไป หมายถึง ใช้ได้ดีมาก

แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้ ต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ก็คืออยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

การดำเนินการวิจัย

1. ขั้นเตรียมการวิจัย

- 1.1 อบรมการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 1.2 เตรียมสถานที่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.3 กำหนดเวลาในการเรียน

2. การดำเนินการวิจัย

จัดเตรียมนักศึกษาเข้าเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเรียนเป็นรายบุคคล 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3. การเก็บข้อมูล

3.1 การเก็บข้อมูลจากเครื่องจะเป็นข้อสอบปรนัย ที่สามารถตรวจคะแนนและสามารถสรุปคะแนนได้ทันทีและบอกคะแนนเมื่อนักเรียนเรียนเสร็จ

3.2 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มที่เรียนตามปกติ โดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน ที่ทำจากแบบทดสอบฉบับเดียวกัน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเปรียบเทียบกับนักศึกษาที่เรียนตามปกติที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน โดยใช้สถิติ t-test independent

สถิติที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (M) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. ค่าดัชนีความง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยเปิดจากตารางสำเร็จของจุง-เทห์-ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 191-195) ใช้สูตร

$$P_H = \frac{R_H}{N_H}$$

$$P_L = \frac{R_L}{N_L}$$

เมื่อ	P_H	=	สัดส่วนของผู้ตอบในกลุ่มสูง
	P_L	=	สัดส่วนของผู้ตอบในกลุ่มต่ำ
	R_H	=	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง
	R_L	=	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ
	N_H	=	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มสูง
	N_L	=	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มต่ำ

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
 q = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
 S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\sum X / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum Y / N}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 E_2 = ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน
 $\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 $\sum Y$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A = คะแนนเต็มรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 B = คะแนนเต็มรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ โดยใช้ t-test independent จากโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล SPSS for PC

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิจัยผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา โดยเสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ของแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการพัฒนาและทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ครั้งที่ 1
3. ผลการพัฒนาและทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ครั้งที่ 2
4. ผลการพัฒนาและทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ครั้งที่ 3
5. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา กับนักศึกษาพยาบาลที่เรียนตามปกติ

ผลการวิเคราะห์ของแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินที่ใช้สำหรับวัดระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภายหลังจากที่ได้สร้างเครื่องมือ เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ผู้วิจัยได้ติดต่อขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสรุปผลการประเมินได้ดังตาราง 4

ตาราง 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	M	S	ความหมาย
1. ภาพ ภาษาและเสียง	4.10	0.54	ดี
1.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.33	0.58	ดี
1.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	0.00	ดี
1.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน	3.67	0.58	ดี
1.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	3.67	0.58	ดี
1.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	0.00	ดี
2. ตัวอักษรและสี	3.53	0.52	ดี
2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	3.33	0.58	ปานกลาง
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	3.67	0.58	ดี
2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	3.33	0.58	ปานกลาง
2.4 สีพื้นหลังของบทเรียนโดยรวม	3.67	0.58	ดี
2.5 สีของภาพและกราฟิกโดยรวม	3.67	0.58	ดี
3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน	4.25	0.45	ดี
3.1 วิธีการรายงานผลคะแนนรายข้อ	4.33	0.58	ดี
3.2 วิธีการสรุปผลคะแนนรวมท้ายแบบทดสอบ	4.33	0.58	ดี
3.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบ	4.33	0.58	ดี
3.4 การโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์	4.00	0.00	ดี
4. การจัดการบทเรียน	3.86	0.57	ดี
4.1 การนำเสนอชื่อหลักของบทเรียน	3.67	0.58	ดี
4.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	4.00	0.00	ดี
4.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์	4.00	0.00	ดี
4.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4.00	1.00	ดี
4.5 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพบทเรียนโดยรวม	4.00	1.00	ดี
4.6 ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบบทเรียน	3.67	0.58	ดี
4.7 ความน่าสนใจชวนติดตามบทเรียน	3.67	0.58	ดี

ผลจากตาราง 1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ภาพกราฟิกที่ใช้ในบทเรียนดีมาก รายการอื่น ๆ ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้น เรื่องรูปแบบของตัวอักษร และสีของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียนมีคุณภาพระดับปานกลาง

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้นำไปปรับปรุงรูปแบบและสีของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน เพื่อให้อ่านข้อความได้ชัดเจน

ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1

การพัฒนาและทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ครั้งที่ 1 การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านต่างๆ คือ ความถูกต้องด้านเนื้อหา ความชัดเจนของการเสนอเนื้อหา คุณภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความชัดเจนของภาพและเสียง เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน เป็นนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน ซึ่งผลการประเมินดังแสดงตามตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เรียน

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	M	S	ความหมาย
ภาพ ตัวอักษร สีและเสียง	4.67	0.49	ดีมาก
1. ความชัดเจนของภาพประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความชัดเจนของตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
3. ความชัดเจนของเส้นสีที่ตำแหน่งกับข้อความ	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความชัดเจนสีของหัวข้อที่ใช้ศึกษา	5.00	0.00	ดีมาก
5. สีของพื้นหลังของบทเรียน	4.33	0.58	ดี
6. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
เนื้อหา	4.67	0.50	ดีมาก
1. ปริมาณเนื้อหาที่ใช้ศึกษาในแต่ละส่วน	4.67	0.58	ดีมาก
2. การอธิบายเนื้อหาชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
3. การดำเนินเรื่องน่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.56	0.53	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำสั่ง	4.33	0.58	ดี
2. การรายงานผลแต่ละข้อ	4.67	0.58	ดีมาก
3. การรายงานผลรวม	4.67	0.58	ดีมาก
การใช้งานและการโต้ตอบ	4.42	0.51	ดี
1. คำอธิบายการใช้ชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
2. ตำแหน่งของคำสั่งในการใช้งานชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
3. สามารถใช้งานปุ่มคำสั่ง เดินหน้า-ถอยหลังของเนื้อหาได้	4.33	0.58	ดี
4. สามารถขอลูเนื้อหาจากหัวข้อที่ศึกษาได้	4.33	0.58	ดี

ผลจากตาราง 2 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักศึกษาแสดงความคิดเห็นในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมืออยู่ในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับดีถึงดีมาก

ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

การพัฒนาและทดลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ครั้งที่ 1 การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85 และตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อการปรับปรุงแก้ไข โดยนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ในครั้งที่ 1 มาทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 2 จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ชั้นปีที่ 1 ซึ่งยังไม่เคยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อน ได้ผลจากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงตามตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2

เครื่องมือ	จำนวน คะแนนเต็ม	ผลการทดสอบ		การเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ 85/85
		<i>M</i>	ประสิทธิภาพ(ร้อยละ)	
แบบฝึกหัด(E1)	55	45.11	82.02	ไม่ผ่าน
แบบทดสอบ(E2)	55	45	81.83	ไม่ผ่าน

จากตาราง 3 แสดงผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน พบว่าคะแนนที่ได้จากการแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.02 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.83 ซึ่งได้ผลการทดลองยังไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ตามจุดประสงค์ของการเรียนดังนี้

1. ปรับปรุงจำนวนเนื้อหาและภาพประกอบเนื้อหาในแต่ละส่วนของชุดการเรียน
 2. ปรับปรุงคำถามในแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้มีความชัดเจนมากขึ้น
- โดยดูจากคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายข้อ เลือกเฉพาะข้อที่มีผู้ตอบถูกต้องถูกน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์มาปรับปรุง

เพื่อเน้นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนจดจำและเข้าใจ เนื้อหาของบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และบทเรียนมีความสมบูรณ์มากขึ้น

ผลการประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3

การพัฒนาและทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ครั้งที่ 3 มีจุดมุ่งหมาย 2 ประการ คือ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 และเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อการปรับปรุงแก้ไขสำหรับนำไปใช้จริง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ในครั้งที่ 2 มาทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียน เป็นจำนวน 30 คน ได้ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงตาม ตาราง 4

ตาราง 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3

เครื่องมือ	จำนวนคะแนนเต็ม	ผลการทดสอบ		การเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85
		M	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)	
แบบฝึกหัด(E1)	55	47.87	87.03	ผ่าน
แบบทดสอบ(E2)	55	47.20	85.82	ผ่าน

จากตาราง 4 แสดงผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบท้ายบทเรียน พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด (E_1) ได้คะแนนเฉลี่ย 87.03 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ (E_2) ได้คะแนนเฉลี่ย 85.82 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ที่ได้กำหนดไว้

การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ

การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มที่ได้รับการเรียนการสอนตามปกติ ได้ผลการวิเคราะห์แสดงตามตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนจากการสอนตามปกติ

กลุ่ม	N	ผลการทดสอบ		
		M	S	t
เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	30	47.20	2.999	5.513**
เรียนจากการสอนตามปกติ	30	37.63	9.019	

** p > .01

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสดงในตาราง 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา สูงกว่าผู้ที่เรียนจากการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนตามปกติ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย ตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย ของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา

ความสำคัญของการวิจัย

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย ให้มีประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติ เพื่อยืนยันว่าสามารถช่วยครูผู้สอนได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ช่วยแบ่งเบาภาระการสอนของอาจารย์ และยังเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ให้มีประสิทธิภาพในเนื้อหาส่วนอื่นๆ อีกต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 มีจำนวนนักศึกษาทั้งสิ้น 153 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 102 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ กลุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 9 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 3 ได้แก่กลุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

กลุ่มที่ 4 ได้แก่กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มจากชั้นเรียน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบของการเรียน 2 รูปแบบ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย
2. การสอนตามปกติ เรื่องระบบโครงร่างของร่างกาย

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลการเรียนรู้ทางการเรียนจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา กับการเรียนการสอนตามปกติมีความแตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุด โครงร่างของร่างกาย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์
3. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ
4. แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียน

สถิติที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ค่าดัชนีความยากและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร K.R. 20 ของ Kuder Richardson
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ E_1/E_2
5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามปกติ โดยใช้ t-test independent จากโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล SPSS for PC

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ทำการพัฒนามาตรฐานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา ได้ประสิทธิภาพของบทเรียน 87.03/85.82 เมื่อเทียบกับเกณฑ์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 85/85 (E_1/E_2) ที่ได้กำหนดไว้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย กับกลุ่มที่เรียน เรื่องระบบโครงร่างของร่างกายตามปกติในชั้นเรียน ผลการเรียนพบว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตร และได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชากายวิภาคศาสตร์ ซึ่งท่านได้ชี้แนะเกี่ยวกับรูปแบบการสอนในชั้นเรียนและชี้ให้เห็นถึงตำแหน่งสำคัญ ๆ ของร่างกายที่จำเป็นต้องเรียนรู้สำหรับพยาบาล ตลอดจนตรวจคำผิดและแนะเทคนิคในการจำสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงส่งผลให้การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย มีความถูกต้องและเพิ่มเติมเทคนิคในการศึกษาบทเรียนได้เป็นอย่างดี และในส่วนของการดำเนินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจะเป็นแบบบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching program) ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปศึกษารายละเอียดในแต่ละส่วนได้ และสามารถกลับเข้าสู่รายการหลักได้ตลอดเวลา สามารถทบทวนเนื้อหาของบทเรียนได้ตามความสามารถของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นการควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531:192) ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ประสิทธิภาพของบทเรียนก็ดีขึ้นไปด้วยเช่นกัน

2. ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนามาตรฐานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองรายบุคคล (individual try-out) ทำการทดลองกับผู้เรียน 3 คน การทดลองในขั้นนี้เพื่อดูปฏิกิริยา (reaction) ของผู้เรียนกับโปรแกรมที่สร้างขึ้น ความยากง่ายของโปรแกรมและข้อบกพร่องต่าง ๆ ของโปรแกรม เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงบทเรียนโดยได้สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนไว้ เป็นแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบของบทเรียน. ภาพ ตัวอักษร สี และเสียง เนื้อหาของบทเรียน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน การใช้งานและการโต้ตอบของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก (small group try-out) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 9 คน ดำเนินการทดลองคล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะมีการแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูผลการเรียนว่าผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาอัตราการตอบผิด (error rate) เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงบทเรียนให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบภาคสนาม (field try-out) เป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

จากการที่ได้ทำการศึกษาข้อดีข้อเสียของการพัฒนารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และประกอบกับได้ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้รูปแบบการพัฒนาบทเรียนที่เหมาะสมและนำไปใช้พัฒนาบทเรียนได้ประสิทธิภาพตามที่ได้กำหนดไว้

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย ได้พัฒนาโดยเน้นที่ตัวผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักการที่ว่า การเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเอง และตามอัตราความเร็วในการเรียนรู้ โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อมๆ กันกับเพื่อนในชั้นเรียน การเรียนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ได้เรียนรู้มากที่สุด ตามความสามารถของผู้เรียน (ทักษิณา สวานานนท์, 2530: 208 ; วสันต์ อติศัพท์, 2530: 19-21 ; วสันต์ อติศัพท์, 2530: 77-80 ; ขนิษฐา ชานนท์, 2532: 9) จึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี

4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจจากการศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากเป็นรูปแบบของการเรียนแบบใหม่และทันสมัย ผู้เรียนจึงให้ความสนใจในการเรียนมากขึ้น ประกอบกับเนื้อหาที่เรียนเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องเรียนและเป็นเนื้อหาที่สำคัญสำหรับผู้ที่จะเป็นเรียนเป็นพยาบาล จึงทำให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะโดยทั่วไป

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่สนองความต้องการของผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นผู้ที่ออกแบบบทเรียนจึงควรที่จะคำนึงถึงรูปแบบของบทเรียนที่สามารถสนองตอบความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

1.2 ควรมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเนื้อหาส่วนอื่น ๆ ให้มากขึ้น โดยเน้นถึงขั้นตอนของการเรียนรู้ที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนที่สูงขึ้น

1.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ อาทิเช่น ด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบบทเรียน และผู้เขียนโปรแกรม จึงจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ และคุณภาพ

1.4 การที่จะผลิตสื่อทางด้านนี้ออกมาให้ได้ดีจะต้องอาศัยทีมงานที่เข้าใจงานในแต่ละส่วนเป็นอย่างดี ประกอบกับจะต้องใช้งบประมาณมากในส่วนของการผลิต เวลา และความรู้ด้านโปรแกรมหลายโปรแกรมที่จะนำมาผลิตบทเรียนให้น่าสนใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วยและบทเรียนมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสาขาอื่น ๆ และในระดับการศึกษาต่าง ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษมันต์ วัฒนางรงค์. "การออกแบบบนจอคอมพิวเตอร์ : การเลือกสี," วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 3, 2 (ธันวาคม 2535) : 89-92.
- กิตานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทเอ็ดมันเพรสโปรดักส์ จำกัด. 2536.
- ขนิษฐา ชานนท์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน," เทคโนโลยีทางการศึกษา. (ฉบับปฐมฤกษ์) : 7-13 ; 2531.
- จิรศักดิ์ ศรีประเสริฐ. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากเทปโทรทัศน์ที่มีลักษณะการดำเนินเรื่องต่างกัน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา : การออกแบบและการพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2533.
- ทักษิณา สวานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2530.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. สอดทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา, 2528.
- บุญชู ใจชื้อกุล. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพยาบาลที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีกลยุทธ์ในการออกแบบโปรแกรมควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนและสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2537. อัดสำเนา.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับ ฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมคุุฎิบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2539.
- ยี่น ภู่วรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน," จันทรเกษม. 1-11 ; มีนาคม-เมษายน 2529.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด, 2528.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก. 2539.
- วชิระ อินทร์อุดม. ผลของการสรุปเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการจัดการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์, 2531.
- วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา. ประมวลรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต เล่มที่ 1. นครราชสีมา : 2538. เอกสารอัดสำเนา.
- วีระ ไทพานิช. 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2529. อัดสำเนา.
- ศศิธร โจนเนื่องนิตย์. **Axial Skeletal & Appendicular Skeleton**. กรุงเทพฯ : Text and Journal Publication Co., Ltd. 2540.

- สมชัย ชินะตระกูล. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.
กรุงเทพฯ : 39-43 ; โรงพิมพ์การศาสนา, 2531.
- สุคนธ์ คอนดี และเกตินี เห็นพิทักษ์. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 7, กรุงเทพฯ :
ภาพพิมพ์, 2527.
- สุเทพ จันทรผ่อง และ นงเยาว์ จันทรผ่อง. คู่มือกายวิภาคศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์,
2527.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กราฟแมน เพรส,
2530.
- Alessi, Stephen M. and Stanley R. Trollip. **Computer-Base Instruction : Methods and
Development.** Englewood Cliff, New Jersey : Prentice-Hall, Inc. 1985.
- Anne M. R. Agur. **Grant's Atlas of Anatomy.** Ninth edition, The United States of America: Williams
& Wilkins, 1991.
- Caldwell, Robert M. "Guideline for Developing Basic Skills Instruction Materials for Use with
Computer Technology," In **Educational Technology.** 7-12 ; October, 1980.
- Carrier, Carol A. and Gregory C. Sales. "A Taxonomy for the Design of Computer-Based
Instruction," in **Educational Technology.** 15-17 ; October, 1987.
- Chauhan, S.S. **A Textbook of Programmed Instruction.** New Delhi : Sterling Publisher (P) L.td.,
1982.
- Cumming, Alistar. "Change, Organization, and Achievement : Teachers' Concerns in Implementing
A Computer Learning Environment," in **Educational Technology Systems.** 17(2) : 141-
164 ; 1988-1989.
- Gagne, Robert M., W. Wager and A. Rojas. "Planning and Authoring Computer-Assisted Instruction
Lessons". **Educational Technology.** 70(9) : 17-21 ; September, 1981.
- Hurst, Jesse Henry, II. "The Effect of a Computer-Assisted Instruction Tutorial Program on the
Academic Performance and Attitudes of College Athletes," **Dissertation Abstracts
International.** 47/10 A : 3738 ; 1986.
- John W. Hole, JR. **Human Anatomy.** Second edition, The United States of America, Wm. C.
Brown Communications, Inc., 1994.
- Johannes W. Rohen and Chihiro Yokochi. **Color Atlas of Anatomy.** Third edition, Germany: F.K.
Schattauer Verlag and IGAKU-SHOIN Medical Publishers, Inc, 1993.
- Keith L. Moore. **The Development Human ; Clinically Oriented Embryology.** 4th edition,
Philadelphia U.S.A. the curtis center, 1988.
- Liu, His-Chin. "Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physic," **Dissertation Abstracts
International.** 36(3) : 1441-1412 A; September, 1975.
- Martini and Bartholomew. **Essentials of Anatomy and Physiology.** International edition, The United
States of America: Prentice-Hall, Inc, 1997.

- Park, Ok-Choon. "A Response-Sensitivity Strategies in Computer Based Instruction : A Strategies for Concept Teaching," in **Educational Technology Systems**. 10(2) : 187-196 ; 1981-1982.
- Peter J Dekker, **Interact - How Good is your Multimedia?**. <http://Valley.nl/av/org /interact/1993-1994/ 903DEKKE/home.htm>.
- Rowland, Paul Medonald. "The Effect of Two Modes of Computer-assisted Instruction and Individual Learning Differences on The Understanding of Science Concept Relationships," **Dissertation Abstracts International**. 49/04 A : 780 ;1988.
- Rubens, Brenda Knowles. "The Effect of Medium, Step Size, and Response Mode on Learning in Programmed Instruction and Computer-Assisted Instruction," **Dissertation Abstracts International**. 47/06 A : 2133 ;1986.
- Schwarz, Ilsa and Molly Lewis. "Basic Concept Microcomputer Courseware : A Critical Evaluation System for Educators," **Educational Technology**. 19(5) : 16-21 ; 1989.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ
แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เรียน

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง ชุดระบบโครงสร้างของร่างกาย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน
ช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง พอใช้

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ภาพ ภาษาและเสียง 1.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ 1.2 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา 1.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน 1.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน 1.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ประกอบบทเรียน 1.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ 1.7 เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน 2. ตัวอักษรและสี 2.1 รูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ 2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ 2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม 2.4 สีพื้นหลังของบทเรียนโดยรวม 2.5 สีของภาพและกราฟิกโดยรวม 3. แบบทดสอบท้ายบทเรียน 3.1 วิธีการรายงานผลคะแนนรายข้อ 3.2 วิธีการสรุปผลคะแนนรวมท้ายแบบทดสอบ 3.3 จำนวนข้อของแบบทดสอบ 3.4 การโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. การจัดการบทเรียน					
4.1 การนำเสนอชื่อหลักของบทเรียน					
4.2 การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน					
4.3 การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์					
4.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
4.5 ความน่าสนใจของหน้าจอภาพบทเรียนโดยรวม					
4.6 ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบบทเรียน					
4.7 ความน่าสนใจชวนติดตามบทเรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เรียน

เรื่อง ชุดระบบโครงสร้างของร่างกาย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน
ช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง พอใช้

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ข้อบกพร่องและความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ภาพ ตัวอักษร สีและเสียง 1. ความชัดเจนของภาพประกอบ 2. ความชัดเจนของตัวอักษร 3. ความชัดเจนของเส้นสีชี้ตำแหน่งกับข้อความ 4. ความชัดเจนสีของหัวข้อที่ใช้ศึกษา 5. สีของพื้นหลังของบทเรียน 6. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					
เนื้อหา 1. ปริมาณเนื้อหาที่ใช้ศึกษาในแต่ละส่วน 2. การอธิบายเนื้อหาชัดเจน 3. การดำเนินเรื่องน่าสนใจ					
แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ 1. ความชัดเจนของคำสั่ง 2. การรายงานผลแต่ละข้อ 3. การรายงานผลรวม					
การใช้งานและการโต้ตอบ 1. คำอธิบายการใช้ชัดเจน และเข้าใจง่าย 2. ตำแหน่งของคำสั่งในการใช้งานชัดเจน 3. สามารถใช้งานปุ่มคำสั่ง เดินหน้า-ถอยหลังของเนื้อหาได้ 4. สามารถขุดเนื้อหาจากหัวข้อที่ศึกษาได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

อาจารย์สมจินตนา ท้วทพิย์

วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. รศ.ดร.มนต์ชัย เทียนทอง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. รศ.ดร.สาโรช แผงยัง

คณะเทคโนโลยีทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. รศ.ดร.อรรพวรรณ พรสีมา

คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ค

**ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย
สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบ โครงร่างของร่างกาย

ทักทายก่อนเรียน

กรุณาใส่ชื่อ

รหัสประจำตัวนักศึกษา

แล้วกดปุ่ม Enter

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบ โครงร่างของร่างกาย

ทักทายก่อนเรียน

กรุณาใส่ชื่อ

 สมเกียรติ บุญคง

รหัสประจำตัวนักศึกษา

 371995153

โปรดรอสักครู่ หรือกดปุ่ม ENTER

เพื่อเข้าสู่โปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: ระบบโครงร่างของร่างกาย
Skelton System

ผลิตโดย
กรมโยธาธิการ กรุงเทพมหานคร

ที่ปรึกษา
ดร. ขจิตฐา รุจิโรจน์
ผศ. บุญยฤทธิ์ คงคามพิตร
อ. นวรัตน์ สุระเจริญ



คำชี้แจงการใช้บทเรียน
บทเรียนประกอบไปด้วย 3 ชุด
* ศีรษะ (skull)
* ลำตัว (Trunk)
* ระวัง (extremity)
หลังจากศึกษาเนื้อหาแล้วผู้เรียน
จะต้องทำแบบทดสอบท้ายบท
เรียน เพื่อเป็นการประเมินผลการ
เรียนรู้ของผู้เรียนเอง

วัตถุประสงค์

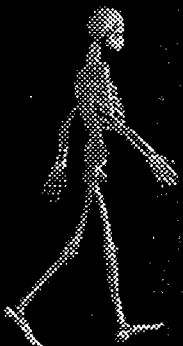
คลิกเพื่อดูเรื่อง เพื่อศึกษา ทดสอบ ออกจากโปรแกรม

ระบบโครงร่างของร่างกาย
Skelton System

วัตถุประสงค์

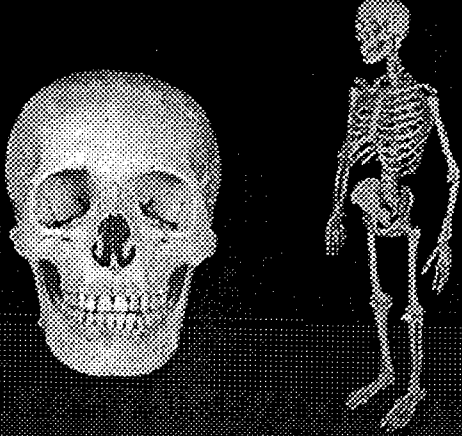
เมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้วสามารถ

- 1 อธิบายลักษณะของกระดูกและจำแนกชนิดได้
- 2 บอกชื่อกระดูกและจำนวนชิ้นของกระดูกในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้
- 3 บอกตำแหน่งของกระดูกได้อย่างถูกต้อง
- 4 อธิบายรายละเอียดลักษณะโครงสร้างของกระดูกส่วนต่างๆ ได้



คลิกเพื่อกลับบทหลัก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: ระบบโครงร่างของร่างกาย
Skeleton System



คำชี้แจงการใช้บทเรียน
บทเรียนประกอบไปด้วย 3 ชุด

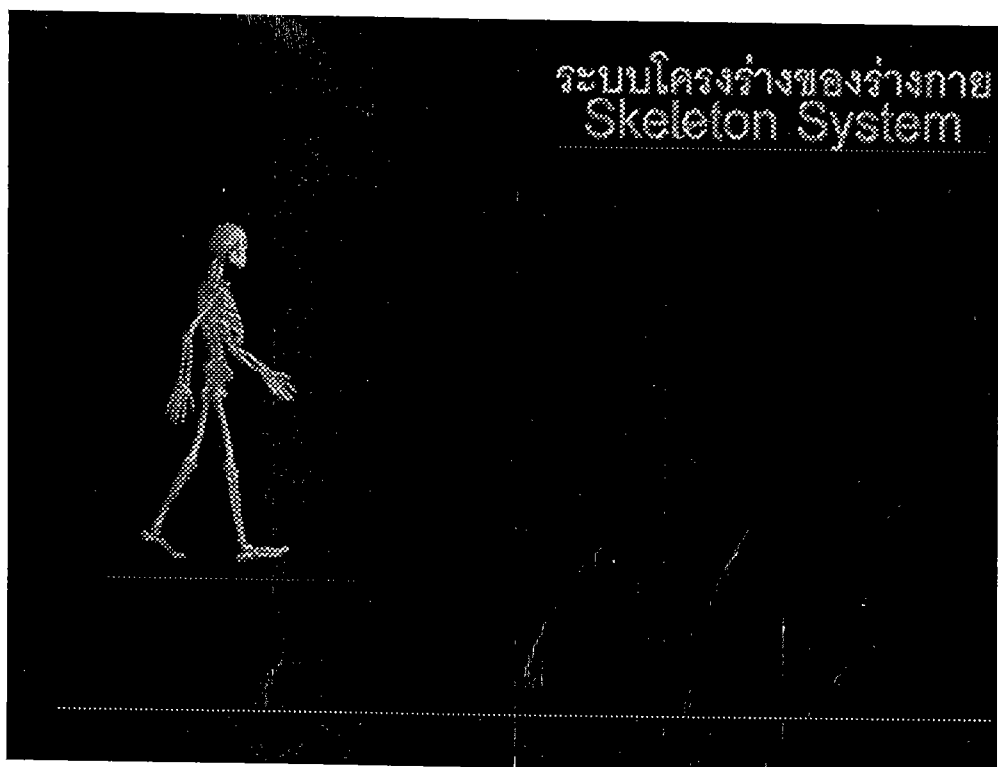
- * ศีรษะ (skull)
- * ลำตัว (Trunk)
- * ะยาง (extremity)

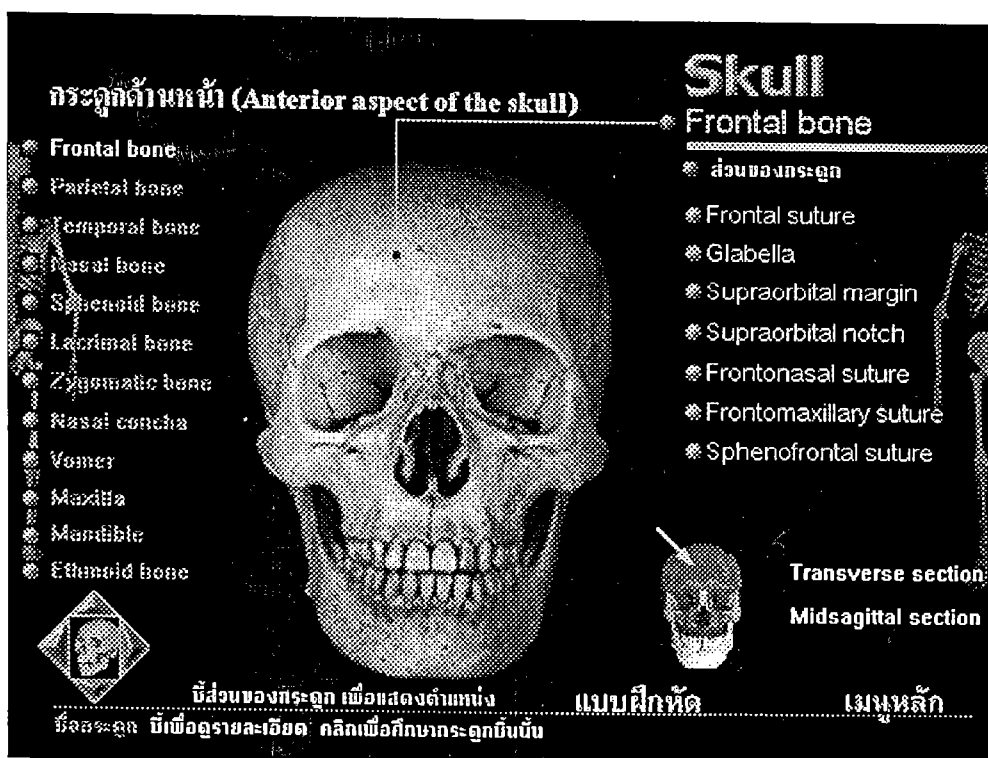
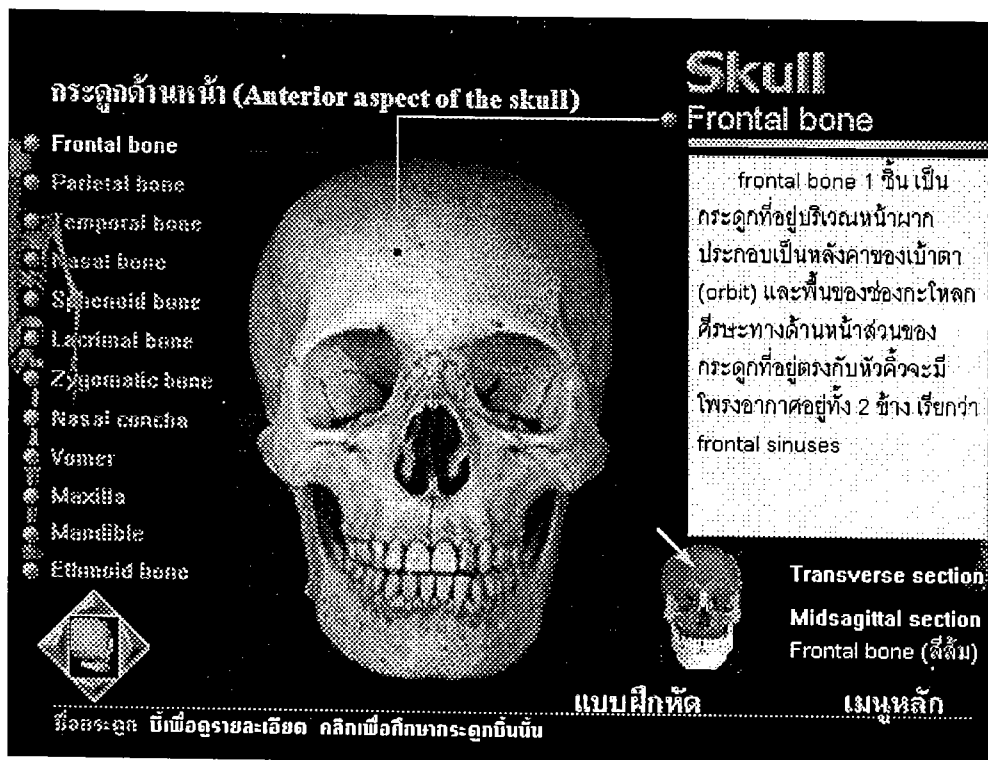
หลังจากศึกษาเนื้อหาแล้วผู้เรียน
จะต้องทำแบบทดสอบท้ายบท
เรียน เพื่อเป็นการประเมินผลการ
เรียนรู้ของผู้เรียนเอง

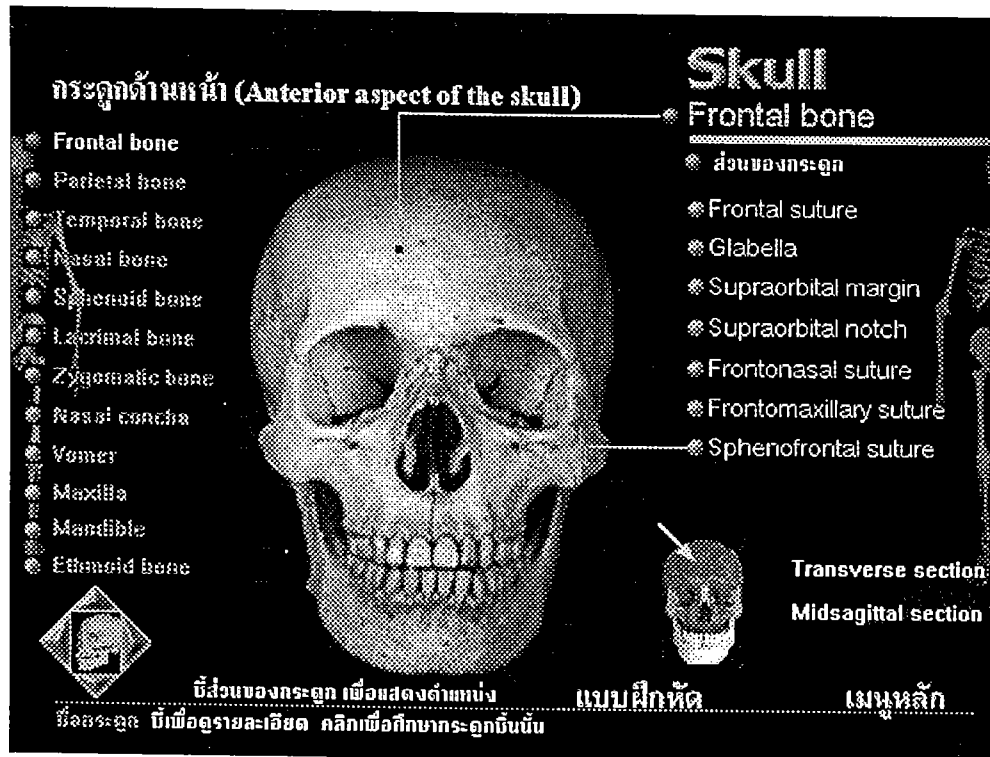
 **วัตถุประสงค์**

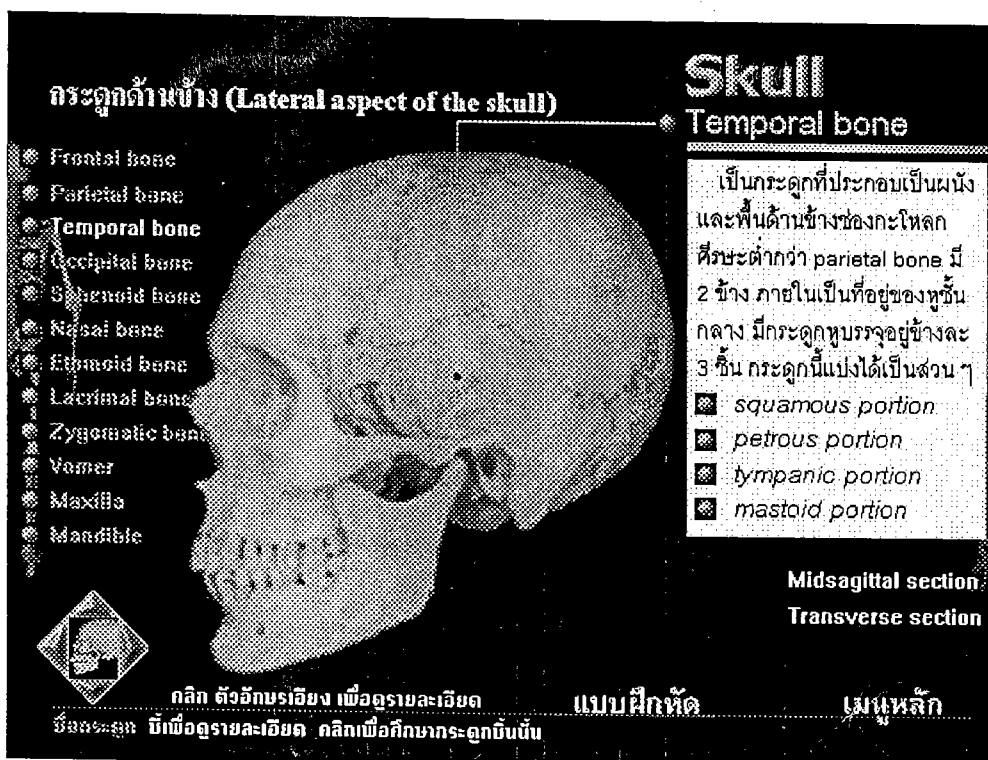
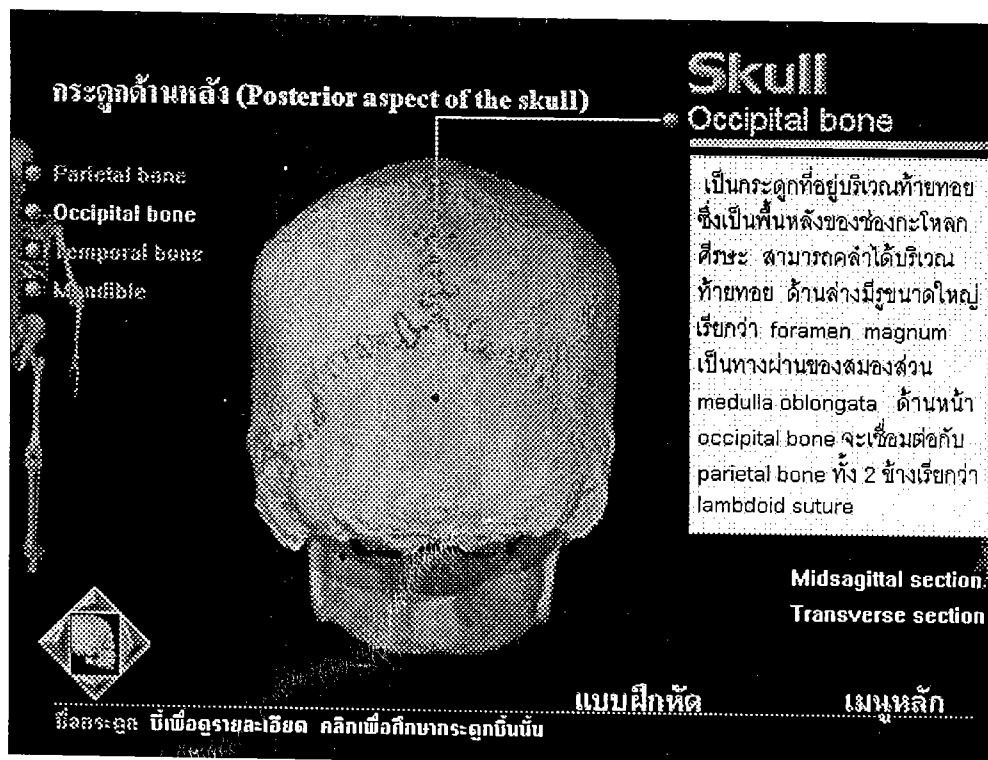
คลิกบ่อเรื่อง เนื้อกึกษา

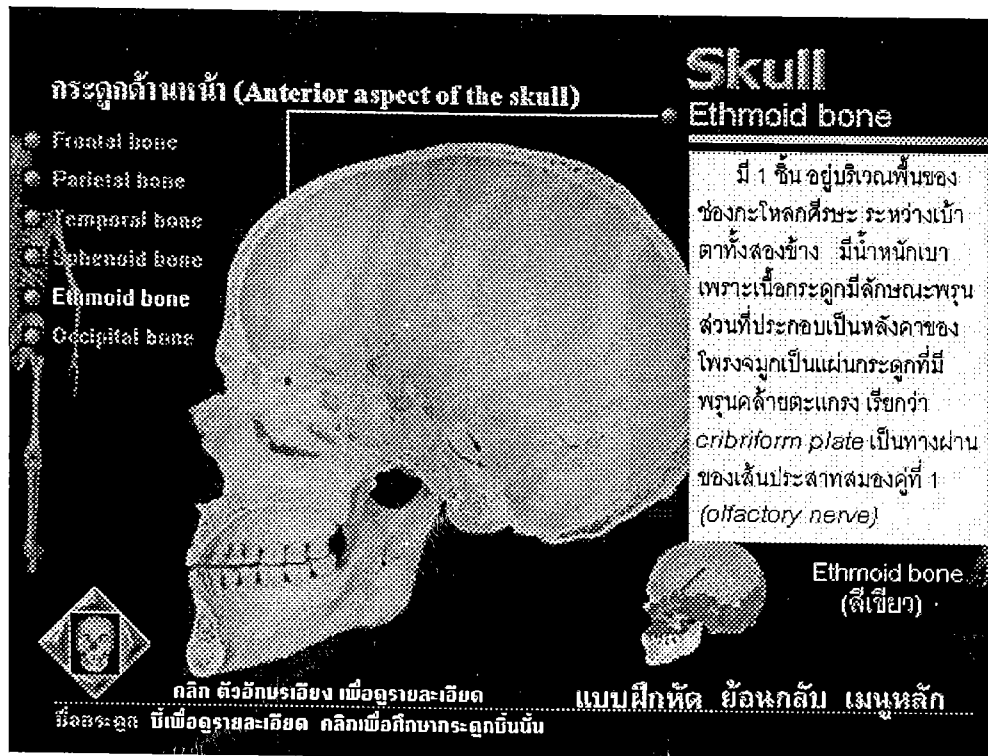
ทดสอบ ออกจากโปรแกรม

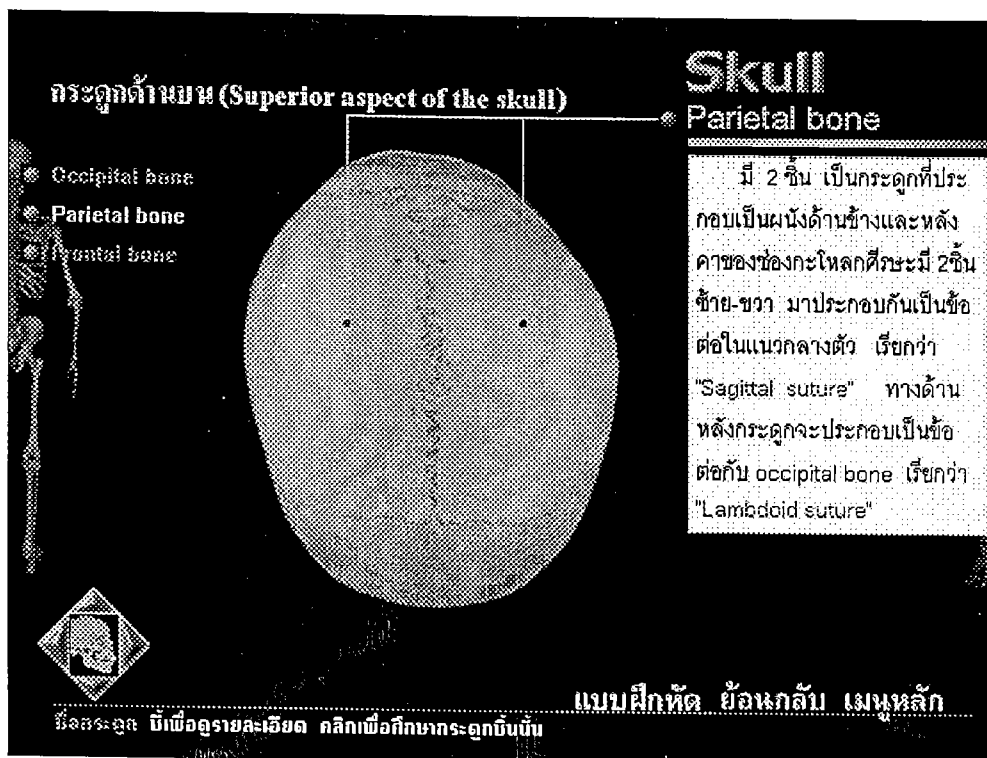


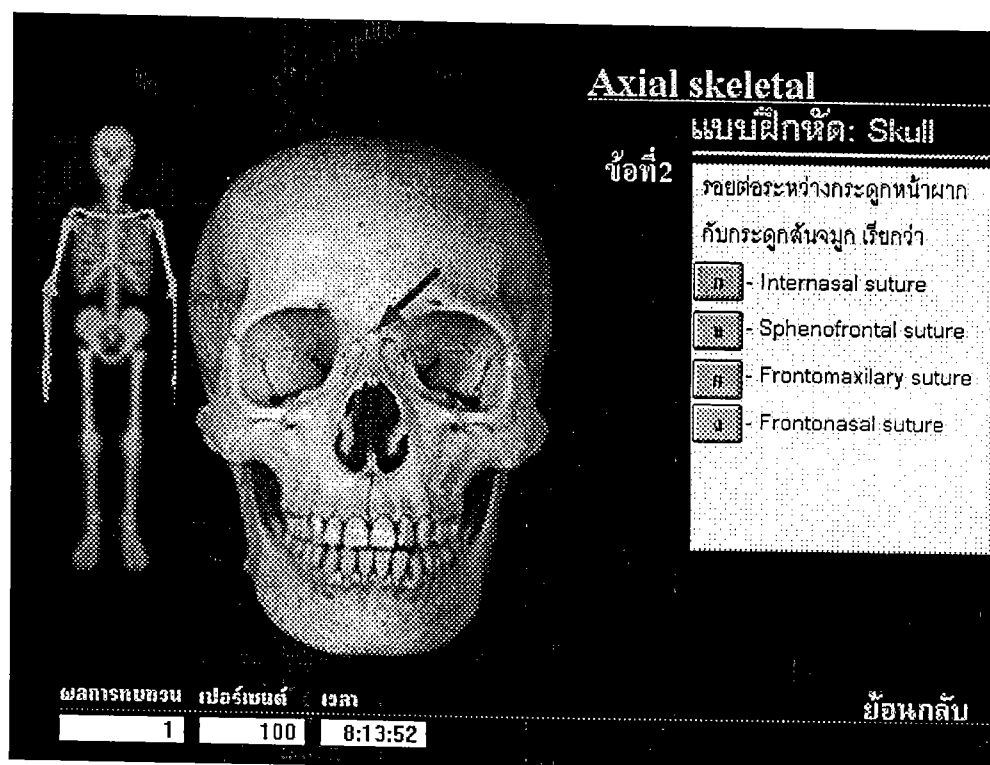
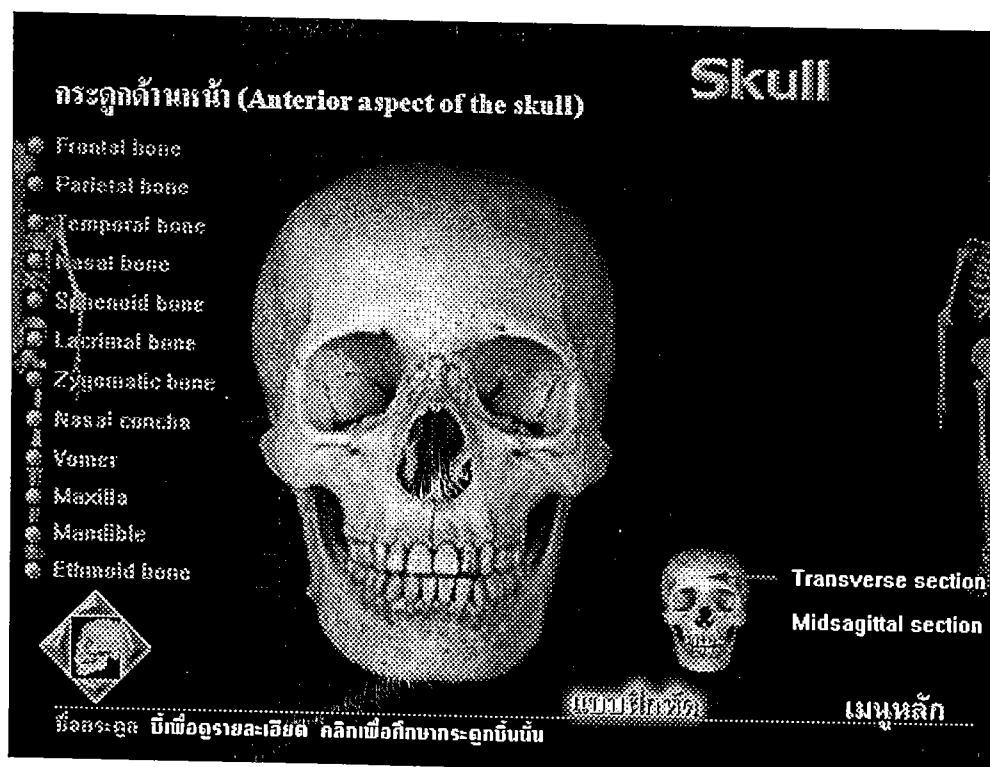


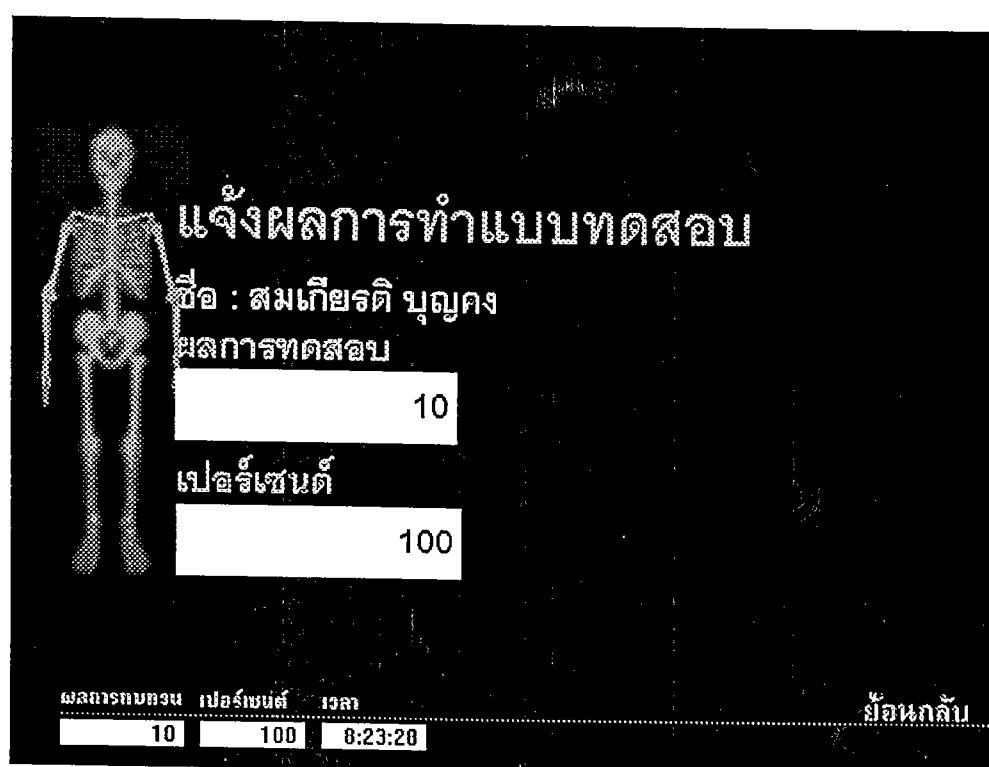
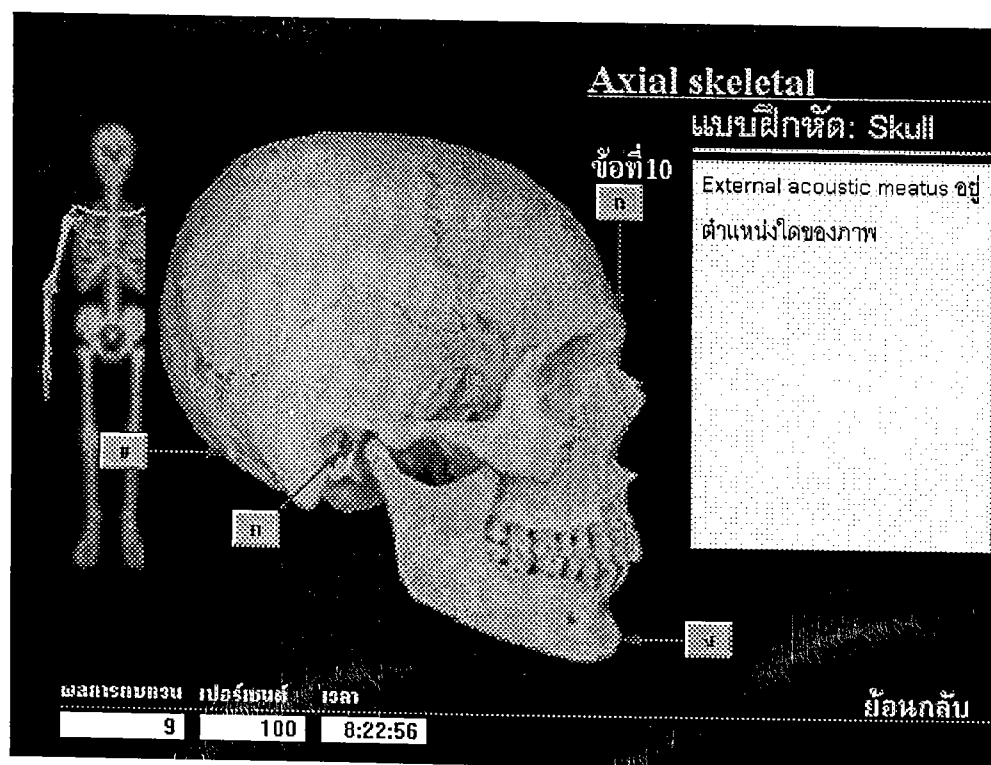












บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: ระบบโครงร่างของร่างกาย
Skeleton System

ผลิตโดย
 สมบัติ ภูมิบุตร

ที่ปรึกษา
 ดร. อภิษฎา สุทธิรักษ์
 ผศ. บุญเชษฐ์ คงคามพิตร
 อ. นวรัตน์ อรุณศรี



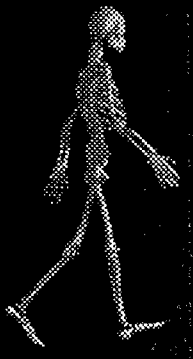
คำชี้แจงการใช้บทเรียน
 บทเรียนประกอบไปด้วย 3 ชุด
 * ศีรษะ (skull)
 * ลำตัว (Trunk)
 * ระวัง (extremity)
 หลังจากศึกษาเนื้อหาแล้วผู้เรียน
 จะต้องทำแบบทดสอบท้ายบท
 เรียน เพื่อเป็นการประเมินผลการ
 เรียนรู้ของผู้เรียนเอง

วัตถุประสงค์

คลิกป้อนเรื่อง เพื่อศึกษา ทดสอบ ออกจากโปรแกรม

ระบบโครงร่างของร่างกาย
Skeleton System

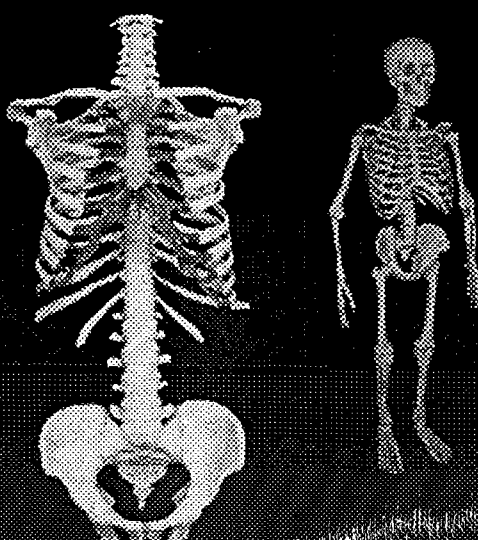
วัตถุประสงค์
 เมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้วสามารถ



- 1 อธิบายลักษณะของกระดูกและจำแนกชนิดได้
- 2 บอกชื่อกระดูกและจำนวนชิ้นของกระดูกในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้
- 3 บอกตำแหน่งของกระดูกได้อย่างถูกต้อง
- 4 อธิบายรายละเอียดลักษณะโครงสร้างของกระดูกส่วนต่างๆ ได้

คลิกเพื่อกลับเมนูหลัก

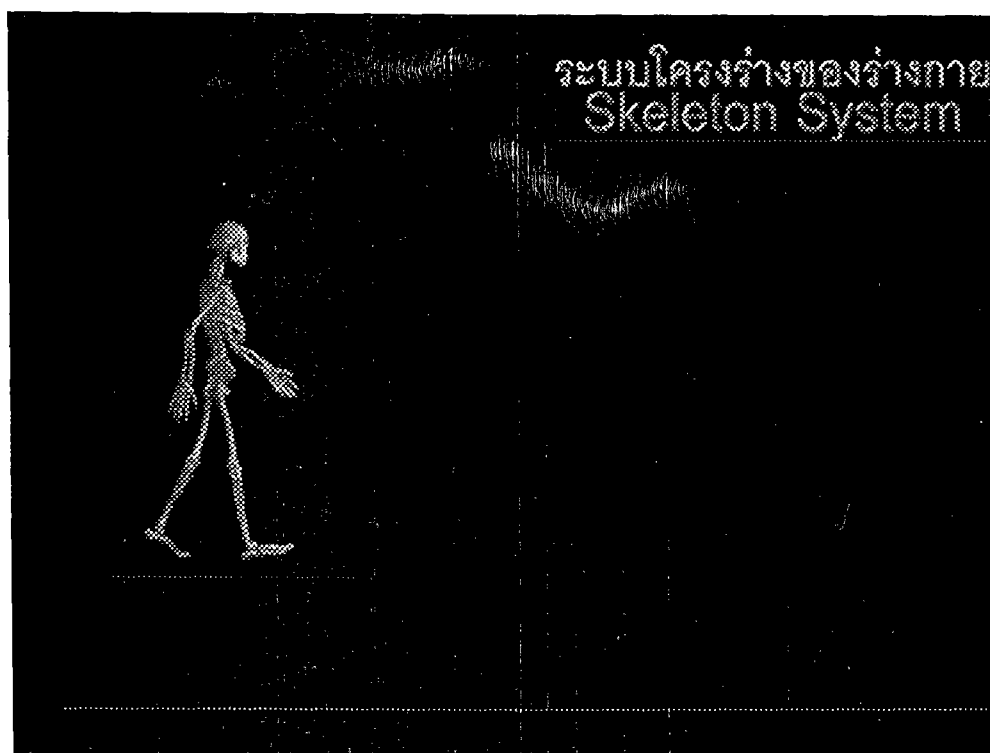
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน: ระบบโครงร่างของร่างกาย
Skeleton System



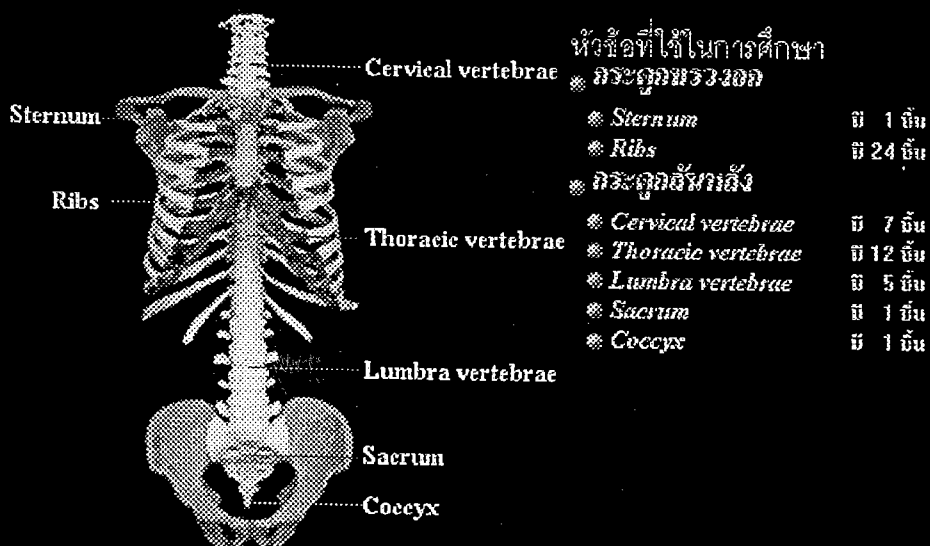
คำแนะนำการใช้บทเรียน
 บทเรียนประกอบไปด้วย 3 ชุด
 * ศีรษะ (skull)
 * ลำตัว (Trunk)
 * ะยาง (extremity)
 หลังจากศึกษาเนื้อหาแล้วผู้เรียน
 จะต้องทำแบบทดสอบท้ายบท
 เรียน เพื่อเป็นการประเมินผลการ
 เรียนรู้ของผู้เรียนเอง

วัตถุประสงค์

คลิกป้อนเรื่อง เพื่อศึกษา ทดสอบ ออกจากโปรแกรม



กระดูกลำตัว (Trunk) และกระดูกสันหลัง (vertebral column)

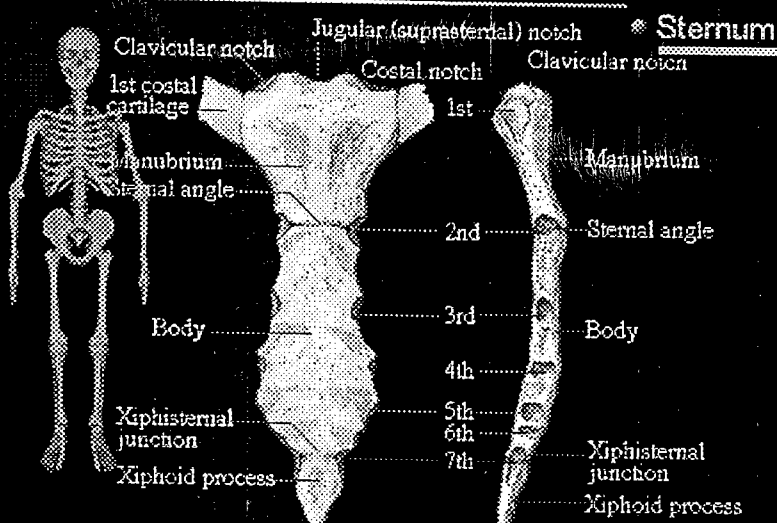


คลิกเพื่อดูเรื่อง และคลิกกระดูก เพื่อศึกษา

แบบฝึกหัด

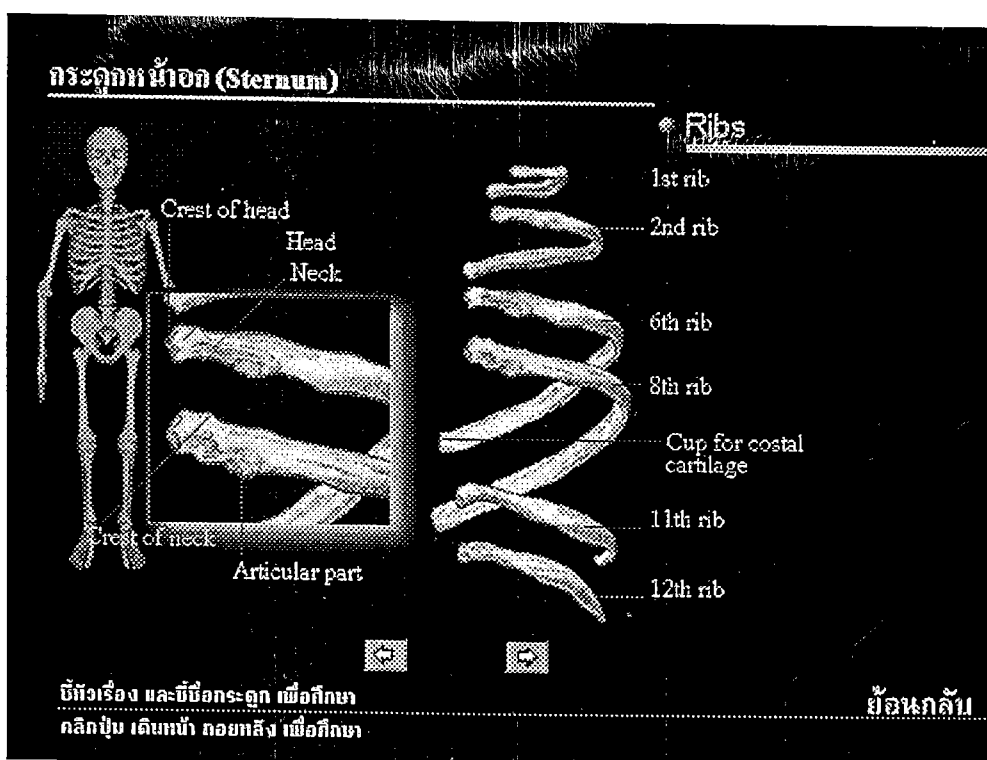
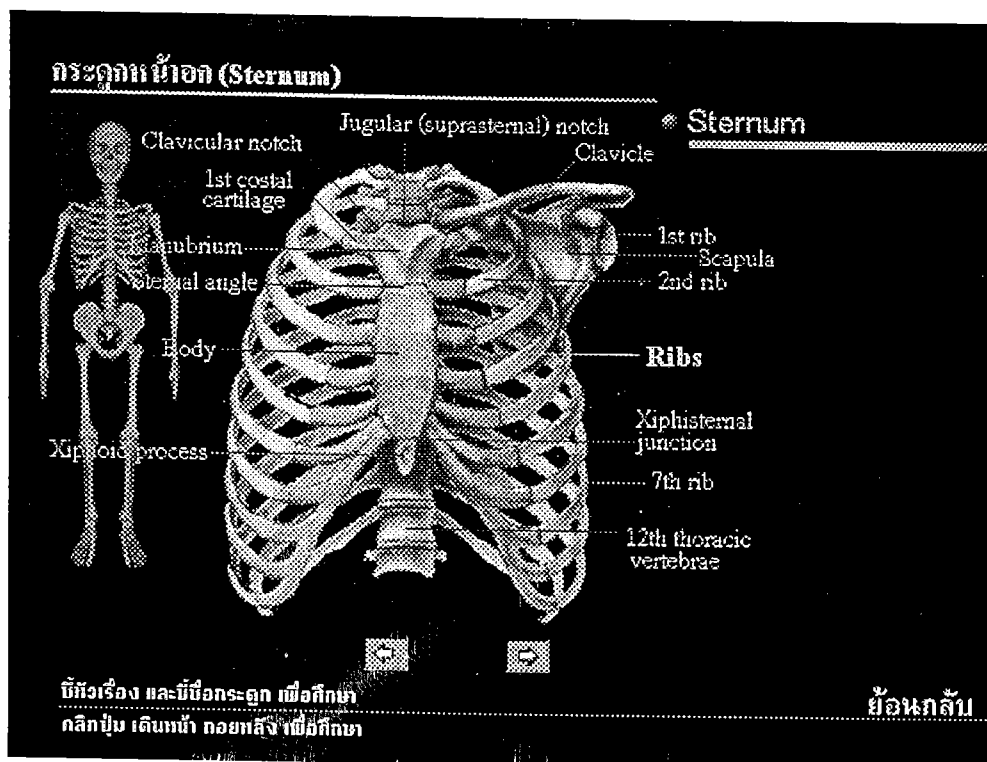
ย้อนกลับ

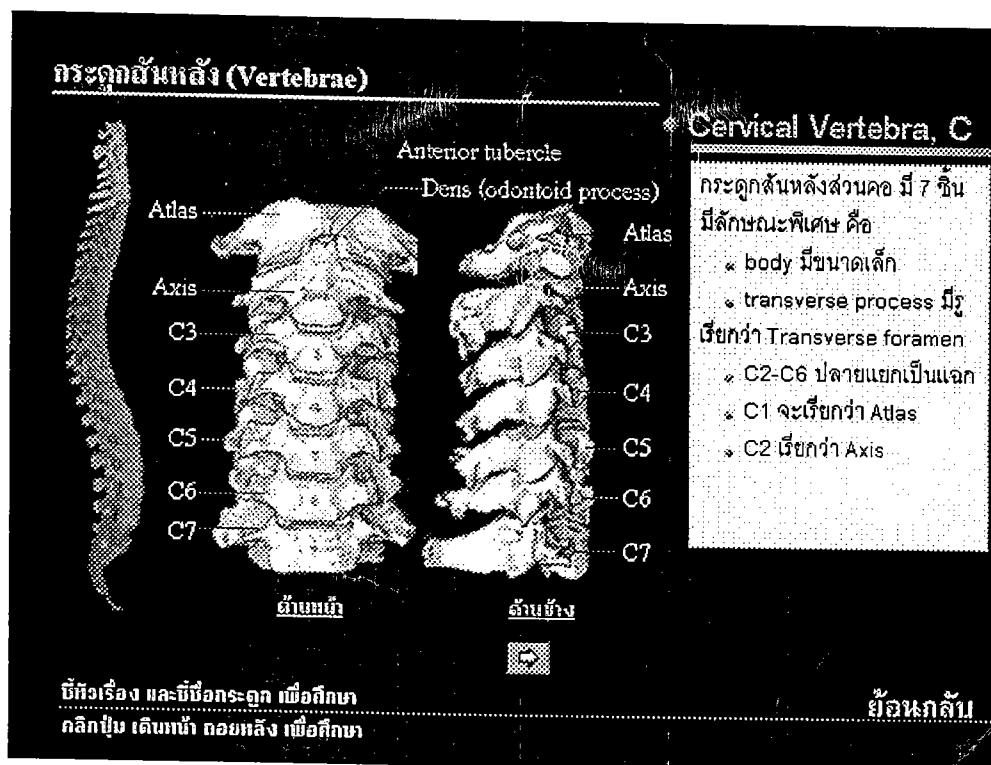
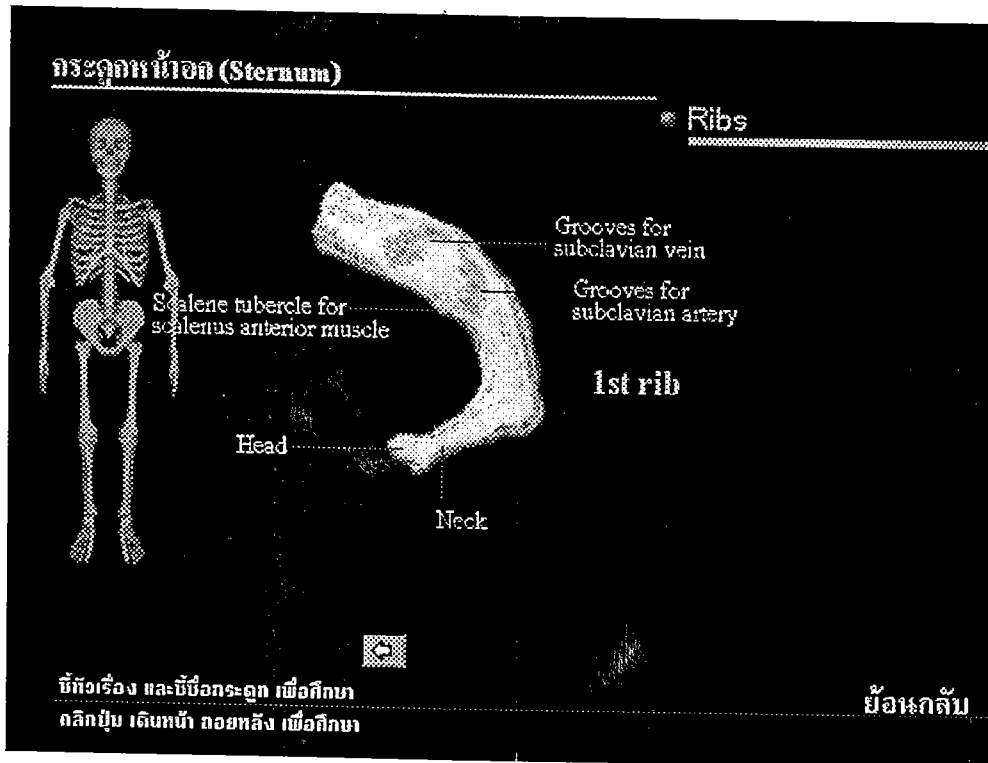
กระดูกหน้าอก (Sternum)



คลิกเพื่อดูเรื่อง และคลิกกระดูก เพื่อศึกษา
คลิกปุ่ม เดินหน้า ถอยหลัง เพื่อศึกษา

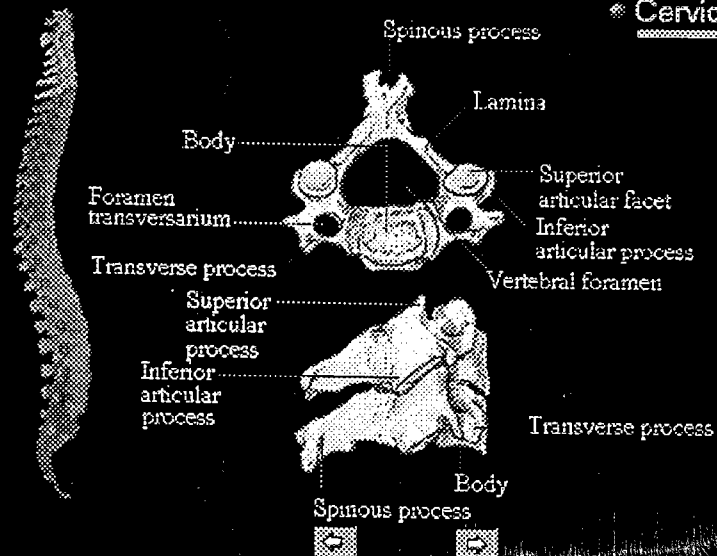
ย้อนกลับ





กระดูกสันหลัง (Vertebrae)

* Cervical Vertebra, C

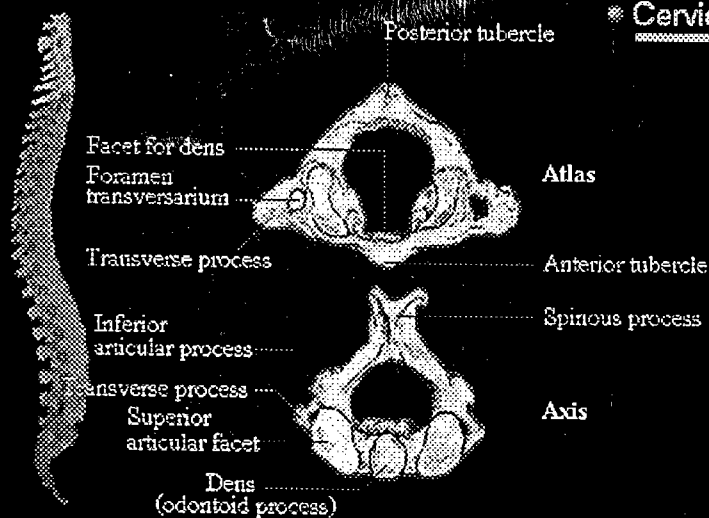


ขี้นกเรือ่ง และขี้นกเรือ่งกระดูก เพื่อศึกษา
กลไกป้อน เลื่อนหน้า ถอยหลัง เพื่อศึกษา

ย้อนกลับ

กระดูกสันหลัง (Vertebrae)

* Cervical Vertebra, C

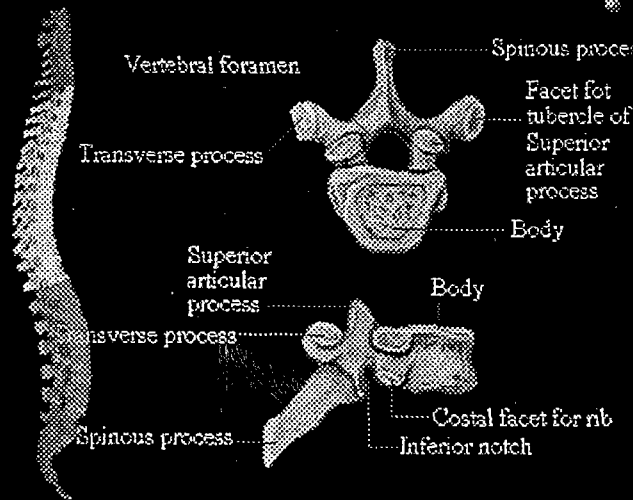


ขี้นกเรือ่ง และขี้นกเรือ่งกระดูก เพื่อศึกษา
กลไกป้อน เลื่อนหน้า ถอยหลัง เพื่อศึกษา

ย้อนกลับ

กระดูกสันหลัง (Vertebrae)

Thoracic Vertebrae, T



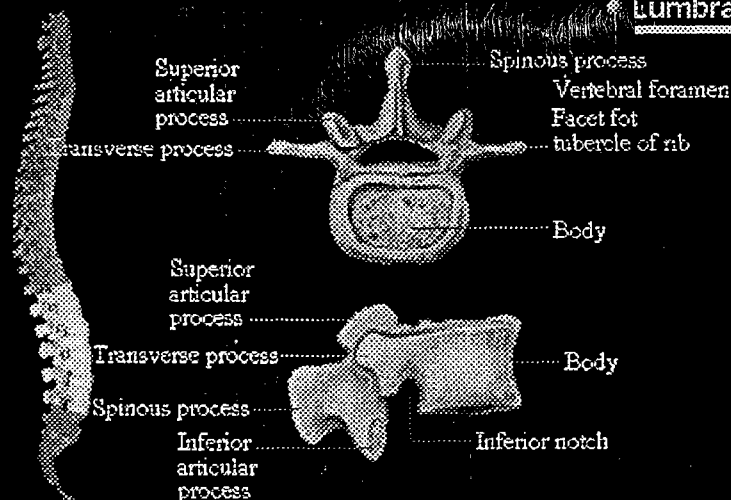
กระดูกสันหลังส่วนอก มี 12 ชิ้น มีขนาดปานกลาง แข็งแรงกว่าส่วนคอ ด้านบนจะมีขนาดเล็กกว่าด้านล่าง spinous process ยาว body มีส่วนที่จะประกอบเป็นข้อต่อกับกระดูกซี่โครง รอบมุมด้านข้างของ body เรียกว่า demifacets บริเวณ transverse process จะมีตำแหน่งให้กระดูกซี่โครงมาเชื่อมต่อ เรียกว่า transverse costal facets

มีทั้งเรื่อง และนี่คือกระดูก เพื่อศึกษา
คลิกปุ่ม เดินหน้า ถอยหลัง เพื่อศึกษา

ย้อนกลับ

กระดูกสันหลัง (Vertebrae)

Lumbar Vertebrae, L



มีทั้งเรื่อง และนี่คือกระดูก เพื่อศึกษา
คลิกปุ่ม เดินหน้า ถอยหลัง เพื่อศึกษา

ย้อนกลับ

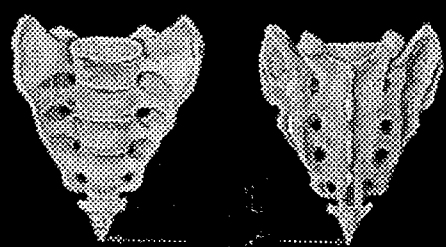
Axial skeletal

แบบฝึกหัด: ลำตัว

ข้อที่ 20

ตำแหน่งที่ชี้หมายถึงส่วนของกระดูก

ก	- Base of sacrum
ข	- Apex of sacrum
ค	- Base of coccyx
ง	- Tip (apex) of coccyx



ผลการทบทวน เปอร์เซนต์ เวลา

19	100	9:28:46
----	-----	---------

ย้อนกลับ

แจ้งผลการทำแบบทดสอบ

ชื่อ : สมเกียรติ บุญคง

ผลการทดสอบ

20

เปอร์เซนต์

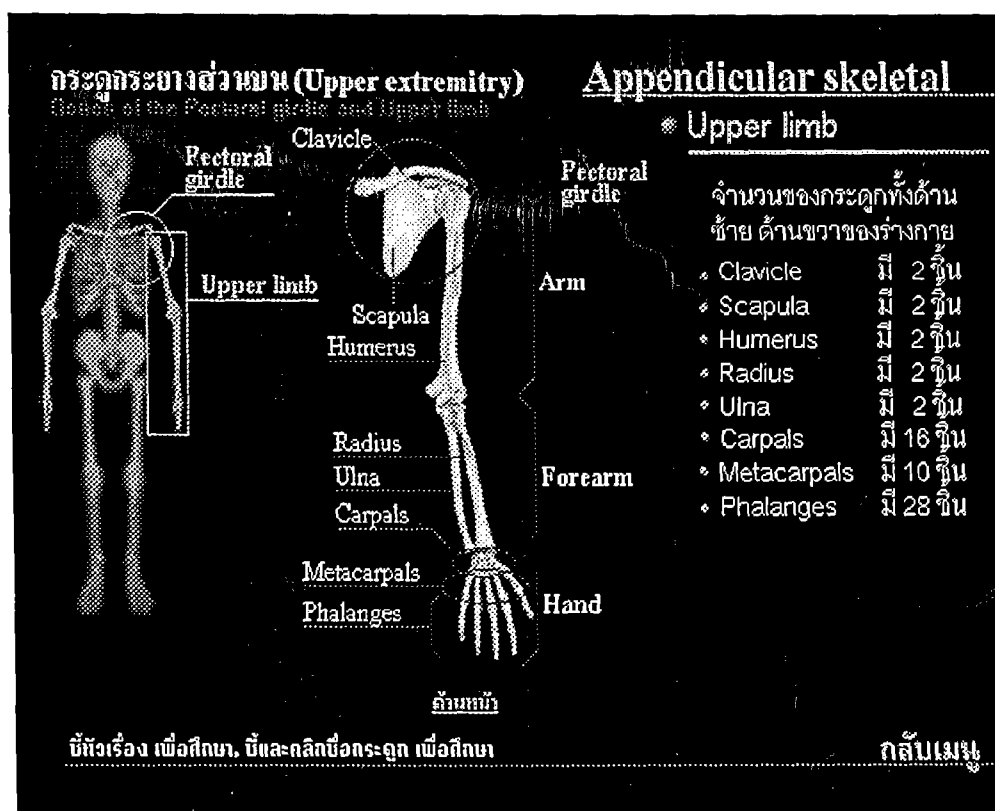
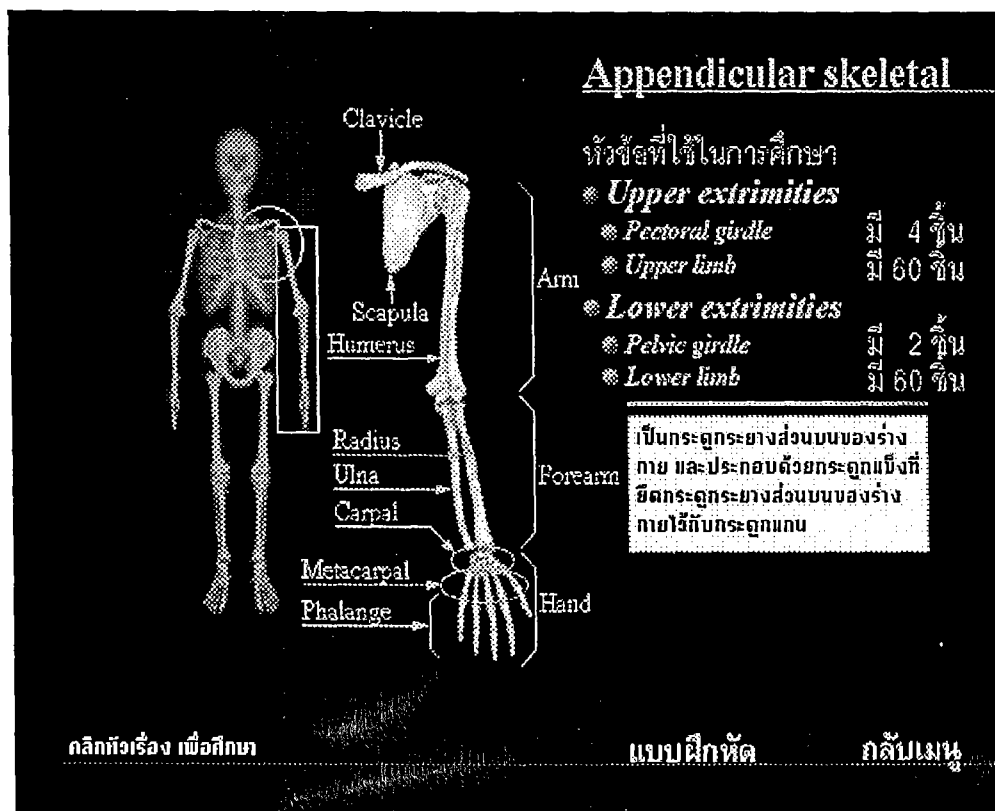
100

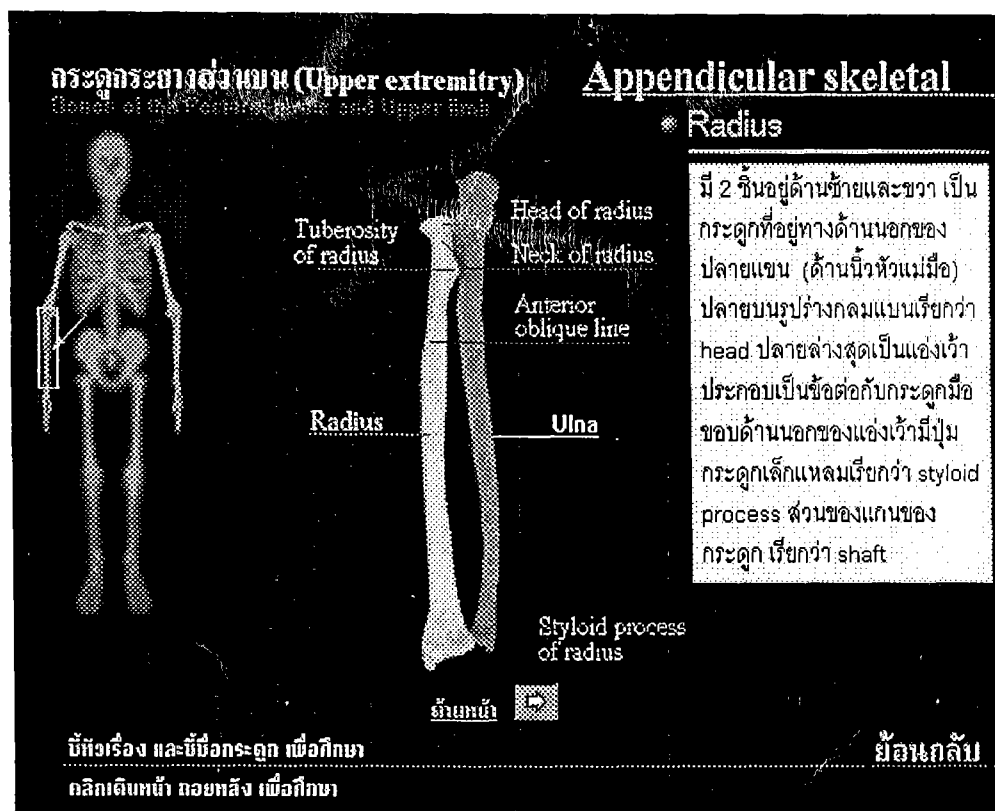
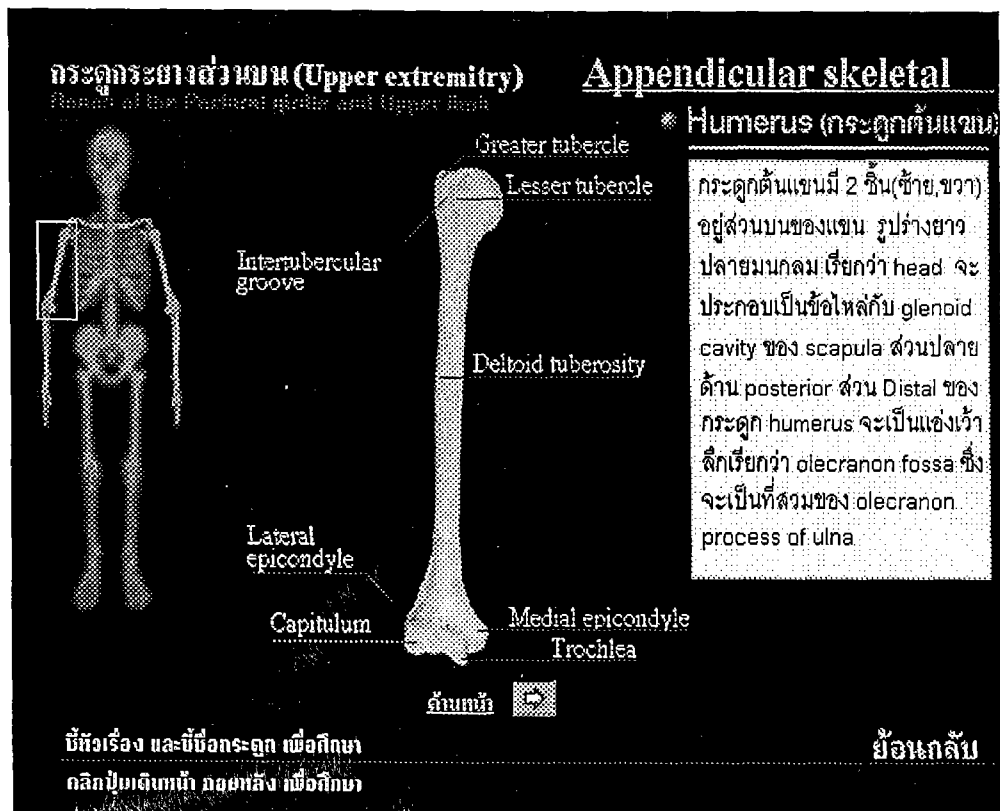


ผลการทบทวน เปอร์เซนต์ เวลา

20	100	9:29:22
----	-----	---------

ย้อนกลับ





กระดูกแขนส่วนบน (Upper extremity)
Bones of the Pectoral girdle and Upper limb

Appendicular skeletal

● **Metacarpals bones**

เป็นกระดูกที่อยู่บริเวณฝ่ามือ มีจำนวน 5 ชิ้น เรียงชื่อตามลำดับว่า metacarpal bone ที่ 1 ถึง 5 โดยเริ่มจากทางด้านหัวแม่มือ ลักษณะเป็นแท่งกระดูกยาว ประกอบด้วยส่วน base จะประกอบเป็นข้อต่อกับ carpal bone ส่วน shaft คือแกนของแท่งกระดูก ส่วน head ประกอบเป็นข้อต่อกับกระดูกนิ้วมือ

Phalanges

Metacarpals

Carpals

ด้านฝ่ามือ

นิ้วหัวแม่มือ เพื่อกลับ, คลิกลูกกระดูก เพื่อศึกษา

นิ้วอื่นกลับ

คลิกลูกนิ้วอื่นกลับ ถอยหลัง เพื่อศึกษา, นิ้วกระดูก เพื่อศึกษา

กระดูกแขนส่วนบน (Upper extremity)
Bones of the Pectoral girdle and Upper limb

Appendicular skeletal

● **Phalanges of hand**

เป็นกระดูกนิ้วมือมีข้างละ 14 ชิ้น แต่ละนิ้วประกอบด้วยกระดูก 3 ชิ้น เรียงจากโคนนิ้วไปยังปลายนิ้ว คือ proximal, middle และ distal phalanx ตามลำดับ ยกเว้นนิ้วหัวแม่มือมีกระดูกเพียง 2 ชิ้น คือ proximal และ distal phalanx

Phalanges

Metacarpals

Carpals

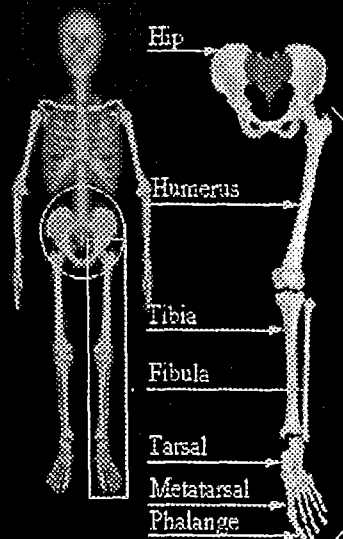
ด้านฝ่ามือ

นิ้วหัวแม่มือ เพื่อกลับ, คลิกลูกกระดูก เพื่อศึกษา

นิ้วอื่นกลับ

คลิกลูกนิ้วอื่นกลับ ถอยหลัง เพื่อศึกษา, นิ้วกระดูก เพื่อศึกษา

Appendicular skeletal



หัวข้อที่ใช้ในการศึกษา

Upper extremities

- Pectoral girdle มี 4 ชิ้น
- Upper limb มี 60 ชิ้น

Lower extremities

- Pelvic girdle มี 2 ชิ้น
- Lower limb มี 60 ชิ้น

Lower extremities

เป็นกระดูกของส่วนล่างของร่างกาย และประกอบด้วยกระดูกแข็งที่มีกระดูกของส่วนล่างของร่างกายไว้กับกระดูกแกน

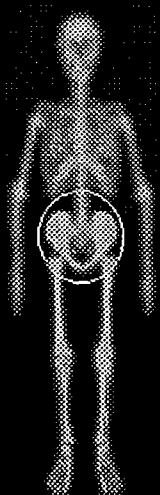
คลิกเพื่อดูเรื่อง เพื่อศึกษา

แบบฝึกหัด

กลับเมนู

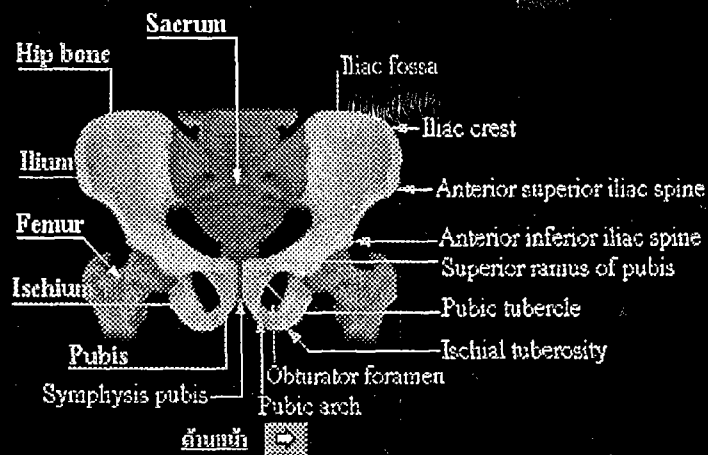
กระดูกของส่วนล่าง (Lower extremity)

Bones of the Pelvic girdle and Lower limb



Appendicular skeletal

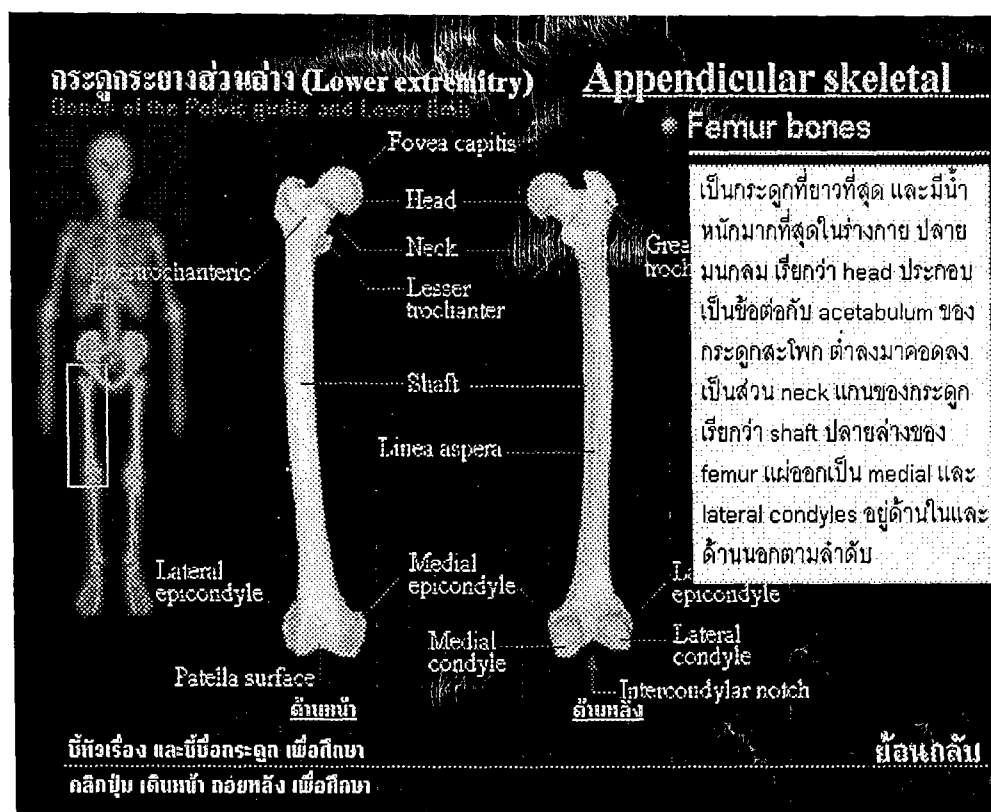
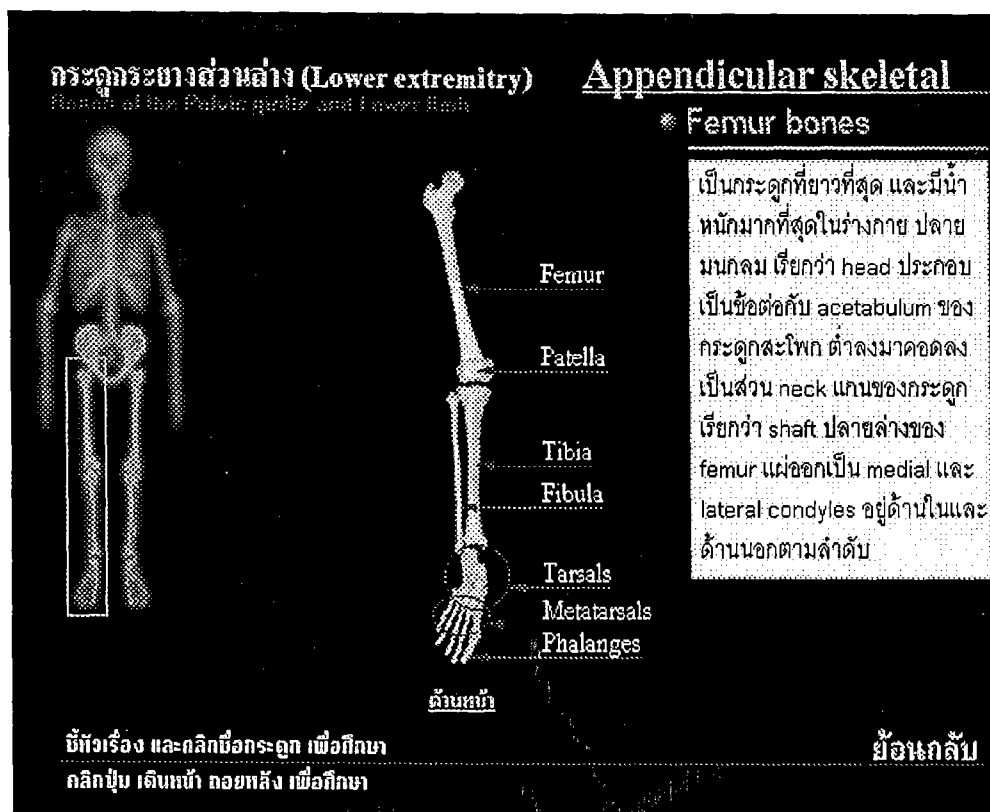
Pelvic girdle

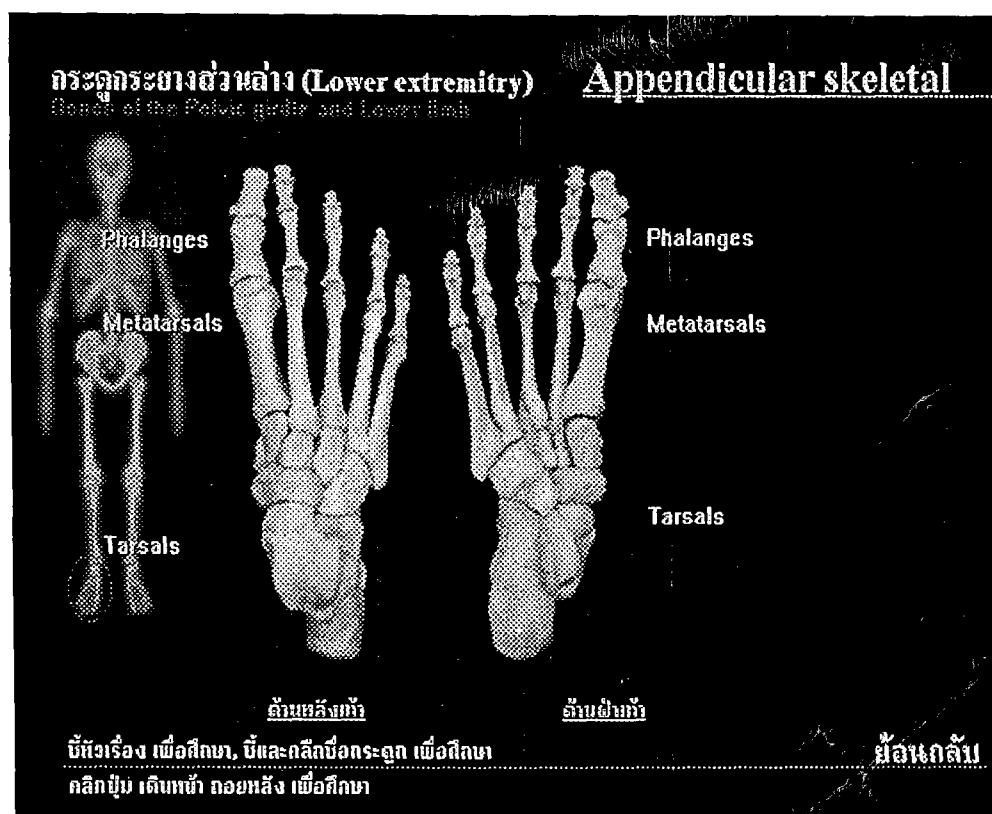
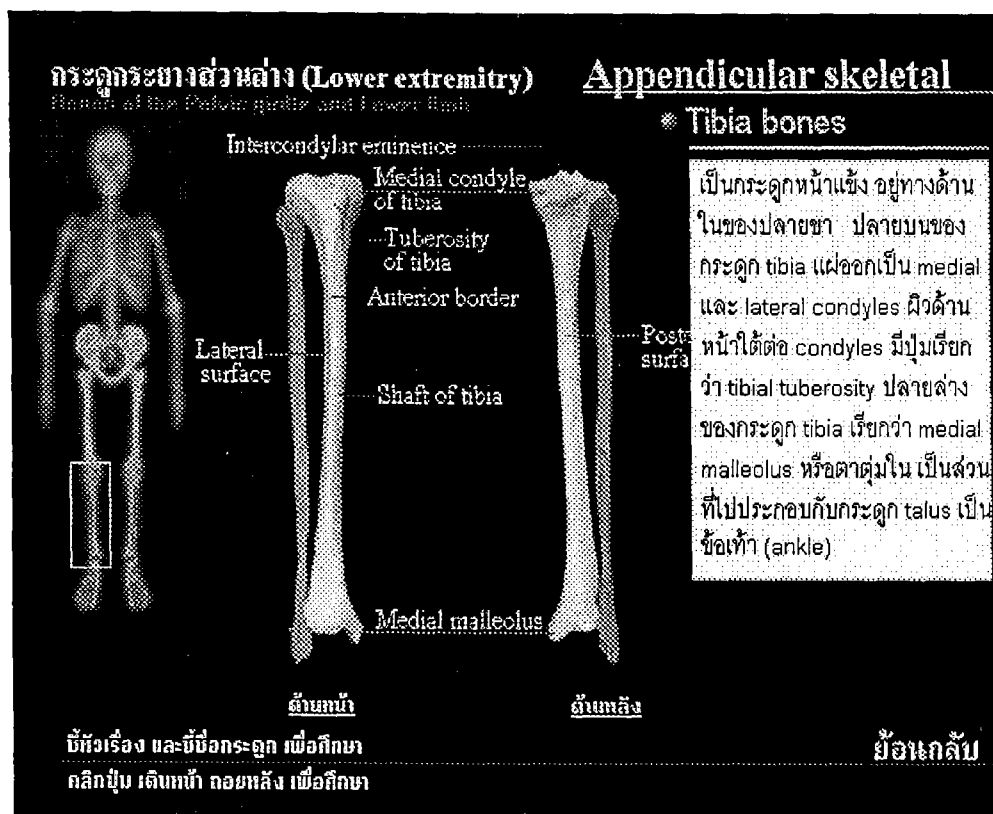


คลิกเพื่อดูเรื่อง และคลิกเพื่อดูกระดูก เพื่อศึกษา

คลิกปุ่ม เติมน้ำ ทอยหลัง เพื่อศึกษา

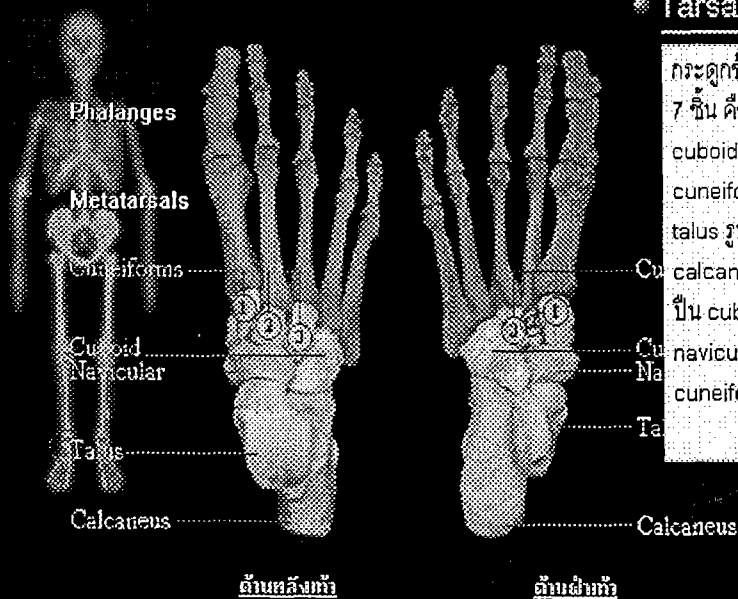
ย้อนกลับ





กระดูกขาส่วนล่าง (Lower extremity)

Part of the Pelvic girdle and Lower Limb



Appendicular skeletal

* Tarsal bones

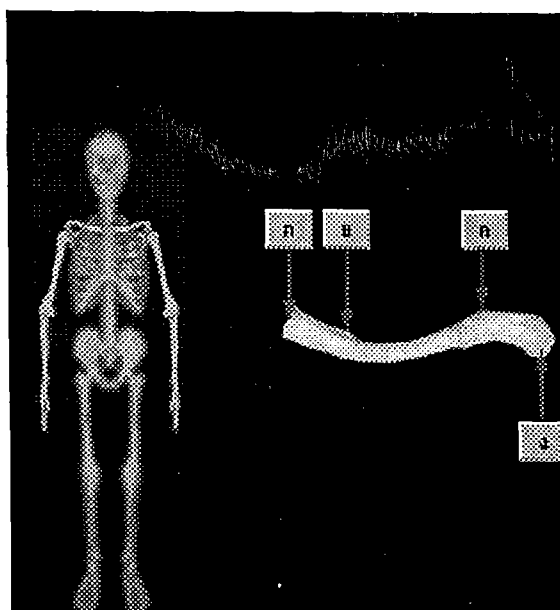
กระดูกข้อเท้าประกอบด้วยกระดูก 7 ชิ้น คือ talus, calcaneus, cuboid, navicular และ cuneiform ที่ 1 ถึง 3 talus รูปร่างคล้ายเต่าอยู่บนสุด calcaneus อยู่ด้านล่างค้ำยันด้านข้าง cuboid เป็นรูปลูกเต๋า navicular ลักษณะเหมือนเรือ cuneiform ทั้ง 3 ชิ้นเป็นรูปสามเหลี่ยม

นิ้วหัวแม่มือ เพื่อศึกษา, นิ้วและกระดูกข้อเท้า เพื่อศึกษา
กระดูกข้อมือ เท้าหน้า ถอยหลัง เพื่อศึกษา

ย้อนกลับ

Appendicular skeletal

ข้อที่ 1 แบบฝึกหัด: ระบุ



Sternal end อยู่บริเวณส่วนใดของภาพ

ผลการทบทวน รีพอร์ตเชอร์ เวลา

0 0 9:01:17

ย้อนกลับ

Appendicular skeletal

ข้อที่ 25 แบบฝึกหัด: ระฆาง

Proximal phalanges คือ กระดูกใด

ก. ข. ค. ง.

ผลการทบทวน เปอร์เซนต์ เวลา

21	87.5	9:05:07
----	------	---------

ย้อนกลับ

แจ้งผลการทำแบบทดสอบ

ชื่อ : สมเกียรติ บุญคง

ผลการทดสอบ

22

เปอร์เซนต์

88

ผลการทบทวน เปอร์เซนต์ เวลา

22	88	9:05:32
----	----	---------

ย้อนกลับ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล

นายสมเกียรติ บุญคง

วัน – เดือน – ปีเกิด

วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2507

สถานที่เกิด

อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

บ้านเลขที่ 498 ถนนมิตรภาพ ตำบลโนเมือง

อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน

พยาบาลวิชาชีพ 6

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา

ถนนช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2526

มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบุญวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา

พ.ศ. 2530

ประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์และผดุงครรภ์ชั้นสูง

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา

พ.ศ. 2542

การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย
สำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา

บทคัดย่อ
ของ
สมเกียรติ บุญคง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา
มีนาคม 2542

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาจำนวน 72 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จากนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา การประเมินประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 85/85 นอกจากนั้นได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเปรียบเทียบกับผลการสอนปกติ

ผลจากการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่ม ที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**THE EFFECTS OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION LESSON ABOUT
THE HUMAN SKELETAL SYSTEM ON NURSING STUDENTS
AT BOROMMARAJONANI COLLEGE OF NURSING IN NAKHORN RACHASIMA**

**AN ABSTRACT
BY
SOMKIAT BOONKONG**

**Presented in partial fulfillment of the requirements for the Master of Education
degree in Educational Administration at Srinakharinwirot University**

March 1999

The purpose of this research was to develop and validate the effectiveness of a Computer Assisted Instruction (CAI) lesson about the Human Skeletal System for the first-year nursing students at Borommarajonani College in Nakhornrachasima. This study also compared the effect of CAI lesson with the traditional method of teaching.

The subjects participated in this study were 72 students randomly selected from 153 first-year nursing students at Borommarajonani College in Nakhornrachasima province. The criteria used in the validation of the effectiveness of the CAI lesson was 85/85. The achievement score of students who learned from the CAI lesson was also compared with the score of those who learned from the traditional class.

The results of the study were as follows:

1. On the basis of the 85/85 criteria, the CAI lesson was considered effective.
2. The achievement score of the students in the CAI group was significantly higher than those in the traditional class at .01 level.