

**การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ**
*The Development of Computer-Assisted Instruction on Electroencephalography Tracing
for Government Electroencephalography Technologist*

ลัดดาวัลย์ จำปา¹ ปริญญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์² และ เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม²
Laddawan Champa¹ Pariyaporn Tungkunanant² and Lertlak Klinhom²

¹นักศึกษาลัทธิศาสตร์ วท.ม. (สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์)

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
pigajune@hotmail.com, ktpariya@kmitl.ac.th and kklertla@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง ทาคุณภาพ และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองของสถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ ในปี พ.ศ. 2554 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้น จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง แบบประเมินคุณภาพบทเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.40 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22 – 0.80 และ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมีคุณภาพเฉลี่ยด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.37) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.61$, S.D. = 0.35) มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 85.08 / 87.53$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ว่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

คำสำคัญ: การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง หน่วยงานภาครัฐ
หลักสูตรเทคโนโลยีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

Abstract

The purpose of this research were to construct the quality and investigate the efficacious Computer-Assisted Instruction on Electroencephalography Tracing for Government Electroencephalography Technologist. The samples of this research were Government Electroencephalography technologist who had been trained in technology of Electroencephalography in 2011 from Institute of Neurology, Department of Medicine selected by Stratified Sampling Technique.

The research instrument were the Computer-Assisted Instruction on Electroencephalography, quality evaluation form and the 4-choice achievement test consisted of 50 items, having the degree of difficulty between 0.40 – 0.77, the degree of discrimination between 0.22 – 0.80 and the reliability coefficient of 0.93

The result of the research revealed that the quality about the content aspect of the Computer-Assisted Instruction on Electroencephalography was at excellent level ($\bar{x} = 4.70$, S.D. = 0.37), and was at excellent level ($\bar{x} = 4.61$, S.D. = 0.35). The efficiency $E_1/E_2 = 85.08 / 87.53$ which statistical higher than criteria 80/80 at .05 significant level as hypothesis setting the efficiency not less than 80/80

Keywords : Electroencephalography Computer Assisted Instruction Electroencephalography Technologist Government Technology of Electroencephalography

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 25 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

ความผิดปกติทางระบบประสาทมีมากมายหลายชนิด การชักประวัตติและการตรวจร่างกายบางครั้งอาจจะสามารถให้การวินิจฉัยโรคที่แน่นอนได้แต่หากต้องการให้การวินิจฉัยโรคถูกต้องมากยิ่งขึ้น จำเป็นต้องอาศัยการตรวจพิเศษเพิ่มเติม เพื่อให้การวินิจฉัยถูกต้องมากยิ่งขึ้น การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นการตรวจพิเศษทางระบบประสาทวิทยาชนิดหนึ่งที่สามารถบอกตำแหน่งและลักษณะของพยาธิสภาพในสมอง ซึ่งเป็นสาเหตุของความผิดปกติทางระบบประสาทได้อย่างดี [1]

สถานพยาบาลเฉพาะทางโรกระบบประสาทนั้น ได้นำเครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมาให้บริการผู้ป่วย เพื่อช่วยในการวินิจฉัยความผิดปกติของระบบประสาท เช่น ในรายที่มีอาการชักจะใช้ในการติดตามผลการรักษา ประเมินภาวะเปลี่ยนแปลงการติดเชื้อในสมอง เยื่อหุ้มสมองอักเสบ การวิเคราะห์ความผิดปกติของการนอนหลับและประเมินภาวะสมองตาย

การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองนั้น บุคลากรที่ปฏิบัติงานในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้แพทย์สามารถรายงานผลตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคของผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง ดังนั้น ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองจะต้องมีความรู้ ทักษะพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นอย่างดี เพื่อเป็นการช่วยให้แพทย์วิเคราะห์ผลผลการตรวจได้รวดเร็วขึ้น ทำให้ผู้ป่วยไม่ต้องรอผลการตรวจนาน

ด้วยเหตุที่การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองเป็นเรื่องที่ยาก แพทย์ด้านระบบประสาทวิทยามีความตระหนักในความสำคัญของผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองว่า เป็นผู้ปฏิบัติงานด่านแรกที่สำคัญยิ่งในการใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมองผู้ป่วยเพื่อให้แพทย์วิเคราะห์ผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้บุคลากรผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจเพิ่มเติม สามารถศึกษาด้วยตนเองโดยอยู่ในกรอบของข้อมูลที่มีความถูกต้อง นั่นคือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer-Assisted Instruction) ซึ่งเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนโดยที่มีเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด ทั้งในรูปแบบหนังสือและภาพกราฟิก [2]

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (computer-Assisted Instruction) เป็นอุปกรณ์สื่อประสมชนิดหนึ่ง ซึ่งนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ด้วยตนเอง [3] ยังเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ในเวลาที่ต่างกันตามผู้เรียนต้องและจัดกระทำไว้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์โดยตรง การนำเสนอโดยมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อประสมเสียง ทำให้ดูเหมือนเหตุการณ์จริงเห็นกระบวนการชัดเจน น่าสนใจมากขึ้น และผู้เรียนสามารถทบทวนซ้ำได้เป็นรายบุคคล [4] ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเร้าคือ ข้อมูลจากบทเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้

ดังนั้น ผู้วิจัยซึ่งเป็นบุคลากรทางการแพทย์ด้านระบบประสาท มีหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง และทำหน้าที่ในการสอนผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองโดยได้รับการแต่งตั้งจากสมาคมโรคลมชักแห่งประเทศไทย ซึ่งได้เห็นความสำคัญของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ว่าสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองให้เป็นที่ไปตามมาตรฐานสากล เพื่อตอบสนองความก้าวหน้าของเทคโนโลยี และความต้องการของสมาคมโรคลมชักที่จะทำการประเมินองค์ความรู้ผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบในการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองทั่วประเทศให้เป็นที่ไปตามระบบมาตรฐานสากล และเป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องอื่น ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองในหน่วยงานภาครัฐที่มีคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ

3. สมมุติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_1/E_2) ไม่ต่ำกว่า 80/80

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

4.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างองค์ประกอบด้านการออกแบบการสอนและการออกแบบหน้าจอที่พัฒนาตามแนวคิดของ Alessi and Trollip [5] และถนอมพร เลหาจรัสแสง [6] ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการออกแบบ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมการ
2. ออกแบบ
3. เขียนผังงาน
4. เขียนบทดำเนินเรื่อง
5. สร้าง/เขียนโปรแกรม
6. ประเมินและการแก้ไขบทเรียน

4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาคุณภาพบทเรียน ไพโรจน์ ตีรณนากุล [7] มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ด้านเนื้อหา แบ่งออกเป็น

1.1 ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน และบทเรียนมีการยกตัวอย่างในปริมาณและโอกาสที่เหมาะสม

1.2 ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา ได้แก่ ความชัดเจนและความเหมาะสมของรูปภาพที่นำมาใช้ และความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับเนื้อหา

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2.1 ตัวอักษร และสี ได้แก่ ขนาดของตัวอักษรสวยงาม รูปแบบตัวอักษรอ่านง่ายและชัดเจน และความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้

2.2 ภาพนิ่ง ได้แก่ ขนาดของภาพเหมาะสม สีและความชัดเจนของภาพ และความเหมาะสมของภาพที่ใช้สื่อความหมาย

2.3 ภาพเคลื่อนไหวได้แก่ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหวและความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อความหมาย

2.4 ด้านปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ และความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.5 ด้านเสียงดนตรีประกอบ ได้แก่ ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ และความน่าสนใจของเสียงดนตรีประกอบ

2.6 ด้านแบบทดสอบ ได้แก่ ความเหมาะสมของจำนวนข้อในแบบทดสอบ รูปแบบการนำเสนอข้อสอบเหมาะสม และรูปแบบการรายงานผลการทดสอบ

4.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ

ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ [8] ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐที่ผ่านการอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ของสถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ ในปี พ.ศ.2554 จำนวน 360 คน

5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐที่ผ่านการอบรมหลักสูตรเทคโนโลยีการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ของสถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ ในปี พ.ศ.2554 คัดเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้น (Stratified Sampling) จำนวน 30 คน

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

5.4 ขอบเขตด้านเนื้อหา เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ประกอบด้วย

1. แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง
2. การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20
3. เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
4. การเขียนรายงาน

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6.1 การสร้างและการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการ

1. การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเป้าหมายในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
2. รวบรวมข้อมูลเป็นการเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง
3. เรียนรู้เนื้อหาศึกษาเนื้อหาเรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง
4. สร้างความคิดเป็นการ ระดมความคิดในการออกแบบภาพฉากพื้นหลังและนำภาพเคลื่อนไหวมาประกอบ รวมทั้งสีของตัวอักษรต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

1. ทอนความคิด เป็นการนำความคิดทั้งหมดมาประเมินเพื่อคัดเลือกข้อคิดที่น่าสนใจ
2. วิเคราะห์งานและแนวคิด เป็นการวิเคราะห์งานและเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องศึกษา
3. การออกแบบขั้นแรก เป็นการนำงานและแนวคิดที่ได้มาผสมผสานให้กลมกลืนภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้และการออกแบบให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ
4. ประเมินและแก้ไขการออกแบบ ซึ่งการประเมินนั้นต้องทำอยู่เป็นระยะๆ ในระหว่างการออกแบบโดยมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และผู้เรียนประเมินก่อนที่ดำเนินการออกแบบขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนผังงาน

เขียนเนื้อหาเป็นกรอบข้อความ ให้มีลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนบทดำเนินเรื่อง

1. บทนำ ประกอบด้วยส่วนแนะนำบทเรียน คำชี้แจงในการศึกษาบทเรียน และเมนูหลักในการเลือกเรียน
2. เนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วย 4 หัวข้อ ได้แก่ แหล่งที่มาของคลื่นไฟฟ้าสมอง การวางขั้วไฟฟ้าตามระบบ 10-20 เครื่องมือตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง และการเขียนรายงาน ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะมีแบบทดสอบระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนได้ทดสอบหลังเรียนครบทุกบทแล้ว

4. บทส่งท้ายเป็นข้อความที่ระบุรายนามของผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ และกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 5 การสร้าง/เขียนโปรแกรมสำเร็จรูป

สามารถจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามกรอบเนื้อหาที่ได้จัดเตรียมไว้ ตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติการเพื่อแก้ไขจุดบกพร่องในการทำงาน หลังจากนั้นจึงบันทึกข้อมูลลงแผ่น CD-ROM

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น แล้วจึงนำข้อคิดเห็นข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

6.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนแบบทดสอบ และการวิเคราะห์แบบทดสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ และสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์
3. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาจำนวน 53 ข้อ
4. นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบหาข้อบกพร่องของแบบทดสอบพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยมีดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 50 ข้อ

6. ทำการนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมอีกครั้งเพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบก่อนนำไปทดลอง

7. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 30 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.40 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.22 – 0.80 และ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

6.3 แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็นด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. นำแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

3. สร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน เข้าร่วมเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง และผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพของบทเรียน

2. ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ผ่านการประเมินแล้ว ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทำการแนะนำวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับผู้เรียน

2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง พร้อมทั้งแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบทเรียน

2.3 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสูตร E_1/E_2

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะในการวิเคราะห์ ดังนี้

8.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

8.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ คือ หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และทดสอบสมมติฐาน ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้การทดสอบด้วยค่าสถิติที ชนิดกลุ่มตัวอย่างเดียว (One Sample t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05

9. ผลการวิจัย

การวิจัยผลการวิจัยสามารถสรุปผลตามลำดับได้ ดังนี้

9.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างงานอนิเมชัน เป็นตัวช่วยในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองหลังจากที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วได้นำมาบรรจุใน CD-ROM โดยเมนูหลักประกอบด้วยเมนูแนะนำการใช้ เมนูบทเรียน เมนูทดสอบหลังเรียน เมนูแหล่งอ้างอิง และ เมนูออกจากบทเรียน ในการเรียนผู้เรียนจะต้องเข้าไปในส่วนของบทเรียนซึ่งจะประกอบด้วยเนื้อหา เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ ในส่วนของบทเรียนแต่ละหัวข้อจะมีแบบทดสอบระหว่างเรียน พร้อมทั้งมีภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และ ภาพเคลื่อนไหว

เสียงดนตรีประกอบเพื่อสร้างความสนใจ และให้ผู้เรียนสามารถ
เข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

9.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการ ตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ด้านความถูกต้องของเนื้อหา	4.63	0.38	ดีมาก
2. ด้านรูปภาพประกอบเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.70	0.37	ดีมาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยของคุณภาพบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{x} =$
4.70, S.D. = 0.37)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ คุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร และสี	4.55	0.38	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่ง	4.44	0.20	ดี
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว	4.33	0.34	ดี
4. ด้านปฏิสัมพันธ์	5.00	0.00	ดีมาก
5. ด้านเสียงดนตรีประกอบ	4.33	0.00	ดี
6. ด้านแบบทดสอบ	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.61	0.35	ดีมาก

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ยของคุณภาพบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้าน
เทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} =$ 4.61, S.D. =
0.35)

9.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดสอบ	เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
ระหว่างเรียน	40	34.03	85.08	80 (E ₁)
หลังเรียน	50	43.76	87.53	80 (E ₂)

จากตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง สำหรับผู้ปฏิบัติงาน
ตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ในหน่วยงานภาครัฐ กับกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 85.08/87.53$ ซึ่ง
สอดคล้องกับสมมุติฐาน คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

9.4 การวิเคราะห์สมมุติฐานการหาประสิทธิภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (One Sample t-test)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สมมุติฐานการหาประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพ	μ	\bar{X}	S.D.	t	Sig.
กระบวนการ	80	85.08	2.24	4.98*	0.00
ผลลัพธ์	80	87.54	2.78	7.43*	0.00

* มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

10. สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจ
คลื่นไฟฟ้าสมอง มีประสิทธิภาพระดับดีขึ้นไป มีคุณภาพเฉลี่ย
ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} =$ 4.70, S.D.= 0.38) และ
คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} =$
4.61, S.D.= 0.35) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง มีประสิทธิภาพเท่ากับ
85.08/87.53 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐาน คือ ไม่ต่ำกว่า
80/80

3. ทดสอบสมมุติฐานประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน โดยใช้การทดสอบด้วยค่าสถิติที่ ชนิดกลุ่มตัวอย่าง
เดียว (One Sample t-test) พบว่าประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนา และหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง ด้านคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาบทเรียน กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จึงทำให้น้ำหนักสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของปาลิตา เจนกิจณรงค์ [9] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

ส่วนคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทำการวางรูปแบบหน้าจอและการนำเสนอที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของศิริอร โมโนมัยยา [10] ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้ปิเปตต์ สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยมหิดล ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก

2. ผลการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง โดยผลการทดลองจริงกับผู้ปฏิบัติงานตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองมีผลลัพธ์เท่ากับ 85.08/87.53 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐาน คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 เพราะผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนอย่างเหมาะสมก่อนไปทดลองใช้จริง ดังนั้นจึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เป็นอย่างดี โดยมีภาพเคลื่อนไหวเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น จึงทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 85.08 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 87.53 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศแก้ว ดลสิริฤทธิกุล [11] ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา การพยาบาลผู้ใหญ่ 3 เรื่อง เทคนิคปฏิบัติการทางห้องผ่าตัด สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพ 91.68/93.91 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

12. ข้อเสนอแนะ

12.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อความเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

2. ในระบบการเรียนการสอน ผู้สอนควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองไปใช้ในการสอนเสริม เพื่อเป็นการเพิ่มความเข้าใจมากขึ้น และควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

12.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบการจำลอง (Simulation) เรื่อง การอ่านคลื่นไฟฟ้าสมอง เพื่อใช้ฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญ

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผู้สอนดูแลกับผู้สอนดูแล

เอกสารอ้างอิง

- [1] ราตรี สุตทรวง. 2535. คลื่นไฟฟ้าที่วัดได้จากสมอง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] ขนิษฐา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. วารสารเทคโนโลยีทางการศึกษา, 1(3), น.9-13.
- [3] ฉลอง ทับศรี. 2537. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 9(2), น. 22-23.
- [4] กรรณิการ์ณ สุวรรณโคต. 2539.คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาพยาบาล. สารสภากาพยาบาล, 11(4), น.42-48.
- [5] Alessi and Trollip S. 1991. Computer-Based Instruction: Method and Development. 4th ed. New Jersey. Prentice Hall.
- [6] ถนอมพร เลหาทรัสแสง. 2545: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [7] ไพโรจน์ ตรีธรรณกุล. 2546. การออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- [8] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2547. ระบบการเรียนการสอน กรุงเทพฯ: สारวมวลชน.

- [9] ปาลีตา เจนกิจณรงค์. 2552. บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน เรื่อง ภาวะโลกร้อน. วารสารครุศาสตร์
อุตสาหกรรม, 8(2), น.126-132.
- [10] ศิริอร มโนมัยยา. 2545. การพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การใช้ปีเปตต์
สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3
มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล.
- [11] เกศแก้ว ดลสิริฤทธิกุล. 2546. การพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ 3
เรื่อง เทคนิคปฏิบัติการทางห้องผ่าตัด สำหรับ
นักศึกษาพยาบาลศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

