

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัยในบทนี้ จะครอบคลุม วัตถุประสงค์ในการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะในการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction :WBI) เรื่องมโนคติ และทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ให้มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2546
2. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ เป็นเนื้อหาในเรื่องมโนคติ และทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บท ดังนี้

1. มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและวัฏกรรมการศึกษา
2. ระบบการเรียนการสอน
3. กระบวนการสื่อสารการศึกษา
4. ทฤษฎีการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนการสอน

ขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย โดยยึดหลักการของการวิจัยและพัฒนาจากขั้นตอนวิจัยและพัฒนาของ บอร์ก, เกลด์ (Borg and Gall, 1979 : 771-798, 1987 : พดุงษ์ ศิริบริรมพิทักษ์ 2529 : 21-25) และในส่วนของพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) วิชาเทคโนโลยีการศึกษา : มโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบการจัดการเรียนการสอนของดิก และแคร์รี่ (Dick and Carey) ซึ่งเป็นระบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้อง

กับการออกแบบการเรียนการสอนทั้งคอร์ส (รายวิชา) (ฉนวนพร เกาฬจาริตแสง 2545 : 95) ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับใช้ขั้นตอนต่างๆ ให้เหมาะสมกับการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 วางแผนในการวิจัยและพัฒนา
- 1.3 การเลือกเนื้อหา (Content Selection)
- 1.4 การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน (Curriculum Analysis Stage)
- 1.5 การออกแบบเนื้อหาบทเรียน (Curriculum Design)
- 1.6 การเขียนแผนผังงาน (Flow chart)
- 1.7 การสร้างสตอรี่บอร์ด (Story Board)
- 1.8 การสร้างบทเรียน และเอกสารประกอบบทเรียน
- 1.9 การทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง
- 1.10 แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 1
- 1.11 การทดลองกลุ่มย่อย
- 1.12 แก้ไขปรับปรุงครั้งที่ 2
- 1.13 การทดลองภาคสนาม
- 1.14 การวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ 80/80
- 1.15 สรุปผลการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งออกได้ดังนี้ คือ

1. แบบทดสอบ เรื่องม โนมติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 คำเลือก

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBBI) สำหรับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องม โนมติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้เป็นแบบประเมินเพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBBI) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาการประเมินคุณภาพสื่อ ของกรมวิชาการ และจากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาเกณฑ์การประเมิน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ (อัศวรา แสงอร่าม, 2543) โดยมีกรปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัยที่จะทำ ซึ่งเกณฑ์การประเมินมีดังนี้

1. ด้านตัวอักษร(Text)
2. ด้านภาพประกอบ (Graphic)
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว(Animation)
4. ด้านเสียง(Sound)
5. ด้านสี (Color)
- 6.ด้านสัญลักษณ์(Icon)และปุ่ม(Button)
7. ด้าน การเชื่อมโยง
8. ด้าน การนำเสนอเนื้อหา
9. ด้าน การให้ผลย้อนกลับ
10. ด้าน แบบฝึกหัด

3. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียน เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับนักศึกษา โดยใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับเพื่อสอบถามความคิดเห็นด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และข้อเสนอในด้านอื่นๆ

4. ด้านอุปกรณ์ ประกอบด้วย

4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ

- 4.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง Intel Pentium 4
- 4.1.2 Harddisk 40
- 4.1.3 Ram 128 MHz
- 4.1.4 ขอภาพ VGA ที
- 4.1.5 การ์ดจอ VGA
- 4.1.6 คีย์บอร์ด 102 คีย์
- 4.1.7 เมาส์
- 4.1.8 ระบบปฏิบัติการ Window ME

5. ด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างบทเรียน ประกอบด้วย

5.1 โปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สามารถนำเสนอภาพเสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ทีเช่น Microsoft Word ,Acrobat Maker, Macromedia Flash MX, Macromedia Dreamweaver MX

5.2 โปรแกรมตกแต่งภาพกราฟิกอื่นๆ เช่น Adobe Photoshop 6.0 ฯลฯ

วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 ขึ้นเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (WBI) ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา 5 บท คือ “มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา, ระบบการเรียนการสอน, กระบวนการสื่อสารการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, สื่อการเรียนการสอน” และแบบทดสอบหลังเรียน

1.2 ติดต่อขอขออนุญาตครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้เวลาดำเนินการทดลอง

1.3 เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่จะเข้ารับการทดลอง เพื่อนัดวันเวลาและสถานที่แน่นอน

1.4 เตรียมห้องทดลอง โดยให้นักศึกษา 1 คน ค่อยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. ขั้นดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการในขั้นของการทดลอง ดังนี้

2.1 แนะนำวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต รวมถึงข้อตกลงต่างๆ และตอบข้อซักถามของกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาบทเรียนตามลำดับขั้นคอนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (WBI) ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง “มโนคติเทคโนโลยีการศึกษานวัตกรรมการศึกษา, ระบบการเรียนการสอน, กระบวนการสื่อสารการศึกษา, ทฤษฎีการเรียนรู้, สื่อการเรียนการสอน” ซึ่งต้องเป็นไปตามระยะเวลาในการทดลอง ดังต่อไปนี้

2.2.1 การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (WBI) ในด้านต่างๆ เช่น ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนในด้านภาษา คุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความชัดเจนของตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพการเรียนการสอนจริง โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (WBI) ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักศึกษาใน กลุ่มทดลองที่ 1 โดยทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แล้วสังเกตขณะทดลองว่ามีส่วนใดบกพร่องบ้าง และให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำข้อบกพร่องนั้นมาปรับปรุงแก้ไข

2.2.2 การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการทดลองแบบกลุ่มย่อย ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายในการทดลอง 2 ประการ คือ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (WBI) และเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข มีขั้นตอนในการดำเนินการคือ นำบทเรียน

ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองให้นักศึกษาในกลุ่มที่ 2 เรียน โดยทดลองแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน และให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนก่อนที่จะนำไปทดลองจริงในภาคสนาม

2.2.3 การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม ในขั้นตอนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) โดยทำการทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้ จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ซึ่งลงทะเบียนในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ในภาคการศึกษาฤดูร้อน ปีการศึกษา 2546 จำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ของบทเรียน โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (80/80) โดยใช้สูตร E_r/E_x (ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2521:51)

3. ขั้นตอนวิเคราะห์ผล สรุป และอภิปรายผลการทดลอง

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองเพื่อนำไปอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

1. ขั้นตอนการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาคุณภาพแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) มีขั้นตอนดังนี้

1.1.1 หาค่าเฉลี่ย

1.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ

1.2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบ

1.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบโดยหาค่า

อำนาจจำแนกเป็นรายชื่อ

1.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2. **ดัชนีวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง**

2.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) โดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 (80/80)

สรุปผลการวิจัย

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษาที่สร้างขึ้น ทุกเรื่องได้ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ คือ

เรื่องที่ 1 มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 83.33 และ 82.25 (83.33/82.25)

เรื่องที่ 2 ระบบการเรียนการสอน ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 83.62 และ 82.31 (83.62/82.31)

เรื่องที่ 3 กระบวนการสื่อสารการศึกษา ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 85.00 และ 83.57 (85.00/83.57)

เรื่องที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้ ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.36 และ 81.21 (82.36/81.21)

เรื่องที่ 5 สื่อการเรียนการสอน ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.50 และ 81.08 (82.50/81.08)

การอภิปรายผล

จากการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องมโนคติและทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา ในวิชาเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกเรื่อง ได้ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้คือ

เรื่องที่ 1 มโนคติเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษา ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 83.33 และ 82.25 (83.33/82.25)

เรื่องที่ 2 ระบบการเรียนการสอน ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 83.62 และ 82.31 (83.62/82.31)

เรื่องที่ 3 กระบวนการสื่อสารการศึกษา ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ เฉลี่ยร้อยละ 85.00 และ 83.57 (85.00/83.57)

เรื่องที่ 4 ทฤษฎีการเรียนรู้ ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.36 และ 81.21 (82.36/81.21)

เรื่องที่ 5 ถึงการเรียนรู้การสอน ได้คะแนนที่มีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เฉลี่ยร้อยละ 82.50 และ 81.08 (82.50/81.08)

ซึ่งการที่ผลการวิจัยออกมาเป็นเช่นนี้เนื่องมาจากปัจจัยหลายประการดังนี้

ประการที่หนึ่ง การออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนให้ตอบสนองความต้องการในการเรียนและความสามารถของผู้เรียน โดยมีกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนดังนี้

การบอกวัตถุประสงค์จึงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาแต่ละเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายของการเรียน เห็นแนวทางของการจัดกิจกรรมการเรียน และทราบว่าเมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละเรื่อง เขาจะทำอะไรได้บ้าง สอดคล้องกับ ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997 อ้างถึงในฉวีกรร สงคราม, 2543) ได้กล่าวว่า การให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียน จะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น

การนำเสนอเนื้อหา ผู้วิจัยได้เสนอเนื้อหาภายในแต่ละบทเรียน โดยเริ่มจากสิ่งที่พื้นฐานจากสิ่งที่เข้าใจง่ายไปสู่สิ่งที่สลับซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับ บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด, 2537:36, อ้างถึงในจารุวรรณ จุตสุน, 2546:103) ที่กล่าวว่า การจัดเนื้อหาแบบตามลำดับพื้นฐานที่จำเป็น มีลักษณะของการมีลำดับก่อนหลัง คือ การเรียนรู้ในเรื่องหลัง ๆ จะต้องอาศัยมโนทัศน์ หลักการจากตอนต้น และ กาย (Gagne', 1992, อ้างถึงใน ไพโรจน์ ศิริธนาภกุล, ไพบุตย์ เกียรติโกมล และศิริลักษณ์ ศิริธนาภกุล, 2542-2543:5-7) ที่กล่าวว่า การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรจะเริ่มจากส่วนที่มีความสัมพันธ์กับการนำเข้าบทเรียนและจะต้องยึดหลักการสอนที่จะต้องเริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้ จากพื้นฐาน ไปสู่สิ่งที่สูงขึ้นเพื่อเป็นการสร้างประสิทธิผลการเรียนที่สูงขึ้น

ภายในบทเรียนได้มีการนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้นและได้ใจความ รวมทั้งมีการสรุปเนื้อหาบางส่วนให้อยู่ในลักษณะของภาพประกอบ สอดคล้องกับ กาย (Gagne', 1992, อ้างถึงใน ไพโรจน์ ศิริธนาภกุล, ไพบุตย์ เกียรติโกมล และศิริลักษณ์ ศิริธนาภกุล, 2542-2543:5-7) ที่ว่าการใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือข้อเขียนเพียงอย่างเดียว เพราะภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ และ คำกล่าวของ กิดานันท์ มลิทอง (2540:44) ที่ว่าการใช้ภาพในการเรียนเพื่อประกอบคำอธิบายของผู้สอน เป็นการช่วยให้การเรียนรู้จากนามธรรมเกิดเป็นรูปธรรม ทั้งนี้เพราะคำอธิบายของผู้สอนบางครั้งอาจจะไม่กระจ่างแจ้งเท่าที่ควร

นอกจากนี้ภายในบทเรียนยังมีการนำเสนอเนื้อหาแบบ *Interactive Multimedia* คือประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงซึ่งสอดคล้องกับซอฟต์แวร์ (Hoffman, 1997, อ้างถึงใน ฉวีกรู สงคราม, 2543) ได้เสนอแนะว่าในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีการออกแบบให้เร้าความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้และสอดคล้องกับ ซุกกรี รอดโพธิ์ทอง และ ศักดา ไซกกิจภิญโญ (ซุกกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531:39-54, ศักดา ไซกกิจภิญโญ, 2536:10-11) ที่กล่าวว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถใช้เป็นสื่อในการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะนำเสนอได้ทั้งสี สัน ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ทำให้เร้าความสนใจของผู้เรียน

การฝึกฝน ในชั้นเรียนมีเป็นการจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาจากบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง โดยจะอยู่ในรูปของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ภายในเนื้อหาแต่ละเรื่องจะมีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เพื่อทบทวนความเข้าใจระหว่างเนื้อหาเป็นช่วงๆ และเพื่อทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างทันทีทันใด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนัท หลบภัย (2531:20:21) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย จากการอ่านบทเรียนที่แทรกคำถามระหว่างเนื้อหากับการอ่านบทเรียนที่มีคำถามอยู่ท้ายเนื้อหาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการอ่านบทเรียนที่มีคำถามระหว่างเนื้อหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการอ่านบทเรียนที่มีคำถามท้ายเนื้อหา นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถทบทวนผลย้อนกลับทันทีทันใด หลังจากผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ว่าสิ่งที่ผู้เรียนตอบนั้นถูกหรือผิด ซึ่งสอดคล้องกับ ดนยพร เถาหะรัตแสง (2541:46) ที่กล่าวว่า การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย และ เองเจโล (Angelo, 1993 อ้างถึงใน วิชุดา รัตนเพียร, 2542) กล่าวว่า การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้

ประการที่สี่ของ รูปแบบของบทเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีลักษณะเดียวกัน โดยเฉพาะแถบเมนูต่างๆ สอดคล้องกับ โรบิน วิลเลียม (Robin William, อ้างถึงใน ยิน ภู่วรรณ, 2540:67-68) กล่าวว่า การออกแบบเว็บไซค์ควรคำนึงถึงกฎของการซ้ำ (Repetition) โดยในการออกแบบเว็บไซค์จะต้องมีรูปแบบที่เป็นแบบแผนของผู้ออกแบบเอง ไม่ว่าจะเป็นการให้สีตัวอักษร พื้นหลัง เส้น ขนาด ฯลฯ จะต้องมีความสอดคล้องกันทั้งหมด วิธีการสร้างเว็บไซค์ให้มีการซ้ำจะช่วยทำให้เว็บไซค์นั้นดูเป็นหนึ่งเดียวกัน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดทำแผนผังของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึง โครงร่างของเนื้อหาที่จะต้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ กาย์ (Gagne', 1992, อ้างถึงใน ไพโรจน์ ทิวฉนาทกุล, ไพบุตย์

เกียรติกอบก และศิริลักษณ์ ติรฉนาทกุล,2542-2543:5-17)ที่ว่าทำให้ผู้ใช้เรียนทราบโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ จะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น และทำให้ผู้เรียนสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าด้วย

ประการที่สาม โครงสร้างของบทเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างของบทเรียนแบบลำดับขั้น และแบบโยแมงมุม การใช้โครงสร้างลักษณะนี้ จะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความสับสนกับบทเรียน ภายในบทเรียนได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อความเป็นระเบียบนำไปใช้งาน รวมทั้งยังมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน นอกจากนี้การเชื่อมโยงของบทเรียนยังไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่อีเนื้อหาจากเว็บภายนอกได้ ซึ่งสอดคล้องกับ ลิซซ์และฮอร์ตัน(Lynch and Horton,1999,อ้างถึงใน วัชรกร สงคราม,2543) ที่กล่าวว่าเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้นเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆและมีรายละเอียดอยู่ในแต่ละส่วน ลกทต้นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิองค์กรทั่วๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ส่วนเว็บที่มีโครงสร้างแบบโยแมงมุมจะมีความยืดหยุ่นมาก ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเองและสามารถเชื่อมโยงออกไปสู่อีเนื้อหาภายนอกเว็บได้ และจากการวิจัยของคชากรดูช เหลี่ยมไธสง (2546:บทคัดย่อ)พบว่าบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้นและโครงสร้างแบบโยแมงมุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนิสิตหลังการเรียนไม่แตกต่างกัน กล่าวได้ว่าผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียน โดยการนำเสนอเนื้อหาด้วยโครงสร้างแบบใดก็ได้

ประการที่สี่ การใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษร ในส่วนของเนื้อหา ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบของตัวอักษรแบบ MS Sans Serif ขนาด 14 พอยท์ ซึ่งเป็นตัวอักษรแบบหัวกลมธรรมดาดีด้ายบนพื้นหลังสีขาว ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ จักรพงษ์ เจือจันทร์ (2543 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการออกแบบเว็บเพจของโรงเรียนในโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าตัวอักษรเนื้อหาควรเป็นแบบ MS Sans Serif หรือ Taboma ขนาด 14 พอยท์ และงานวิจัยของ จิรดา บุญอารยะกุล (2542 : บทคัดย่อ) ที่ว่าลักษณะของตัวอักษรที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาบนคอมพิวเตอร์ ควรใช้ตัวอักษรในส่วนของเนื้อหาเป็นคำหัวกลมแบบธรรมดา ขนาดตั้งแต่ 10 ถึง 20 พอยท์ และควรใช้รูปแบบเดียวกันตลอดบทเรียน รวมทั้งยังสอดคล้องกับ ดนอมพร เตหาจรัสแสง (2545 : 170) ที่ว่าการออกแบบเว็บเพจ ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษรจำนวนมาก ตัวอักษรด้ายบนพื้นขาวจะง่ายต่อการอ่านมากที่สุด

ส่วนรูปแบบของตัวอักษรที่เป็นหัวเรื่องในแต่ละเรื่องนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ภาพผสมกับข้อความ เพื่อให้แตกต่างไปจากส่วนของเนื้อหา และสามารถสังเกตได้ง่าย สอดคล้องกับกิคามันท์ มลิตอง (2542 : 65-66) ที่ว่าการทำข้อความสั้นๆ บนเว็บไซต์ ไม่ว่าจะป็นหัวเรื่องหรือชื่อปุ่มนำทางต่างๆ ข้อความเหล่านี้ควรมีรูปแบบแตกต่างจากข้อความที่เป็นเนื้อเรื่อง เพราะจะทำให้ข้อความเหล่านั้น สังเกตเห็น และอ่านได้ง่ายขึ้น

ในด้านของการใช้สี ผู้วิจัยได้เลือกใช้สีของตัวอักษรให้แตกต่างกันออกไป เพื่อเน้นข้อความที่สำคัญและสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นได้ สอดคล้องกับ ดอนอมพร เสถาจริตแสง (2545 : 170) ที่กล่าวว่า การเลือกใช้สีนั้น หลักทั่วไปได้แก่การเลือกใช้สีให้เหมาะสมและเลือกใช้สีที่แตกต่างกันเพื่อสื่อถึงความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการนำเสนอ แต่ไม่ควรใช้สีให้มากเกินไปกว่า 3 สี ในแต่ละหน้า เพราะทำให้มีผลการยากสำหรับผู้เรียนในการแยกความแตกต่างของความหมายในแต่ละสีพยายามที่จะสื่อ และยังสอดคล้องกับ กฤษมัมภ์ วัฒนามรงค์ (2536 : 12-13) ได้ทำการศึกษาวิจัยความชอบของสปีนแจคคอมพิวเตอรส์ ด้วยการทดลองกับกลุ่มประชากรทั้งหมด 200 คน แยกเป็นกลุ่มต่างๆ เพื่อทำการศึกษาในแง่บุคลิกหลายด้าน พบว่าจำนวนของสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดความสับสน จำนวนพอดี คือ 2 สี และถ้าใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่างๆ ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่าเพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ

สรุปจากการวิจัยครั้งนี้ ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. การออกแบบระบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้หรือไม่ ย่อมขึ้นอยู่กับ การออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนให้ผู้เรียนทราบ, การนำเสนอเนื้อหาจากสิ่งที่เป็นพื้นฐาน ไปสู่สิ่งที่สลับซับซ้อน, การใช้ภาพประกอบคำอธิบาย, การนำเสนอเนื้อหาแบบ Interactive Multimedia, การฝึกฝน พร้อมทั้งให้มีผลป้อนกลับในทันที
2. ในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรออกแบบให้บทเรียนมีรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้บทเรียนมีลักษณะเป็นหนึ่งเดียว
3. โครงสร้างของบทเรียน การออกแบบโครงสร้างของบทเรียน ในลักษณะแบบลำดับขั้น และแบบโหลเมงมุม จะทำให้ผู้เรียน ไม่เกิดความสับสน และยังสามารถเชื่อมโยงบทเรียนออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้
4. การใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษร รวมทั้งการใช้สี จะต้องมีการออกแบบ การเลือกใช้สีให้มีความเหมาะสม เพื่อทำให้เกิดความสะดวกในด้านการอ่านและการใช้บทเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

- 1.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้นักเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้พัฒนาควรให้ความสำคัญกับการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยออกแบบบทเรียนให้ตอบสนองความต้องการในการเรียน และความสามารถของผู้เรียน ตลอดจนออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ ได้ตามความเร็วช้าของตนเอง
- 1.2 ควรอธิบายขั้นตอนการเรียนอย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าต้องทำอะไร ใน การเรียนบ้าง รวมทั้งการใช้คำสั่งต่างๆ ในบทเรียน ต้องใช้คำพูดที่ได้ใจความและเข้าใจง่าย
- 1.3 การออกแบบบทเรียน ควรจะออกแบบให้มีรูปแบบเดียวกันตลอด โดยเฉพาะแถบเมนูต่างๆ เพื่อความสะดวกในการใช้บทเรียนของผู้เรียน
- 1.4 ควรมีการใช้ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบคำอธิบาย เพื่อสร้างความสนใจ ของผู้เรียน รวมทั้งยังช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เกิดขึ้นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียน ได้ดีขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความ เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ
- 2.2 ควรมีการศึกษาถึงคุณลักษณะและองค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
- 2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสม สำหรับการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต