

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) เพื่อนำเสนอลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์สาขา CAI และ/หรือด้านอินเทอร์เน็ต เพื่อการศึกษาในวงการศึกษาของประเทศไทย โดยมีคุณสมบัติที่กำหนดเกณฑ์ไว้ ดังนี้

- 1.1 เป็นผู้มีความรู้ มีประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์สาขา CAI และ/หรือด้านอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
- 1.2 เป็นผู้มีผลงานทางวิชาการด้านคอมพิวเตอร์สาขา CAI และ/หรือด้านอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
- 1.3 เคยมีประสบการณ์เป็นวิทยากรฝึกอบรมหรือทำหน้าที่สอนด้านคอมพิวเตอร์สาขา CAI และ/หรือด้านอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
- 1.4 เป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบสร้าง/พัฒนาโปรแกรมบทเรียนสำเร็จรูป CAI บนเครื่องพีซี (Stand Alone) หรือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (CAI on the Web)
- 1.5 เป็นผู้ที่มีหน้าที่หรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาด้านคอมพิวเตอร์สาขา CAI และ/หรือด้านอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

2. กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เทคนิควิธีวิจัยแบบเดลฟาย จำนวน 3 รอบจึงใช้กลุ่มตัวอย่างเฉพาะชั้นตอนที่ 2 เป็นกลุ่มเดียวกันเพื่อสอบถามจำนวน 3 ครั้งตามกระบวนการสร้าง 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 กำหนดผู้ตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถาม ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ เพื่อทำการแก้ไขก่อนนำไปสอบถามกลุ่มตัวอย่างในรอบแรก เรียกว่า “ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย” ผู้วิจัยคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 5 คนโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วไปติดต่อสอบถามความสมัครใจแต่ละท่านด้วยตนเองพร้อมทั้งยื่นแบบเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ให้พิจารณาแล้วจึงแจ้งให้บัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์ดำเนินการออกหนังสือราชการดังรายชื่อในภาคผนวก ข.

ตอนที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ทำหน้าที่ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 3 ครั้ง เรียกว่า “ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามในการวิจัย” ซึ่งใช้คุณสมบัติ 1 ใน 5 ข้อตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยใช้เทคนิคการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจากกลุ่มประชากรแบบลูกโซ่หรือแบบบอกต่อ (Snowball Sampling) โดยอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้เสนอชื่อผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดให้เบื้องต้น จำนวน 5 คนแรก จากนั้นผู้วิจัยโทรศัพท์ติดต่อสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง 5 คนแรกเพื่ออธิบายหัวข้อ ลักษณะของงานวิจัย และปรึกษาเรียนถามความสมัครใจที่ท่านจะต้องเสียสละทำหน้าที่ตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 3 ครั้งภายในระยะเวลาประมาณ 3 เดือนด้วยกัน พร้อมทั้งขอให้เสนอรายชื่อผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด การติดต่อด้วยเทคนิคลูกโซ่นี้ผู้วิจัยพบทั้งผู้ที่ยินยอมและไม่ยินยอมให้ความร่วมมือนับเป็นอุปสรรคในการทำวิจัยแต่ส่วนใหญ่มักจะได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากบุคคลหลายฝ่ายทำให้ผู้วิจัยได้กลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 27 คนสำหรับใช้สอบถามจำนวน 3 รอบแล้วจึงแจ้งให้บัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์ดำเนินการออกหนังสือราชการดังรายชื่อในภาคผนวก ข.

ตอนที่ 3 กำหนดผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะและรับรองชิ้นงานวิจัย เรียกว่า “ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย” โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 5 คนแล้วไปติดต่อสอบถามความสมัครใจด้วยตนเองพร้อมทั้งยื่นแบบเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์และร่างต้นแบบชิ้นงานวิจัยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิตอบตกลงจึงแจ้งให้บัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์ออกหนังสือราชการดังรายชื่อในภาคผนวก ข.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย (Delphi Technique) ประกอบด้วย
 - 1.1 ชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์ สำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามกึ่งสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เป็นข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 6 ข้อใหญ่ ที่พัฒนามาจากกรอบทฤษฎีที่อ้างถึงในบทที่ 2 และข้อแก้ไขจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน 5 คน ซึ่งในรอบแรกนี้ ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี ไม่ชี้นำโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
 - 1.2 ชุดที่ 2 แบบสอบถาม สำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามปลายปิด ชนิดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 124 ข้อคำถาม ข้อคำถามทั้งหมดนี้พัฒนามาจากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญจากการสัมภาษณ์ในรอบที่ 1 โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
 - 1.3 ชุดที่ 3 แบบสอบถามสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรอบที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายปิด แสดงมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีข้อคำถามจำนวน 124 ข้อ เหมือนกับแบบสอบถามในรอบที่ 2 ทุกประการ และได้เพิ่มเติมในส่วนของ การแสดงค่าสถิติได้แก่ แสดงค่ามัธยฐานที่เป็นกลุ่มคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ แทนด้วยสัญลักษณ์ \star ค่าพิสัยระหว่าง ควอไทล์เพื่อแสดงความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของคำตอบ แทนด้วยสัญลักษณ์ \square และแสดงตำแหน่งคำตอบของผู้เชี่ยวชาญคนนั้นๆ ได้ตอบในรอบที่ 2 แทนด้วยสัญลักษณ์ Δ เมื่อแสดงสัญลักษณ์เสร็จแล้วจัดส่งไปยังผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคำตอบอีกครั้งหนึ่ง หากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าตำแหน่งคำตอบของกลุ่มมีความเห็นสอดคล้องกันสูงแต่ไม่ตรงกับความคิดเห็นของตนก็สามารถเปลี่ยนแปลงคำตอบหรือยืนยันคำตอบเดิมของตนอีกครั้ง การยืนยันความคิดเห็นที่ไม่ตรงกับความคิดเห็นของกลุ่มนั้น ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งบอกเหตุผลประกอบท้ายตาราง ถ้าผู้เชี่ยวชาญคนใดมีความเห็นไม่ตรงกับกลุ่มและไม่มีเหตุผลอธิบายประกอบความคิดของตนถือว่าเป็นการยอมรับและเห็นด้วยกับความคิดเห็นของกลุ่มส่วนใหญ่ หลังจากนั้นนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 (รอบสุดท้าย) มาหาค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เพื่อสรุปผลการวิจัยโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสรุปผลเป็นค่าเฉลี่ยได้ว่า จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปในรอบแรก จำนวน 27 ฉบับ ได้รับกลับคืนมาจำนวน 27 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปในรอบที่ 2 จำนวน 27 ฉบับ ได้รับกลับคืนมาจำนวนทั้งสิ้น 23 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 85.19 และจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปในรอบที่ 3 (รอบสุดท้าย) จำนวน 23 ฉบับ ได้รับกลับคืนมาจำนวน 23 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบสัมภาษณ์ชนิดปลายเปิด จำนวน 27 ฉบับมีจำนวน 6 ข้อคำถาม ภายในหัวข้อคำถามใหญ่นี้มีรายละเอียดปลีกย่อยแตกต่างกันเพื่อให้อิสระเสรีในด้านความคิดเห็นแก่ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามในรอบที่ 1 ส่วนในรอบที่ 2 ใช้แบบสอบถามปลายปิด ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) มีจำนวน 124 ข้อคำถาม จำนวน 27 ฉบับ และในรอบที่ 3 นี้ใช้แบบสอบถามจำนวน 23 ฉบับจำนวน 124 ข้อคำถาม ซึ่งแบบสอบถามในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 จะมีข้อคำถามเหมือนกันทุกประการ แต่ในรอบที่ 3 ผู้วิจัยได้แสดงค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งการตอบคำถามในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละคนที่ตอบแบบสอบถามในรอบที่ 2 ด้วย

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามรอบสุดท้าย (รอบที่ 3) นี้มาคำนวณหาค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เหมือนรอบที่ 2 แล้วอ่านค่าผลรวมที่ได้เพื่อนำผลการคำนวณค่าสถิติมาวิเคราะห์และพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันลดลงเหลือเพียง 76 ข้อคำถาม จากนั้นนำผลสรุปที่ได้ไปสร้างเป็นต้นแบบรับรองชิ้นงานวิจัยโดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วจึงจัดส่งไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิอีก 5 ท่านรับรองชิ้นงาน ซึ่งผู้วิจัยได้เดินทางไปส่งและรับกลับคืนด้วยตนเองอีกเช่นกันรวมใช้ระยะเวลาในการรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัย โดยประมาณ 23 วันนับจากวันที่ส่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

รอบที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ใช้ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์จากคำตอบของคำถามปลายเปิดนำมาจัดเป็นข้อย่อย ถ้าข้อใดผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเหมือนกันมากกว่าร้อยละ 60 นำมาสร้างข้อคำถามรอบที่ 2

รอบที่ 2 ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์ เป็นเกณฑ์ในการสรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ได้ไปแสดงในแบบสอบถามรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

รอบที่ 3 ข้อมูลเป็นแบบสอบถามที่มีค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยควอไทล์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบของตนเองว่าเห็นด้วยกับความคิดเห็นจากค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์หรือไม่ ถ้าไม่เห็นด้วยก็ขอให้ผู้เชี่ยวชาญอธิบายเหตุผล หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาหาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์อีกครั้งหนึ่งแล้วจึงสรุปตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์อ้างอิงตามหลักสถิติในทฤษฎีเดลฟาย คือ ผู้วิจัยจะคัดเลือกคำตอบที่มีค่ามัธยฐานมากกว่าหรือเท่ากับ 3.50 และใช้ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.50 แล้วจึงนำผลที่ได้ไปสรุปเป็นลักษณะที่เหมาะสมเพื่อสร้างร่างต้นแบบรับรองชิ้นงานวิจัย สำหรับการวิจัยเรื่อง การนำเสนอลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเภท Tutorial ระดับอุดมศึกษาตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

การรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยการนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยนำแบบรับรองต้นแบบชิ้นงานวิจัยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่านรับรองความเหมาะสมเป็นไปได้ในกาให้นำไปใช้แล้ววิเคราะห์ผลด้วยค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 5.0 ในการคำนวณและวิเคราะห์ค่าสถิติ โดยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าประเด็นที่มีความเหมาะสมต้องมีค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิตเท่ากับหรือมากกว่า 3.50 แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปภาพตัวอย่างบางส่วนเท่าที่สืบค้นได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบความเรียง

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์คำนวณค่าความสอดคล้องในความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 และการวิเคราะห์คำนวณต้นแบบรับรองชิ้นงานวิจัยด้วยค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถาม จำนวน 76 ข้อ ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความคิดเห็นและการนำเสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังจะแสดงผลความเรียงประกอบรูปภาพการนำเสนอต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3

ตอนที่ 2 ต้นแบบรับรองชิ้นงานวิจัยของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน

ตอนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 จากผลการดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาหาแนวโน้มของลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย ทำให้ได้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นสอดคล้องกันว่าเหมาะสม และสามารถนำไปใช้อ้างอิงเป็น

เกณฑ์ดังต่อไปนี้ จากจำนวนข้อคำถาม 76 ข้อ มีผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันจำนวนทั้งหมด 52 ข้อ และเมื่อพิจารณาคำตอบที่สอดคล้องกันในระดับความเหมาะสมมากที่สุดและระดับมาก พบว่ามีจำนวน 61 ข้อที่จะนำไปสร้างเป็นเกณฑ์ลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแยกเป็นประเด็นในแต่ละด้านต่อไปนี้

1	ลักษณะที่เหมาะสมด้านตัวอักษร (Font)	จำนวน 2 ข้อ จากจำนวน 5 ข้อ
2	ลักษณะที่เหมาะสมด้านภาพ (Graphic)	จำนวน 11 ข้อ จากจำนวน 16 ข้อ
3	ลักษณะที่เหมาะสมด้านเสียง (Audio)	จำนวน 0 ข้อ จากจำนวน 2 ข้อ
4	ลักษณะที่เหมาะสมด้านสี (Color)	จำนวน 5 ข้อ จากจำนวน 5 ข้อ
5	ลักษณะที่เหมาะสมด้านเครื่องมือช่วย ในการนำทาง (Navigational Aids)	จำนวน 7 ข้อ จากจำนวน 7 ข้อ
6	ลักษณะที่เหมาะสมด้านองค์ประกอบทั่วไป และขั้นตอนบทเรียน	จำนวน 36 ข้อ จากจำนวน 40 ข้อ

1) ลักษณะที่เหมาะสมด้านตัวอักษร (Font) สรุปได้ดังนี้

- 1.1 ตัวอักษรข้อความควรใช้แบบอักษรมีหัวกลม เช่น Angsana UPC Browalia UPC Cordia UPC Dellinia UPC Jasmine UPC Eucrosia UPC เป็นต้น
- 1.2 ตัวอักษรข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ขนาด 10 – 20 พอยท์

2) ลักษณะที่เหมาะสมด้านภาพ (Graphic) สรุปได้ดังนี้

- 2.1 ควรใช้ประเภทภาพกราฟิกประกอบบทเรียน
 - 2.1.1 ประเภทภาพการ์ตูน ภาพล้อเลียนจริงประกอบบทเรียน เป็นต้น
 - 2.1.2 ประเภทภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (Animation) ประกอบบทเรียน เช่น ภาพแสดงการทำงานของเครื่องจักรกล ภาพการเต้นของหัวใจ เป็นต้น
 - 2.1.3 ประเภทภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3 D Animation) เช่น ภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล
 - 2.1.4 ควรใช้ภาพวิดีโอ (Video) ประกอบบทเรียน เช่น ใช้สอนภาษา
- 2.2 ควรควบคุมการปรากฏของภาพให้ผู้เรียนคลิกเมาส์

- 2.3 ควรใช้จำนวนภาพ 1 – 3 ภาพภายในหนึ่งเฟรม ซึ่งการจัดวางตำแหน่งของภาพให้เหมาะสมนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอักษรของข้อความในหนึ่งจอภาพ
- 2.4 ควรใช้ภาพลายน้ำสีจางๆ เช่น สีเทาอ่อนเป็นพื้นจอภาพ เป็นต้น
- 3) ลักษณะที่เหมาะสมด้านเสียง (Audio) ไม่มีความคิดเห็นที่เหมาะสม
- 4) ลักษณะที่เหมาะสมด้านสี (Color) สรุปได้ดังนี้
- 4.1 พื้นหลังโทนสีอ่อน เช่น สีขาว สีเทา ควรใช้ตัวอักษรโทนสีเข้ม เช่น สีเขียวเข้ม สีนํ้าเงิน หรือสีดำ หรือ พื้นหลังสีเข้ม เช่น สีเขียวเข้ม สีดำ สีนํ้าเงิน ควรใช้ตัวอักษรโทนสีอ่อน เช่น สีขาว สีเหลือง สีครีม
- 4.2 ในหนึ่งหน้าจอไม่ควรใช้สีตัวอักษรข้อความและสีในจอภาพเกิน 3 สี
- 4.3 สีของเส้นและสีของกรอบควรใช้สีเข้ม
- 5) ด้านเครื่องมือช่วยในการนำทาง (Navigational Aids) สรุปได้ดังนี้
- 5.1 ควรใช้สัญลักษณ์ (Icon) แบบปุ่มรูปภาพสัญลักษณ์ สัญลักษณ์รูปลูกศร พร้อมทั้งมีคำอธิบายสั้นๆ ประกอบสัญลักษณ์นั้น
- 5.2 ควรเป็นเมนูภาพพร้อมแสดงอักษร Hypertext หรือควรเน้นสีให้แตกต่างไปจากเดิมเมื่อเลื่อนเมาส์ผ่าน
- 5.3 ควรใช้เมนูแบบปุ่ม Button แบบ Pop Up Menu
- 6) ด้านองค์ประกอบทั่วไปและขั้นตอนของบทเรียน สรุปได้ดังนี้
- 6.1 ควรมีชั้นบทนำเสมอซึ่งประกอบด้วย 1 หัวเรื่อง แสดงชื่อบทเรียน และแนะนำวิธีการใช้ก่อนเข้าสู่เนื้อหา
- 6.2 ชั้นนำเสนอบทเรียนควรเสนอตามลำดับ ดังนี้ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน (pretest) 2 เสนอเนื้อหาบทเรียน 2.1 บทเรียนย่อย 2.2 บทเรียนย่อยประกอบการฝึกทักษะ พร้อมทั้งให้การเสริมแรง (feedback) 3 แบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ซึ่งอาจจะมี Real Audio/ Real TV./ File Movie Avi. โดยเน้นหัวเรื่องข้อความและคำสำคัญมีภาพกราฟิกประกอบ มีปุ่มสำหรับชี้แนะไปหน้าต่อไป ย้อนกลับไปหน้าสารบัญ และออกจากบทเรียนทุกหน้าจอ และควรนำเสนอเพียงความคิดรวบยอดเดียวในหนึ่งหน้าจอ พร้อมรูปภาพและเสียงประกอบข้อความ

6.3 ประเภทของแบบฝึกหัดที่ใช้ในบทเรียน คือ

- 6.3.1 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบแบบปรนัย เช่น Multiple Choice Questions และสามารถสลับข้อเฉลยได้
- 6.3.2 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
- 6.3.3 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving)
- 6.3.4 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบจับคู่ (Drag and Drop)
- 6.3.5 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบเกม (Games)
- 6.3.6 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบแบบทดสอบผสม

- 6.4 ข้อมูลย้อนกลับควรใช้ข้อความสีแดงแสดงผล หรือใช้ตุ๊กตา (Robot) แสดงผลเมื่อตอบผิด พร้อมแสดงคำเฉลยที่เชื่อมโยงข้อความไปยังเหตุผลของคำตอบได้
- 6.5 ชั้นประเมินผลบทเรียนควรแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ และบอกเกณฑ์มาตรฐานด้วยกราฟ หรือคะแนนเปรียบเทียบที่ผู้เรียนได้รับ เช่น ดีมาก ปรับปรุงแก้ไข โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้ 1 ชื่อบทเรียน 2 คำอธิบาย 3 ข้อคำถาม 4 ข้อคำถามสำหรับประเมินสื่อบทเรียน
- 6.6 ควรบันทึกค่าสถิติการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้งานแยกเป็นรายบุคคล
- 6.7 ชั้นสรุปผลจบบทเรียนควรสรุปเป็นแผนภูมิความคิดรวบยอด (Concept Mapping) นำเสนอด้วยภาพหรือมีลต์มีเดียตามลำดับ ดังนี้ 1 หัวเรื่องแจ้งข้อสรุปบทเรียน 2 ข้อสรุป 3 ภาพแผนภูมิ Flow Chart แผนภาพสรุป หรือภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง (Animation/ Multimedia) สั้นๆ และแจ้งจุดประสงค์ที่ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนย้อนกลับไปศึกษาใหม่เพื่อทดสอบอีกครั้ง และแก้ไขผลบันทึกในชั้นสุดท้าย และสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้ ทำยสุดควรให้มีการติดต่อสอบถามข้อสงสัยผ่านอีเมลระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระบุโปรแกรมผู้มีโอกาสช่วยเหลือ และแหล่งอ้างอิง หรือส่วนศึกษาเพิ่มเติมให้เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น หรือแหล่งข้อมูลอื่น
- 6.8 วิธีสืบค้นข้อมูลควรสร้างดัชนี / คำสำคัญ หรือสารบัญเสริมเพื่อแสดง (list) รายการเป็นกลุ่มรายการไว้ให้เลือกสืบค้นด้วยวิธีการใช้ text box ให้ป้อนคำสำคัญ หรือใช้ Smart Search Engine เป็นเครื่องมือบนเว็บเบราว์เซอร์เหมือน Yahoo Infoseek ฯลฯ
- 6.9 วิธีสืบค้นข้อมูลควรใช้เทคนิค Pull down เรียงตามลำดับตัวอักษร ก-ฮ, A-Z หรือเทคนิค Scroll Bar เลื่อนไล่ไปมาได้ พร้อมทั้งแสดงเป็นตารางหรือ Mapping ส่วนที่ค้นพบไว้ให้ดู
- 6.10 การเชื่อมโยงข้อความ (Branching & Searching) ควรมีจำนวน 1 – 3 ลำดับ

- 6.11 ข้อความเชื่อมโยงควรใช้ตัวขีดเส้นใต้ หรือตัวอักษรสีน้ำเงินและขีดเส้นใต้เมื่อคลิกข้อความนั้นไปแล้วสีน้ำเงินจางลง หรือใช้อักษรตัวหนาแทนก็ได้ โดยให้บรรทัดที่มีข้อความเชื่อมโยงมีรูปมือเป็นตัวชี้หน้า (Cue) กระพริบ (blinking) ร่วมด้วย

ตอนที่ 2 **ต้นแบบรับรองชิ้นงานวิจัยของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน**

1) **ลักษณะที่เหมาะสมด้านตัวอักษร (Font)**

- 1.1 ตัวอักษรข้อความควรใช้แบบอักษรมีหัวกลม เช่น Angsana UPC Browalia UPC Cordia UPC Dellinia UPC Jasmine UPC Eucrosia UPC เป็นต้น
- 1.2 ตัวอักษรข้อความภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรใช้ขนาด 10 – 20 พอยท์ เช่น

ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ขนาด 10 พอยท์	size 10 point
ขนาด 12 พอยท์	size 12 point
ขนาด 14 พอยท์	size 14 point
ขนาด 16 พอยท์	size 16 point
ขนาด 18 พอยท์	size 18 point
ขนาด 20 พอยท์	size 20 point

2) **ลักษณะที่เหมาะสมด้านภาพ (Graphic)**

2.1 **ประเภทภาพกราฟิกประกอบบทเรียน**

2.1.1 **ควรใช้ประเภทภาพการ์ตูนประกอบบทเรียน**

ตัวอย่างเช่น



2.1.2 ภาพล้อเลียนจริง

ตัวอย่างเช่น



2.1.3 ควรใช้ประเภทภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ (Animation) ประกอบบทเรียน เช่น ภาพแสดงการทำงานของเครื่องจักรกล ภาพการเต้นของหัวใจ เป็นต้น

2.1.4 ควรใช้ประเภทภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ (3 D Animation) เช่น ภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล

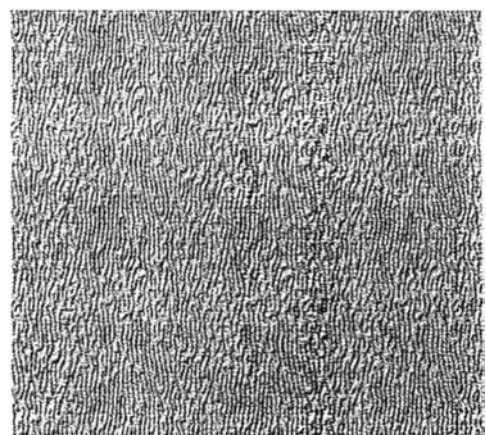
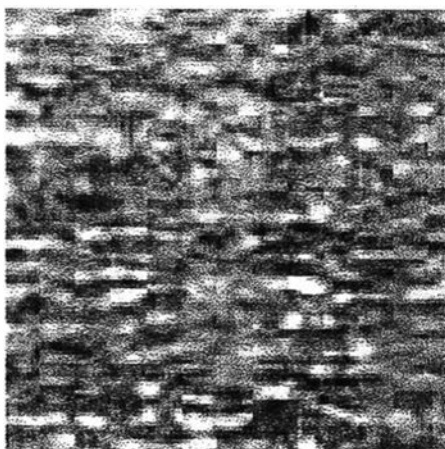
2.1.5 ควรใช้ภาพวีดิทัศน์ (Video) ประกอบบทเรียน เช่น ใช้สอนภาษา

2.2 ควรควบคุมการปรากฏของภาพโดยให้ผู้เรียนคลิกเมาส์ ๑

2.3 ควรใช้จำนวนภาพ 1 – 3 ภาพภายในหนึ่งเฟรม ซึ่งการจัดวางตำแหน่งของภาพให้เหมาะสมนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอักษรของข้อความในหนึ่งจอภาพ

2.4 ควรใช้ภาพลายน้ำสีจางๆ เช่น สีเทาอ่อนบนพื้นจอภาพ เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น



- 3) ลักษณะที่เหมาะสมด้านเสียง (Audio) ไม่มีความคิดเห็นที่เหมาะสม
- 4) ลักษณะที่เหมาะสมด้านสี (Color)
- 4.1 พื้นหลังโทนสีอ่อน เช่น สีขาว สีเทา ควรใช้ตัวอักษรโทนมืดเข้ม เช่น สีเขียวเข้ม สีน้ำเงิน หรือสีดำ
- ตัวอย่างเช่น

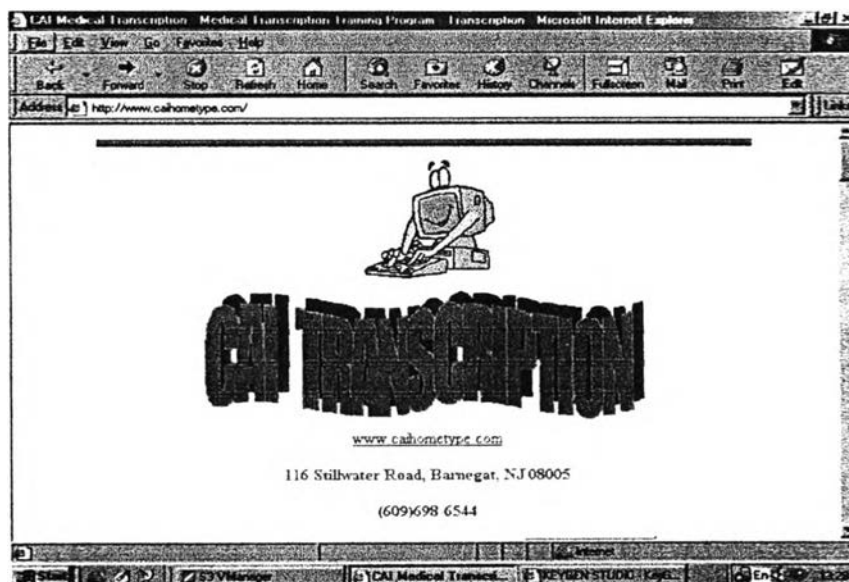
พื้นหลังสีฟ้าอ่อน ใช้ตัวอักษรสีดำ หรือสีน้ำเงิน เป็นต้น

พื้นหลังสีเข้ม เช่น สีเขียวเข้ม สีดำ สีน้ำเงิน ควรใช้ตัวอักษรโทนสีอ่อน เช่น สีขาว สีเหลือง สีครีม

ตัวอย่างเช่น

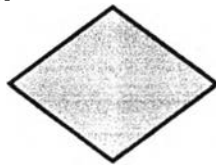
พื้นหลังสีน้ำเงินเข้ม ใช้ตัวอักษรสีขาว หรือสีเหลือง

- 4.2 ในหนึ่งหน้าจอไม่ควรใช้สีตัวอักษรข้อความและสีในจอภาพเกิน 3 สี
- ตัวอย่างเช่น ภาพนี้เน้นสีขาว สีน้ำเงิน และสีแดงเป็นหลัก



4.3 สีของเส้นและสีของกรอบควรใช้สีเข้ม

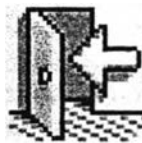
ตัวอย่างเช่น



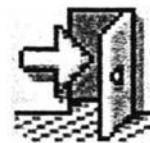
5) ด้านเครื่องมือช่วยในการนำทาง (Navigational Aids)

5.4 ควรใช้สัญลักษณ์ (Icon) แบบปุ่มรูปภาพสัญลักษณ์ สัญลักษณ์ลูกศร พร้อมทั้งมีคำอธิบายสั้นๆ ประกอบสัญลักษณ์นั้น

ตัวอย่างเช่น



จุดเริ่มต้น



ออกจากโปรแกรม

หรือ



Page up



Page down

และ

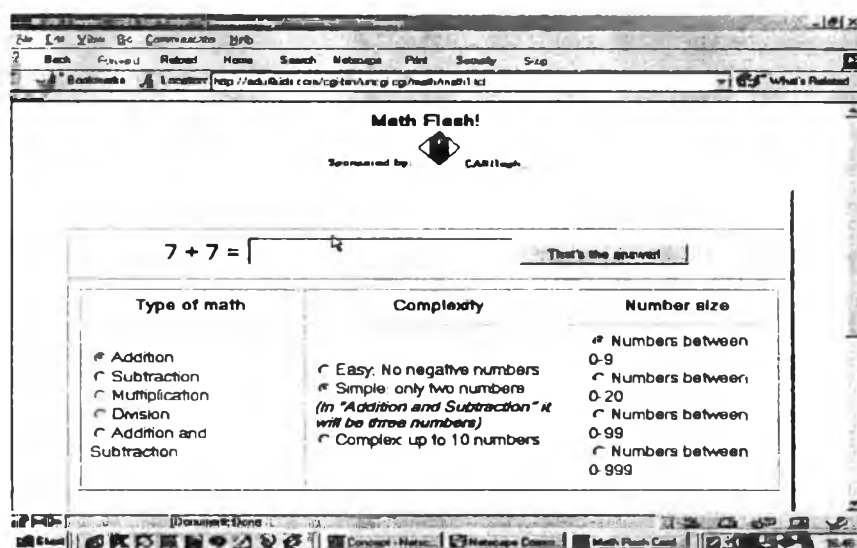


5.5 ควรเป็นเมนูภาพพร้อมแสดงอักษร Hypertext หรือควรเน้นสีให้แตกต่างไปจากเดิมเมื่อเลื่อนเมาส์ผ่าน

5.6 ควรใช้เมนูแบบปุ่ม Button แบบ Pop Up Menu

- 6) ด้านองค์ประกอบทั่วไปและขั้นตอนของบทเรียน
- 6.1 ควรมีชั้นบทนำเสมอซึ่งประกอบด้วย 1 หัวเรื่อง แสดงชื่อบทเรียน และแนะนำวิธีการใช้ก่อนเข้าสู่เนื้อหา
- 6.2 ชั้นนำเสนอบทเรียนควรเสนอตามลำดับ ดังนี้ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน (pretest) 2 เสนอเนื้อหาบทเรียน 2.1 บทเรียนย่อย 2.2 บทเรียนย่อยประกอบการฝึกทักษะ พร้อมทั้งให้การเสริมแรง (feedback) 3 แบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ซึ่งอาจจะมี Real Audio/ Real TV./ File Movie Avi. โดยเน้นหัวเรื่องข้อความและคำสำคัญมีภาพกราฟิกประกอบ มีปุ่มสำหรับชี้แนะไปหน้าต่อไป ย้อนกลับไปหน้าสารบัญ และออกจากบทเรียนทุกหน้าจอ และควรมีนำเสนอเพียงความคิดรวบยอดเดียวในหนึ่งหน้าจอ พร้อมรูปภาพและเสียงประกอบข้อความ
- 6.3 ประเภทของแบบฝึกหัดที่ใช้ในบทเรียน คือ
- 6.3.1 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบแบบปรนัย เช่น Multiple Choice Questions และสามารถสลับข้อเฉลยได้
- 6.3.2 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
- 6.3.3 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving)
- 6.3.4 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบจับคู่ (Drag and Drop)
- 6.3.5 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบเกม (Games)
- 6.3.6 แบบฝึกหัดควรใช้รูปแบบแบบทดสอบผสม

ตัวอย่างเช่น



- 6.4 ข้อมูลย้อนกลับควรใช้ข้อความสีแดงแสดงผล หรือใช้ตุ๊กตา (Robot) แสดงผลเมื่อตอบผิด พร้อมแสดงคำเฉลยที่เชื่อมโยงข้อความไปยังเหตุผลของคำตอบได้
- 6.5 ชั้นประเมินผลบทเรียนควรแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ และบอกเกณฑ์มาตรฐานด้วยกราฟ หรือคะแนนเปรียบเทียบที่ผู้เรียนได้รับ เช่น ดีมาก ปรับปรุงแก้ไข โดยนำเสนอตามลำดับ ดังนี้ 1 ชื่อบทเรียน 2 คำอธิบาย 3 ข้อคำถาม 4 ข้อคำถามสำหรับประเมินสื่อบทเรียน
- 6.6 ควรบันทึกค่าสถิติการเรียนรู้สำหรับผู้ใช้อย่างเป็นรายบุคคล
- 6.7 ชั้นสรุปผลจบบทเรียนควรสรุปเป็นแผนภูมิความคิดรวบยอด (Concept Mapping) นำเสนอด้วยภาพหรือมัลติมีเดียตามลำดับ ดังนี้ 1 หัวเรื่องแจ้งข้อสรุปบทเรียน 2 ข้อสรุป 3 ภาพแผนภูมิ Flow Chart แผนภาพสรุป หรือภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียง (Animation/ Multimedia) สั้นๆ และแจ้งจุดประสงค์ที่ผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนย้อนกลับไปศึกษาใหม่เพื่อทดสอบอีกครั้ง และแก้ไขผลบันทึกในขั้นสุดท้าย และสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้ ทำสุดท้ายควรมีการติดต่อสอบถามข้อสงสัยผ่านอีเมลระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระบุโปรแกรมผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และแหล่งอ้างอิง หรือส่วนศึกษาเพิ่มเติมให้เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น หรือแหล่งข้อมูลอื่น
- 6.8 วิธีสืบค้นข้อมูลควรสร้างดัชนี / คำสำคัญ หรือสารบัญเตรียมเพื่อแสดง (list) รายการเป็นกลุ่มรายการไว้ให้เลือกสืบค้นด้วยวิธีการใช้ text box ให้ป้อนคำสำคัญ หรือใช้ Smart Search Engine เป็นเครื่องมือบนเว็บเบราว์เซอร์เหมือน Yahoo Infoseek ฯลฯ
- 6.9 วิธีสืบค้นข้อมูลควรใช้เทคนิค Pull down เรียงตามลำดับตัวอักษร ก-ฮ, A-Z หรือเทคนิค Scroll Bar เลื่อนไล่ไปมาได้ พร้อมทั้งแสดงเป็นตารางหรือ Mapping ส่วนที่ค้นพบไว้ให้ดู
- 6.10 การเชื่อมโยงข้อความ (Branching & Searching) ควรมีจำนวน 1 – 3 ลำดับ
- 6.11 ข้อความเชื่อมโยงควรใช้ตัวขีดเส้นใต้ หรือตัวอักษรสีน้ำเงินและขีดเส้นใต้เมื่อคลิกข้อความนั้นไปแล้วสีน้ำเงินจางลง หรือใช้อักษรตัวหนาแทนก็ได้ โดยให้บรรทัดที่มีข้อความเชื่อมโยงมีรูปมือเป็นตัวชี้หน้า (Cue) กระพริบ (blinking) ร่วมด้วย ตัวอย่างเช่น

เมื่อคลิกดูแล้วข้อความเชื่อมโยงมีสีน้ำเงินจางลง



นำไปใช้ในแต่ละครั้ง การใช้ภาพประกอบบทเรียนมีผู้เชี่ยวชาญและ Norman (1997) เสนอแนะว่าควรใช้ภาพที่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการนำเสนอในบทเรียน จุดหมายภาพคือการส่งเสริมข้อความให้เข้าใจชัดเจนขึ้น แต่ถ้าใช้ภาพจำนวนมากเกินไปจะทำให้เกิดความรำคาญได้ และเป็นอุปสรรคต่อการดาวน์โหลดบทเรียนอีกด้วย ภาพที่ใช้ในการออกแบบเว็บควรสื่อถึงความเป็นเอกลักษณ์ของเว็บนั้น การจัดรูปแบบหน้าที่ดีจะทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจสาระสำคัญและความสัมพันธ์ของหน้านั้นๆ และเสริมความสัมพันธ์ต่อหน้าอื่น โดยอาศัยการวางโครงร่าง ชนิดการพิมพ์ และการอธิบายภาพเพื่อให้ภาพนำสายตาของผู้อ่านให้ผ่านหน้านั้นอย่างสนุกสนาน (Lynch and Horton, 1997) และ Large (1996) กล่าวว่า ภาพควรทำให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจและสามารถระลึกข้อมูลได้ ซึ่ง Cotrell & Eisenberg (1997) ระบุว่าควรหลีกเลี่ยงภาพที่อาจรบกวนต่อการใช้งานของผู้ใช้ เช่น Hannum (1997) ชี้ว่าหากนำภาพที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยหรือมีรายละเอียดมากเกินไปจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้จากภาพได้เช่นกัน และในปี 1998 ภาพเคลื่อนไหวที่ถูกปรับปรุงนั้นควรเหมาะสำหรับอธิบายกระบวนการที่เป็นขั้นตอนต่างๆ หากนำภาพเคลื่อนไหวมาใช้เพื่อแสดงกระบวนการหรือ แสดงวัตถุต่างๆ รวมกัน ควรเลือกใช้แสดงเพียงบางจุดเท่านั้น เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวจะหันเหความสนใจให้ผู้เรียนออกจากบทเรียนไปในทางอื่น และภาพเคลื่อนไหวไม่ควรให้มีข้อความที่ซับซ้อนเพราะจะทำให้ถ่ายทอดข้อมูลเข้าใจได้ยาก ได้ผลน้อย โดยเฉพาะการสอนมโนทัศน์ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมนั้นควรใช้ภาพวาด (เซาว์เล็ค เล็คชโลฟาร์, 2527; Large, 1996)

3. ลักษณะที่เหมาะสมด้านสี (Color)

เมื่อวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยมัธมิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นแบบรับรองชิ้นงานวิจัย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านสีอยู่ในเกณฑ์ระดับความเหมาะสมมาก ทั้งนี้บทเรียน CAI ในระดับอุดมศึกษาที่มีผู้วิจัยไว้สรุปว่าในวัยเด็กจะชอบบทเรียนที่มีสีสันสวยงามสะดุดตา และต้องเป็นสีบริสุทธิ์มีสีสดใส เช่น แดง เหลือง ฟ้ำ ชมพู เป็นต้น ส่วนวัยผู้ใหญ่ ได้มีการศึกษาความแตกต่างเรื่องการชอบสี ซึ่ง Eysenck (1941) ค้นพบว่าสีที่ชอบมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดในจำนวน 6 สีเรียงตามลำดับ ดังนี้ สีน้ำเงิน สีแดง สีเขียว สีม่วง สีส้ม และสีเหลือง สีที่มีพลัง เช่น แดง และส้ม สามารถสร้างความแตกต่างได้ชัดเจนมาก สีเขียว สีฟ้า และสีน้ำตาลดูสบายตาแต่จะไม่ได้ดึงดูดความสนใจ สีที่เหมาะสมคือ การใช้สีโทนอ่อนบนพื้นหลังสีเข้ม และถ้าพื้นหลังสีเข้มควรใช้ตัวอักษรสีอ่อน (Tinker, 1969; Fister, 1996; Anne Rae, Vasquez Peterson and Paul Chow, 1997) ทำให้อ่านได้สบายตา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยด้านการวัดผลของการอ่านของวิชัย ภูโยธิน (2514) พบว่า อักษรสีเขียวดีกว่าอักษรสีน้ำเงิน อักษรสีน้ำเงินดีกว่าอักษรสีดำ ดังนั้นหากต้องการสร้างบทเรียน CAI ควรเลือกใช้สีให้เหมาะสมดังกล่าวเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการนำเสนอจึงควรมีการเลือกใช้สี

4. ลักษณะที่เหมาะสมด้านเครื่องมือช่วยในการนำทาง (Navigational Aids)

เมื่อวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นแบบรับรอง ชิงงานวิจัย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านเครื่องมือช่วยในการนำทางอยู่ในเกณฑ์ระดับความเหมาะสมมาก ลักษณะสัญรูป (Icon) ที่เลือกใช้ควรเป็นแบบปุ่มรูปลูกศร รูปภาพแสดงสัญลักษณ์ พร้อมกับมีคำอธิบายสั้นๆ เพื่อสื่อสารให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เนื่องจากสัญลักษณ์ดังกล่าวไม่ใช่สัญลักษณ์สากล ส่วนเมนูภาพควรมีตัวอักษร Hypertext ประกอบเมนูหรือจะเป็นชนิดแบบปุ่ม (Button) หรือแบบ Pop Up menu นั้น ขึ้นอยู่กับการออกแบบซอฟต์แวร์ว่าควรมีโครงสร้างของโปรแกรมที่ทำให้ผู้ใช้งานเรียนรู้ได้ง่าย และควรออกแบบให้มีขั้นตอนการทำงานที่น้อยที่สุดเพื่อง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งควรมีการออกแบบหน้าจอและขนาดที่ดีเพื่อผู้ใช้จะได้ไม่ต้องเลื่อน scroll bar ไล่ไปมาอย่างน่ารำคาญ ซึ่งควรยึดหลักข้อมูลสำคัญควรจัดไว้ส่วนบนของหน้าจอ (Nielsen, 1996) เมนูมีประโยชน์คือจะทำให้ผู้ใช้ได้เข้าใจถึงโครงสร้างของเนื้อหาการสอน (Lynch & Horton, 1997) โปรแกรมในหลายๆ ระดับ คำสั่งของเมนูควรมีโครงสร้างการทำงานที่ง่ายและรู้ได้เอง (Hoffman, 1990) และชื่อของเมนูควรมีหมายเลขให้เลือกเป็นตัวเลขและขยายข้อความที่เป็นตัวเลือกให้มีลำดับ (Norman, 1997) ซึ่งมีการวิจัยของ Cockburn & Jones (1996) สนับสนุนว่า การใช้ปุ่ม "Back" ของโปรแกรมช่วยค้นเว็บนั้นมีสูงถึง 41 %

5. ลักษณะที่เหมาะสมด้านองค์ประกอบทั่วไปและขั้นตอนบทเรียน

เมื่อวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยมัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของต้นแบบรับรอง ชิงงานวิจัย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านองค์ประกอบทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ระดับความเหมาะสมมาก ลักษณะของกรอบเมื่อ Branching สามารถแบ่งหน้าจอออกเป็น ส่วนๆ ได้จริงแต่กรอบเหล่านี้จะสร้างปัญหาให้แก่ผู้ใช้งานเมื่อต้องการย้อนกลับไปยังหน้าเว็บที่เคยเยี่ยมชมไปแล้ว อีกทั้งถ้าต้องการบันทึกแหล่งทรัพยากรสากลของกรอบก็ไม่สามารถทำได้ดังที่ Cockburn & Jones (1997) กล่าวไว้เพราะกรอบเมื่อมีมากเกินไป เมื่อแตกแขนงกรอบ (searching) ได้จำนวนมากจะทำให้ผู้ใช้ยุ่งยากที่จะค้นหา (bookmark) ในสิ่งที่ต้องการ (Nielsen, 1996) ส่วน Hannum (1998) สรุปว่ากรอบหากมีมากกว่า 3-4 กรอบควรมีส่วนขึ้นนำบงบอกเพื่อให้ผู้ใช้งานไม่สับสนซึ่งสอดคล้องกับ Anne Rae, Vasquez Peterson and Paul Chow (1997) แบบทดสอบที่ดีควรให้ผู้เรียนคลิก 1 ครั้งเพื่อย้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้น (Contrill & Eisenber, 1995) ซึ่ง Potter (1998) ได้สรุปประเด็นไว้ว่า แบบทดสอบจะมีการประเมินเป็น 4 รูปแบบคือ 1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน ได้แก่ การสอบ 30 % การมีส่วนร่วม 10% โครงงานกลุ่ม 30% งานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์ 30% 2. การประเมินรายคู่ (Peer

Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่จับคู่กันเรียนทางไกลอินเทอร์เน็ตไม่เคยพบกันแต่ต้องทำงานร่วมกันผ่านเว็บเป็น Port folio 3. การประเมินต่อเนื่อง (Continuous Evaluation)

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เพื่อประเมินความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ผลสรุปที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้งานสร้างสรรค์ร่วมกับเว็บเพจบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะของ Web Base Instruction ได้เนื่องจากอาศัยคุณลักษณะเดียวกัน
2. ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะเพิ่มเติมว่า หากจะนำไปใช้คิดออกแบบสร้างสรรค์บทเรียน CAI บนเว็บไซต์จะต้องคำนึงถึงเป้าหมายในการผลิต และความต้องการในการนำเสนอของผู้สอนเป็นสำคัญ เนื่องจากการออกแบบทำให้บทเรียนเป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) อย่างสมบูรณ์หรือไฮเปอร์เอนต์อาจจะไม่สะดวกในปัจจุบันจะส่งผลทำให้นักเรียนขาดความสนใจทันที

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยทดลองนำไปใช้จริง เนื่องจากข้อสรุปที่ได้ในการวิจัยนี้เป็นสิ่งใหม่ แต่ขาดการสร้างสรรค์ในเชิงรูปธรรม จึงไม่สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน CAI แต่ละประเภทได้
2. ควรเลือกศึกษาเฉพาะลักษณะเมนู เช่น การนำเสนอเมนูระหว่างแบบ Pull Down กับแบบ Pop up เนื่องจากทั้งสองแบบใช้วิธีการแตกต่างกัน
3. ควรเลือกศึกษาเฉพาะลักษณะสัญลักษณ์รูปไอคอน (Icon) ที่เหมาะสมกับแต่ละวัยหรือแต่ละเนื้อหารายวิชา
4. ควรเลือกศึกษารูปแบบของข้อความเชื่อมโยง (hyperlinks & hypertext) กับการนำไปใช้ในบทเรียน CAI แต่ละประเภท
5. ควรศึกษาวิจัยเกณฑ์ประเมินมาตรฐานของบทเรียน CAI ระดับอุดมศึกษาด้านความถูกต้องสมบูรณ์บนเครือข่ายที่ปรากฏในปัจจุบัน