

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีด สำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ มีกระบวนการและผลการวิจัยโดยสรุปดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาปรสิตวิทยา เรื่อง พยาธิตัวดีด สำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องพยาธิตัวดีด โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

นิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีด มีผลการเรียนรู้ทางการเรียนแตกต่างกันกับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ได้รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับวิชาปรสิตวิทยา
2. ได้พัฒนาความรู้ความสามารถในด้านการออกแบบการเรียนการสอน และเชื่อมโยงองค์ความรู้วิชาปรสิตวิทยาในการพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ได้แนวทางในการศึกษาและพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในการในการเรียนการสอนวิชาปรสิตวิทยา และรายวิชาอื่นๆ

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีด สำหรับนิสิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ ที่ผู้วิจัยจะศึกษาและพัฒนา มีดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การออกแบบบทเรียน

- 2.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
- 2.1.2 กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน
- 2.1.3 กำหนดเนื้อหาและขอบข่าย
- 2.1.4 กำหนดวิธีการนำเสนอ
- 2.1.5 ออกแบบทดสอบ

2.2 ขั้นสร้างบทเรียน

- 2.2.1 ลำดับขั้นตอนการทำงาน
- 2.2.2 เขียนโปรแกรม

2.3 ขั้นทดลองเพื่อการปรับปรุง

- 2.3.1 ตรวจสอบข้อผิดพลาดการทำงานของโปรแกรม
- 2.3.2 ทดลองใช้และปรับปรุง
- 2.3.3 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน

2.4 ขั้นประเมินผลบทเรียน

- 2.4.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- 2.4.2 ประเมินการใช้บทเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วย

- 3.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
- 3.2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน
- 3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.4 แบบสอบถามความคิดเห็น
- 3.5 แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพยาธิตัวติด สำหรับนิสิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ สรุปผลได้ดังนี้

1. จากการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหาทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พยาธิตัวติด ที่สามารถใช้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยเป็นบทเรียนที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ เสียงประกอบ และแสดงภาพเคลื่อนไหวด้วยภาพกราฟิกแบบวงจรต่อเนื่องของวงจร ชีวิตพยาธิตัวติดแต่ละประเภท ผู้เรียนสามารถควบคุมการนำเสนอเนื้อหาได้ด้วยตนเอง หลังจากจบเนื้อหาของพยาธิตัวติดแต่ละประเภทมีแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนและสรุปความรู้ให้กับ ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนตอบถูกจะได้รับแรงเสริมโดยการใช้เครื่องหมายถูก และเครื่องหมายกากบาท แทนการตอบผิด พร้อมกับเฉลยคำตอบที่ถูกและคำอธิบายประกอบเพิ่มเติม และเมื่อเรียนจบ เนื้อหาของพยาธิตัวติดแต่ละกลุ่มจะมีแบบทดสอบภายหลังเรียนเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจ ของผู้เรียนอีกครั้ง หลังจากทำแบบทดสอบจนครบทุกข้อแล้วโปรแกรมจะสรุปคะแนนรวมให้กับ ผู้เรียนทราบ มีเมนูที่สามารถขอความช่วยเหลือในการเรียนได้ตลอด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากบทเรียนได้ทุกเวลาที่ต้องการ และมีเมนูที่สามารถกลับสู่เมนูหลักได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ

2. จากการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวติด พบว่าแตกต่างกันกับนิสิตคณะสาธารณสุข- ศาสตร์ที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการศึกษาดัง นั้นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยพบว่าคะแนนเฉลี่ยของนิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านิสิตที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ สรุปผลคือ ผู้วิจัยสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์- ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวติด สำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ได้ตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และผลการทดลองใช้บทเรียนดังกล่าวแสดงว่าการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้ ผู้เรียนเรียนรู้ เรื่อง พยาธิตัวติด ได้แตกต่างจากการสอนปกติ

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาวิจัยข้างต้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวติด พบว่านิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวติด มีผลการเรียนรู้ทางการเรียนแตกต่างกับนิสิตที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ โดยพบว่านิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านิสิตที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ การที่นิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้วมีผลการเรียนรู้แตกต่างกับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วยการสอนแบบปกตินั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น วิเคราะห์งานและเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิเคราะห์ผู้เรียน แล้วนำมาวางแผนสร้างบทเรียนให้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียนแล้วดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามวิธีการ เมื่อสร้างบทเรียนจนเสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ตลอดจนความถูกต้อง ความเหมาะสมของการใช้ภาษา และวิธีการเรียนของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์จำนวน 1 คน เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบในการทดลองมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนิสิตจำนวน 3 คน นำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งแล้วนำไปทดลองภาคสนามโดยทดลองใช้กับนิสิตจำนวน 14 คน เพื่อประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ เหตุผลอีกประการหนึ่งที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำไปใช้สอนแล้วทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้นนั่นคือ ข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วหรือช้าลงได้ตามความสามารถของผู้เรียนจนผู้เรียนสามารถเรียนได้ทันและเกิดความเข้าใจ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองต่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ส่วนครูหรืออาจารย์จะเป็นเพียงผู้ประสานงานให้คำแนะนำช่วยเหลือ หรือช่วยแก้ไขปัญหาในขณะทำกิจกรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรม และรวมทั้งสรุปบทเรียนเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2537) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า ชุดการสอน ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอเนื้อหาและกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียนเพราะใช้รูปแบบการนำเสนอในรูปแบบตัวหนังสือ และภาพกราฟิกที่สวยงาม สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน ใช้วิธีนำเสนอประสมที่มีตัวอักษร ภาพและเสียงมาใช้อย่างกลมกลืน ส่งเสริมการร่วมกิจกรรมทุกรูปแบบที่มีทั้งการฟัง บรรยาย การอ่าน และกิจกรรมต่าง ๆ การฝึกหัดและการเรียนรู้ ทำแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้เพื่อเติมจากการเรียนได้ตามความต้องการ ช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ นันทา ผลิตวานนท์ (2539, หน้า 4) ที่กล่าวไว้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ดำเนินการสร้างอย่างมีหลักเกณฑ์ เป็นลำดับขั้นตอน ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงจากผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดลองใช้กับผู้เรียนเพื่อนำมาปรับปรุงหลายครั้ง รวมทั้งข้อได้เปรียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อนำไปใช้สอนแล้วสามารถทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแตกต่างจากผู้เรียนที่เรียนตามปกติ

2. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีดพบว่า แตกต่างกับนิสิตที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ จากผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของรัตน อภิรักษ์วงศ์ (2543) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การช่วยคลอดปกติ สำหรับนักศึกษาพยาบาล โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการทดลองพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนตามปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของ ชาลี ศิริพิทักษ์ชัย (2542) ซึ่งพบว่านักศึกษาพยาบาลกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาของ ศรีวิษฐา วชิรวิรุฬห์ (2542) ซึ่งพบว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนจากการเรียนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ

การที่ผลการเรียนรู้ เรื่อง พยาธิตัวดีดของนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากนิสิตที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ อาจเป็นเพราะสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียน รายบุคคล ผู้เรียนจึงสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง นำเสนอบทเรียนด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแจ้งผลการเรียนได้ทันที การแสดงภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบวงจรชีวิตของพยาธิ ทำให้เกิดความต่อเนื่องและเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ดีให้กับผู้เรียน และเมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละเรื่องยังมีคำถามเพื่อสรุปและเป็นการทบทวนความรู้ โดยในส่วนของคำตอบจะเพิ่มเติมคำอธิบายเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจกับผู้เรียน ลักษณะของการตอบสนองกับผู้เรียนจะเป็นการเสนอสิ่งเร้า กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ ด้วยการให้ข้อมูลย้อนกลับผู้เรียนทันทีตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Clark & Salomon, 1986) ว่าผู้เรียนตอบถูกหรือผิด ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ นอกจากนี้การออกแบบบทเรียนยังเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ ถนนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541) ที่กล่าวไว้ว่าความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งพิมพ์ หรือสื่อโสตทัศนวัสดุ เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิ ตัวดีดนั้นจะขอกล่าวดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพยาธิตัวดีดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ออกแบบโดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน และความเกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ ผู้เรียนซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี บทเรียนจึงออกแบบให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของผู้เรียนตลอดบทเรียน ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาใด ๆ ของ บทเรียนหรือเลือกเรื่องที่ผู้เรียนสนใจเรียนก่อนก็ได้ ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาเดิมได้ตาม ความต้องการ และเลือกกิจกรรมต่าง ๆ ตามความต้องการ ซึ่งเอื้อต่อการเรียนรู้ที่ดีแก่ผู้เรียนใน

บทเรียนมีแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ระหว่างเรียน และหลังเรียน เพื่อเป็นการประเมินผลความรู้ให้กับผู้เรียนโดยโปรแกรมจะมีการแจ้งผลการเรียนให้ผู้เรียนทราบว่าผ่านเกณฑ์หรือไม่ ซึ่งถ้าหากไม่ผ่านเกณฑ์จะมีคำแนะนำให้กลับไปศึกษาเนื้อหาเดิม ทั้งนี้พบว่าผู้เรียนมีความสนใจที่จะพยายามทำคะแนนให้ได้มากที่สุด เพื่อผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังสามารถกลับไปทบทวนบทเรียน หรือเลือกเรียนเนื้อหาใดก่อนก็ได้ตามความต้องการผู้เรียน

2.1.2 ในการเรียนการสอนแบบปกติที่เรียนในชั้นเรียนในเนื้อหา เรื่อง พยาธิ ตัวดีตัวนั้น เป็นการบรรยายโดยอาจารย์ภาควิชาพื้นฐานสาธารณสุข ซึ่งสื่อที่ใช้ประกอบการสอนคือแผ่นใสสำหรับข้อความและภาพวาดประกอบบรรยาย สื่อดังกล่าวนี้ไม่ได้ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนเท่าที่ควรเพราะมีแต่ความถูกต้องด้านเนื้อหาแต่ไม่มีส่วนอื่น ๆ จึงส่งผลให้ความสนใจของผู้เรียนลดลงได้ ประกอบกับอาจารย์ผู้สอนมีประสบการณ์และความชำนาญด้านการสอนน้อย จึงไม่สามารถตอบสนองสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เป็นผลให้ผู้เรียนขาดความสนใจ ทำให้การสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้นในการออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นสไลด์ย่อย ๆ โดยออกแบบเนื้อหาให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง พยาธิตัวดี และนำเสนออย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายและไม่เกิดความสับสน นอกจากนี้ยังเพิ่มความน่าสนใจและติดตามบทเรียนด้วยการเน้นคำ การใช้สีและตัวอักษรขนาดที่แตกต่างกันเพื่อสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น ในการแสดงรายละเอียดต่าง ๆ มีการใช้ภาพประกอบคำอธิบายด้วยเสียงบรรยาย การใช้ลูกศรชี้ตำแหน่งที่สำคัญ ๆ ของการนำเสนอภาพกราฟฟิคเคลื่อนไหวและเกิดความต่อเนื่องจะช่วยให้สร้างความสนใจและนำติดตามทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ โดยการทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน ซึ่งให้ผลป้อนกลับทันทีซึ่งสอดคล้องกับจากรูว์จน์ สองเมือง (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่าหัวใจหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือองค์ประกอบในเรื่องของขนาด สี ตัวอักษร หรือสีพื้นหลัง การแบ่งเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาควรออกแบบให้ครอบคลุมสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น หากผู้เรียนมีข้อสงสัยในประเด็นใดก็สามารถหาคำอธิบายเพิ่มเติมได้

2.1.3 ผู้วิจัยออกแบบบทเรียนให้สามารถตอบสนองกับการใช้งานของผู้เรียนมีขั้นตอนการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนมากนัก สามารถใช้งานได้สะดวก ลดความกังวล หรือความกลัวของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถเรียนบทเรียนดังกล่าวได้ทันที ทั้งนี้โปรแกรมจะมีปุ่มให้ความช่วยเหลือสำหรับผู้เรียนในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยเกี่ยวกับการใช้งานต่าง ๆ ในบทเรียน

2.2 เนื่องจากผู้เรียนในกลุ่มทดลองไม่เคยได้รับการเรียน เรื่อง พยาธิตัวดีติมาก่อน ดังนั้นการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีการเรียนที่ใหม่ที่แตกต่างจากการสอนแบบปกติ ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีกิจกรรมที่กระตุ้นการเรียนรู้แก่ผู้เรียนใช้การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีการแสดงบทเรียนทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ การแสดงภาพ หรือข้อความต่าง ๆ ซึ่งอยู่ตรงหน้าผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้สึกใกล้ชิดกับสิ่งที่ให้ความรู้ มีสมาธิในการศึกษาบทเรียนมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ทบทวนบทเรียนเพิ่มเติม ทั้งจากการฟังบรรยายโดยอาจารย์ผู้สอน และการฝึกปฏิบัติจากห้องปฏิบัติการช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2.3 จากการสัมภาษณ์และสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างในระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีบรรยากาศของการเรียนที่ดี ผู้เรียนสนุกกับการเรียน ไม่เครียด เข้าใจง่าย เพราะมีภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวประกอบคำบรรยาย ดูซ้ำหลาย ๆ ครั้งได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่พบว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนทั้งการวิจัยในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา (Heinich *et al*, 1993)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีติสำหรับนิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ในครั้งนี้ ได้สร้างและพัฒนาขึ้นตามหลักเกณฑ์สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล นอกจากนี้ยังสร้างแรงจูงใจและการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าด้วยตนเอง และยังทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ อีกมากมาย จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจเรียน มีความคงทนในการเรียน จึงส่งผลให้นิสิตคณะสาธารณสุขศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พยาธิตัวดีติ มีผลการเรียนรู้แตกต่างจากนิสิตที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ ดังนั้นจึงควรมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ตอบสนองการเรียนรู้รายบุคคลและเป็นการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะด้านการพัฒนาบทเรียน

1. จากประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะไม่เป็นไปตามแผนเรื่องราวทุกประการ อาจมีการแก้ไขเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมในการสร้างบทเรียนได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยจำเป็นต้องวิเคราะห์งานให้ชัดเจน เพราะจะทำให้การสร้างบทเรียนไม่เสียเวลาเกินไป ควรมีการวิเคราะห์เนื้อหาแยกออกเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือตอนสั้น ๆ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก หรือจากสิ่งที่รู้ไปยังสิ่งที่ไม่รู้ และถ้าเนื้อหาต่อเนื่องกันเป็นลำดับก็จะจัดลำดับไว้ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาได้ดีจนสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้ในที่สุด
2. ในการใช้ภาพหนึ่งประกอบคำบรรยายในเนื้อหาดังกล่าวนั้น ผู้วิจัยใช้ภาพที่ได้มาจากวิธีสแกนภาพ ประกอบการให้ลูกศรอธิบายลักษณะที่สำคัญของพยาธิซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ถ้าหากสามารถนำภาพวิดีโอที่ถ่ายทำจากกล้องจุลทรรศน์ก็จะเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่า ทั้งนี้ภาพที่ได้นั้นจะมีความชัดเจน และต่อเนื่องและมีความน่าสนใจมากกว่าภาพนิ่ง
3. ในการบันทึกเสียงเพื่อใช้บรรยายประกอบการอธิบายในเนื้อหา ควรมีการตรวจสอบบทบรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านการอ่านออกเสียง การอ่านชื่อศัพท์เฉพาะ โดยเฉพาะชื่อของพยาธิซึ่งเป็นคำในภาษาอังกฤษ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอ่านออกเสียงให้ถูกต้อง และจะทำให้ไม่เสียเวลาในการบันทึกซ้ำใหม่เมื่อพบว่าการอ่านชื่อเฉพาะบางคำไม่ถูกต้อง และในการใช้เสียงบรรยายถ้าหากให้ผู้บรรยายที่มีความชำนาญและประสบการณ์ในการบรรยาย จะทำให้เสียงบรรยายช่วยเสริมให้บทเรียนน่าติดตามและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้นด้วย
4. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนด้านสาธารณสุขศาสตร์หรือทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ในเนื้อหาที่ยากต่อการเรียนรู้ และต้องนำเสนอเนื้อหาเป็นเหตุการณ์ที่ต่อเนื่อง ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการสอนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น
5. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นงานที่ต้องใช้ความสามารถ ประสบการณ์และความอดทนค่อนข้างสูง สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่ายมาก ผู้สอนจึงควรร่วมมือกับผู้ชำนาญด้านคอมพิวเตอร์เพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะช่วยพัฒนาระบบการศึกษาให้เหมาะสมกับผู้เรียนและยังสอดคล้องกับความต้องการของเทคโนโลยีของสังคมด้วย

6. การสร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ ควรผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลด้วย เพื่อให้การวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้มีความถูกต้องและเชื่อมั่นมากยิ่งขึ้น

7. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างการสอนแบบปกติโดยใช้อาจารย์สอนกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงประสบการณ์ด้านการสอนของอาจารย์ผู้สอน หากผู้สอนมีประสบการณ์และความชำนาญด้านการสอนน้อยอาจมีผลต่อความสนใจในการเรียนของผู้เรียนทำให้การสอนไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะด้านการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาประวัติศาสตร์วิทยาหรือรายวิชาอื่น ๆ เพื่อช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนทางด้านสาขารณสุขศาสตร์และทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ

2. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะยาว ว่าถ้าช่วงเวลาผ่านไปแล้วนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาสอนอีกครั้งจะทำให้การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไปทดลองใช้กับผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เพื่อติดตามผลการทดลอง และตรวจสอบผลการศึกษาดังกล่าวว่าการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่