



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

พิมพ์ชนก เทียมทิพร

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

2550

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์)

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
(The Development of Computer Assisted Instruction Package on the
subject of Computer for Learning)

ผู้วิจัย : นางสาวพิมพ์ชนก เทียมทิพร

ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.พนมพร เผ่าเจริญ

บทคัดย่อ

วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ในการดำเนินงานเมื่อได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ขึ้นแล้ว ได้มีการนำมาทดสอบโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 20 คน จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยมีการทำแบบทดสอบก่อนบทเรียน และแบบทดสอบหลังบทเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ตามหลักสถิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเมื่อนำคะแนนการทดสอบมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t - test) ทางการศึกษาของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพิ่มขึ้น และได้มีการสร้างแบบประเมินให้กับผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บทเรียนทำการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภายหลังการทดลองใช้งาน จากแบบประเมินผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บทเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนในระดับดี แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 ขอบเขตของการดำเนินงาน	2
1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต	4
2.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5
2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
2.4 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย	9
2.5 กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
2.6 โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน	19
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
บทที่ 3. วิธีการดำเนินงาน	23
3.1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	23
3.2 การออกแบบบทเรียน	25
3.3 การสร้างบทเรียน	26
3.4 การทดสอบบทเรียน	35
3.5 การประเมินผลการเรียน	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4. ผลการดำเนินงาน	40
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียน	41
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
4.3 ผลการทดสอบบทเรียน	45
บทที่ 5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผล	52
5.2 อภิปรายผล	52
5.3 ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54
ภาคผนวก	
แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	
แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4-1	จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียน	46
4-2	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน	47
4-3	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบบทเรียน	47
4-4	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน	48
4-5	ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ	49
4-6	ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียน โดยผู้ใช้บทเรียน	53

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2-1	แผนภูมิแสดงการเรียนรู้แบบศึกษาเนื้อหาใหม่	7
2-2	แผนภูมิแสดงการเรียนรู้แบบฝึกทบทวน	7
2-3	แผนภูมิแสดงการเรียนรู้แบบสร้างสถานการณ์จำลอง	8
2-4	แผนภูมิแสดงการเรียนรู้แบบเกมการสอน	9
3-1	ชื่อวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	27
3-2	หน้าแรกของบทเรียน	27
3-3	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน	28
3-4	คำชี้แจงแบบทดสอบก่อนบทเรียน	28
3-5	แบบทดสอบก่อนบทเรียน	29
3-6	เนื้อหาบทเรียน	29
3-7	คำชี้แจงแบบทดสอบหลังบทเรียน	30
3-8	แบบทดสอบหลังบทเรียน	30
3-9	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	33
4-1	ภาพชื่อวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40
4-2	ภาพหน้าจอชื่อบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1	41
4-3	ภาพหน้าจอชื่อบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	41
4-4	ภาพหน้าจอชื่อบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	42

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมปัจจุบัน ความสำคัญของการศึกษาได้มีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น ทุกฝ่ายต่างหันมาให้ความสำคัญในการที่จะพัฒนา ปรับปรุง ระบบการศึกษา การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการนำเทคโนโลยีวิทยาการต่างๆเข้ามาใช้กับระบบการศึกษาในรูปแบบต่างๆ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับเป็นรูปแบบการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญ เพราะรวบรวมเนื้อหาสื่อหลายด้านมานำเสนอต่อผู้เรียนเพื่อดึงดูดความสนใจ ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียนได้ตลอดเวลา เพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศกำลังมีบทบาทอย่างกว้างขวางในด้านต่าง ๆ และในด้านการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศก็ได้ถูกนำมาใช้ในการศึกษาด้วยเช่นกัน บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาในหลากหลายรูปแบบ และในทางการศึกษาก็ได้มีการนำการใช้งานทางด้านคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการศึกษาในรูปแบบใหม่ โดยให้รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เข้ามาช่วยในการการเรียนการสอนแบบเดิมที่มีแต่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันอย่างเปิดกว้างมากยิ่งขึ้น มีรูปแบบการเรียนการสอนมาให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษาได้มากขึ้นให้ตรงต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากที่สุด มีการสร้างสังคมของการเรียนรู้ให้กว้าง มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการเรียนให้มีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น โดยตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนการใช้ให้อยู่ในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้ผู้เรียนได้ศึกษา หรือเข้าเรียนได้ตลอดเวลาตามที่ผู้เรียนสะดวก หรือต้องการ เป็นการช่วยเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่มีการเรียนช้า ผู้เรียนที่ไม่สะดวกในการเข้าสังคมหรือชั้นเรียน หรือผู้เรียนปกติแต่ต้องการทบทวนหรือเสริมความรู้ ด้วยตนเอง

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าวนี้ ทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการสื่อการเรียนการสอนสำหรับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษา โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ และเป็นทางเลือกในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้อีกทางหนึ่ง

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) นี้ได้มีการศึกษา รวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ โดยได้นำทฤษฎีและงานวิจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง 6 เรื่อง ได้แก่

1. คำอธิบายรายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้)
 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 3. ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 4. การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหาใหม่
 5. กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 6. โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน
 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ซึ่งแต่ละทฤษฎีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้)

- ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์

คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์

- ศึกษาเรื่องการสื่อสารของมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต
- ศึกษาการควบคุมและจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการแสวงหาความรู้
- ศึกษาการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ สำหรับพัฒนาวิชาชีพตนและการเรียนรู้ในสังคม

ยุคสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Computer Assisted Instruction (CAI) เป็นศัพท์เดิมที่มาจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่า การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปที่นำเสนอเนื้อหา สื่อ กิจกรรม การตรวจปรับ การประเมินผล และกระบวนการเรียนรู้อื่นๆ ด้วยคอมพิวเตอร์

คำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction Lesson) นี้ มีกลุ่มคำที่มีความหมายคล้ายกันอีกมาก เช่น

- Computer - Assisted Education
- Computer - Assisted Learning
- Computer Aided Teaching
- Computer Aided Instruction
- Computer Administration Education
- Computer Based Instruction
- Computer Assisted Teaching and Learning

ซึ่งคำดังกล่าว มีความหมายกว้าง ๆ คล้ายกันคือ “การนำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธี การสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์” สำหรับสอนโดยให้เครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนได้ตอบกัน โดยไม่ต้องอาศัยบุคคลที่ 3 เข้ามาช่วย หรือหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียน การสอนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะศาสตร์และภาษาไทย เป็นต้น คอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนสื่อการเรียนการสอนที่สามารถซ่อนคำตอบ และค้นหาคำตอบ ได้ดีกว่าสื่ออื่น ๆ

ซึ่งอาจหมายความว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่บรรจุเนื้อหาต่าง ๆ รวมทั้งวิธีเรียนไว้ล่วงหน้า เป็นวัสดุที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีทั้งระบบที่เป็นทั้งภาพและเสียง หรือ สื่อประสม (Multimedia) มีเนื้อหามากมายสำหรับการสอนเรื่องหนึ่ง ๆ และสามารถตอบคำถามให้กับผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้งและแต่ละ ปัญหา นอกจากนั้นยังสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อกันระหว่างผู้เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางสายโทรศัพท์แบบธรรมดา ผลการเรียนสามารถบันทึกเก็บไว้และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจหมายถึงสื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีความสามารถในการตอบสนองต่อ

ข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที เป็นการช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียน ซึ่งบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนด้วย ซึ่งอาจพิจารณาอีกมุมหนึ่งได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าจอไมโครคอมพิวเตอร์ เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษ สำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพและแสดงผลเรื่องราว โดยเป็นคำอธิบาย รูปภาพ เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนต้องอ่าน ต้องศึกษา แต่ละคนใช้เวลาในการเรียนต่างกัน รอจนกว่าพร้อมหรือ เข้าใจดีแล้วค่อยสั่งเครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานต่อ หรือศึกษาบทเรียนต่อไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction Lesson) หมายถึง โปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้บรรลุผลตามความมุ่งหมายของรายวิชา

ความหมายที่แท้จริงของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ถูกจัดกระทำไว้อย่างเป็นระบบและมีแบบแผน โดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอและจัดการ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียนนั้นๆ ตามความสามารถ โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีทักษะและประสบการณ์ด้านการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนก็สามารถเรียนรู้ได้ (มนต์ชัย, 2545:3)

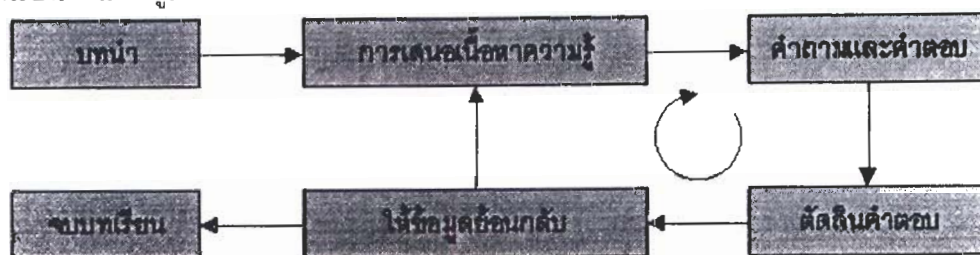
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกได้หลายประเภทตามความคิดเห็นของนักการศึกษาที่พยายามคิดค้นรูปแบบของบทเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งาน โดยยึดหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการศึกษา

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกได้ 5 ประเภท ได้แก่

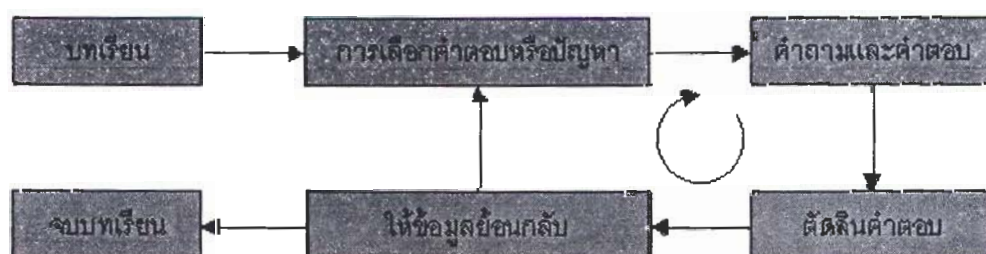
1 แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials) บทเรียนประเภทนี้เป็นรูปแบบของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีผู้พัฒนากันมากที่สุด ประมาณกันว่ามากกว่า 80 % ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วโลกจะเป็นแบบนี้ เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่อประเภทอุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนจากชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปก็คือ น่าจะใช้แทนครูได้ในหลาย ๆ หมวดวิชา แนวคิดตรงนี้มีพื้นฐานในมุมมองว่าการเรียนการสอนนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียนประถม มัธยม หรืออุดมศึกษาเท่านั้นแต่ยังขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรม (Training) ในระดับและสาขาอาชีพต่าง ๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอน การเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองในหลายรูปแบบ และ CAI แบบ Tutorial ก็อาจเป็นวิธีการหนึ่ง

เข้าไปมีบทบาทได้ บทเรียนนี้จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา โดยจะเริ่มจากบทนำซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียนดังแผนภูมิ



ภาพที่ 2-1 แผนภูมิแสดงการเรียนรู้แบบศึกษาเนื้อหาใหม่

2 แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice) บทเรียนแบบนี้รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวความคิดหลักและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมากจึงไม่เน้นส่วนประกอบหลัก ๆ ของการเรียนรู้ที่จะต้องมียอดประกอบหลาย ๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้น การเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และอื่น ๆ แต่จะเน้นเฉพาะจุดที่แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทบทวนความรู้เนื้อหามากกว่า ดังนั้นบทเรียนช่วยสอนประเภทนี้จึงมักจะใช้ควบคู่กับกิจกรรมอย่างอื่น เช่น ใช้ควบคู่กับการเรียนการสอนปกติในห้องเรียน การให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม เป็นต้น ซึ่งต่างจากแบบแรกที่สมบูรณ์ในตัวเอง สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งในและนอกห้องเรียน บทเรียนชนิดนี้จะมีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะดังแผนภูมิ



ภาพที่ 2-2 แผนภูมิแสดงการเรียนรู้แบบฝึกทบทวน

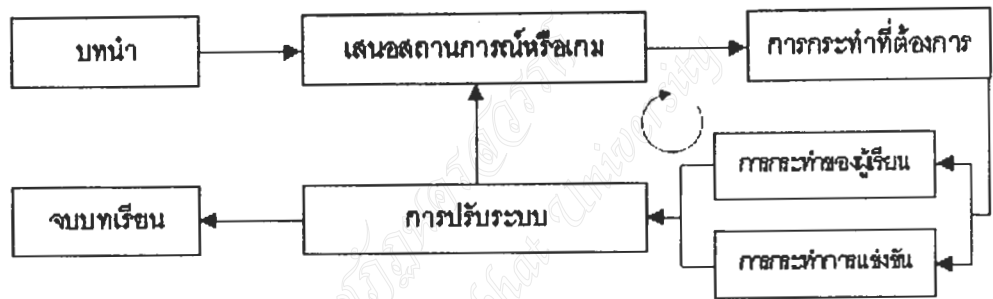
3 แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulations) บทเรียนแบบนี้จะออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่หรือใช้เพื่อทบทวนหรือสอนเสริม ในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้วโดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์การจำลอง สถานการณ์จริงลำดับขั้นเหตุการณ์ต่าง ๆ และเนื้อหาอื่น ๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นสิ่งที่เข้าใจได้ยากไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยจินตนาการช่วย ชับซ้อนหรืออันตรายที่จะไปศึกษาในเหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้าง อะตอม การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี หลักการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้าและอื่น ๆ ซึ่งไม่ได้จำกัดเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ในด้านธุรกิจสังคมก็สามารถประยุกต์ได้ เช่น การสร้างสถานการณ์ ซ้อมขายเพื่อเรียนรู้หรือทบทวนการบวก ลบ คูณหาร การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบของ บทบาทสมมุติ (Role Play) เพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติ มีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อยดังแผนภูมิ



ภาพที่ 2-3 แผนภูมิแสดงการเรียนรู้แบบสร้างสถานการณ์จำลอง

4 แบบเกมการสอน (Instructional Games) บทเรียนแบบนี้พัฒนาจากแนวความคิดและทฤษฎีทางด้านการเสริมแรง หรือ Reinforcement บนพื้นฐานการค้นพบว่า ความต้องการในการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนานจะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทนี้สร้างเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับแบบ Drill and Practice แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุก ตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่าบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดีควรต้องท้าทาย กระตุ้นจินตนาการเพื่อฝึกและกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น บทเรียน CAI แบบเกมการสอนจึงเหมาะสำหรับผู้เรียนในระดับ

ต่ำ ๆ มากกว่าระดับสูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนระดับต่ำ เช่น อนุบาล จำเป็นจะต้องมีการกระตุ้นด้วย สีสันแสงเสียงที่ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น จึงเหมาะสำหรับเนื้อหาทั่ว ๆ ไป เช่น เกมคำศัพท์ ภาษาอังกฤษแขวนคอ เกมทายตัวเลข เป็นต้น ส่วนในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นจะมุ่งที่ความ เพลิดเพลินเป็นหลัก เช่น เกมไพ่ Poker เป็นต้น มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์วิธีการ และ กฎเกณฑ์ ให้ผู้เรียนเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ การแข่งขัน โดยการเล่นเกม จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม ถ้าหากเกมดังกล่าวมีความรู้สอดแทรกก็จะ เป็นประโยชน์ดีมาก แต่การออกแบบบทเรียนชนิดเกมการศึกษาค่อนข้างทำได้ยากดังแผนภูมิ



ภาพที่ 2-4 แผนภูมิแสดงการเรียนแบบเกมการสอน

5 แบบใช้ทดสอบ (Test) บทเรียนแบบนี้เป็นแบบที่สร้างง่ายกว่าแบบอื่น จุดประสงค์หลักก็ เพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนการเรียน (Pre-test) หรือหลังการเรียน (Post-test) ทั้งก่อนและหลังการเรียนแล้ว แต่การออกแบบหากเป็น โครงสร้างที่ใหญ่ขึ้นข้อสอบต่าง ๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อความสะดวก ต่อการสุ่มมาใช้ได้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมิน ถูก-ผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ (Multiple Choices) หรือแบบถูก-ผิด (True-False) การตั้งคำถามอาจ ผสมผสานวิธีการสร้างบทเรียน CAI แบบสร้างสถานการณ์จำลองเข้าร่วมด้วยก็ได้

(มนต์ชัย, 2545:40-53)

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

จะยึดหลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐาน โดยจะดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Robert Gagne 9 ประการตามลำดับขั้นดังนี้ (มนต์ชัย, 2545: 95-105)

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ง่ายและไม่ซับซ้อน และใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวแต่ควรสั้นและง่าย

1.2 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

1.3 กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ Space Bar ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย และควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว

2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์มีดังนี้

2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจได้ง่าย หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ

2.2 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.3 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วยเมนู และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

3.1 ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

3.2 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

4.1 ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

4.2 ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจเป็น การขีดเส้นใต้ การใช้สี หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องข้อกับเนื้อหา

4.3 จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่าน ถ้าเนื้อหายาวให้จัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบในตอน และ คำที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจง่าย

4.4 หากเครื่องแสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น ไม่ควร ใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

4.5 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการแนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือมีประสบการณ์มาแล้ว

5.2 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5.3 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Responses)

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อสร้างความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์ คำตอบยาวเกินไป

6.2 ไร่้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบถ้าจำเป็น ควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.3 หลีกเลี้ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อทำผิดซ้ำครั้งสองครั้งควรจะให้ข้อมูลตอบสนองและเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

6.4 ในการตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว I กับเลข 1 หรือ Space ในการพิมพ์อาจเกินไปหรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ หรือ ตัวพิมพ์เล็กควรคำนึงถึงด้วย

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลตอบสนอง

7.1 ให้ข้อมูลตอบสนองทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และข้อมูลตอบสนอง บนเฟรมเดียวกัน

7.2 ถ้าใช้ภาพเป็นข้อมูลตอบสนอง ควรเป็นภาพที่ง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลตอบสนองที่ตื่นตาหากผู้เรียนทำผิด

7.3 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง ๆ อาจจะใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลตอบสนอง หรือ ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Access Performance) สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

8.2 ข้อทดสอบ คำตอบและ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไปนอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.4 บอกผู้เรียนด้วยว่าควรตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูกและกด F ถ้าเห็นว่าผิดเป็นต้น

8.5 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้างไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่

9. สรุปและนำไปใช้ (Preview and Transfer)

9.1 สรุปกับผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นการศึกษาต่อไป

กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา
- ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน
- ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบทดลองใช้
- ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการเรียน

1 การวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะช่วยส่งผลถึงขั้นตอนต่อไป ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ รายละเอียดแต่ละขั้นตอนของการวิเคราะห์เนื้อหา มีดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา (Course Analysis) ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน CAI ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตรรวมไปถึงแผนการเรียนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้ว ให้ทำดังนี้

- ก) นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- ข) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network

Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

- ค) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- ง) เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- จ) เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน
- ฉ) นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง

และความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน

การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial Objectives) วัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจากที่ได้จบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียน ปกติจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่าผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมา ในระหว่างการเรียนหรือหลังจบบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ แยกแยะได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวนี้ได้จากขอบเขตของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวข้อย่อย ๆ ที่จะนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis)

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้ จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยทำการขยายมีรายละเอียดดังนี้

ก) กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และ Concepts ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

ข) เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ค) เขียน Concepts ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมาจัดลำดับเนื้อหา

ง) เขียนผังงาน (Layout Content) แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน

จ) ออกแบบจอภาพและแสดงผล การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ การให้ สี แสง เสียง ภาพ ลายและกราฟิกต่าง ๆ การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร การตอบสนองและการโต้ตอบ

ฉ) กำหนดความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ของเนื้อหา และ กิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน CAI หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อย่อยหลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน เพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป

หลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียน CAI ที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะละเอียดไปได้

1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy/Scenario) ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนในข้อที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอ เป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและการแสดงภาพกราฟิกบนจอภาพ การออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประการสุดท้ายได้แก่ การวัดและประเมินผล แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ

2. การออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนในขั้นตอนนี้หมายถึง การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึงเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม ๆ ตาม วัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้ว Storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละ เฟรมพร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่น ๆ ของบทเรียนในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์ เพียงแต่ Storyboard จะมีเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ Courseware Design มาแล้ว

3. การสร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียน (Courseware Construction) มีลำดับขั้นในการสร้างบทเรียนตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การวางแผนการดำเนินงาน ส่วนที่สำคัญที่สุดในการวางแผนดำเนินงานได้แก่ การเตรียมการด้านบุคลากร และด้านคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์อันได้แก่ ตัวเครื่องและอุปกรณ์ประกอบ และคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์อันได้แก่ โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียนและโปรแกรมสนับสนุน ต่าง ๆ ในส่วนของด้านบุคลากรนั้น จะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านคอมพิวเตอร์คอยให้คำปรึกษาแนะนำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างบทเรียนที่เป็นลักษณะของกลุ่มวิชา จะต้องเตรียมบุคลากรทั้งกลุ่มผู้พัฒนาและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ที่ต้องใช้ในงานระบบ มัลติมีเดีย ได้แก่ MPC (Multi-Media Personal Computer) เครื่อง Scanner ระบบจับภาพจากกล้องโทรทัศน์ เครื่องเล่น วิดิทัศน์ เครื่องเล่น Photo CD เครื่องบันทึกเสียง จอภาพที่ใช้และอื่น ๆ เท่าที่จำเป็น คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ได้แก่ โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน เช่น โปรแกรม

Authorware Professional หรือ อื่น ๆ โปรแกรมสนับสนุน ได้แก่ โปรแกรมสร้างภาพ เช่น Paintbrush, Picture Maker โปรแกรมรับภาพ เช่น Photostyler, Photo Shop, Image เป็นต้น

3.2 การศึกษา Storyboard ของบทเรียนและผังการดำเนินบทเรียน ในส่วนนี้ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องศึกษา Storyboard ของบทเรียนและผังการดำเนินบทเรียนให้ละเอียด เพื่อจะได้ทราบถึงขอบข่ายของบทเรียนลักษณะเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนผล และองค์ประกอบส่วนต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของทีมงาน ซึ่งแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบกันเป็นส่วน ๆ กัน ผู้ที่ทำหน้าที่สร้างบทเรียนด้วย Authoring System ยังมีความจำเป็นต้องศึกษา Storyboard ของบทเรียนและผังการดำเนินบทเรียนอย่างละเอียดทุก ๆ ส่วน เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการสร้างบทเรียนต่อไป

3.3 การออกแบบหน้าจอภาพ เพื่อสร้างเป็นเฟรมมาตรฐานสำหรับสร้างบทเรียน ปกติหน้าจอภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- ก) ชื่อเรื่อง (Title) จะต้องแสดงให้ผู้เรียนทราบขณะเรียนอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากจะได้ทราบว่าขณะนี้กำลังศึกษาในหัวเรื่องใด
- ข) แป้นควบคุมบทเรียน (Function Keys) ได้แก่
 - (1) แป้นบังคับให้บทเรียนเปลี่ยนไปยังเฟรมถัดไป ซึ่งปกติจะใช้แป้น Space Bar เนื่องจากแป้นนี้มีความยาวกว่าแป้นอื่น ๆ ทำให้สะดวกในการกด
 - (2) แป้นบังคับให้บทเรียนย้อนกลับไปยังเฟรมที่ผ่านมา ปกติจะใช้แป้น Page Down
 - (3) แป้นบังคับให้ออกจากบทเรียน ปกติจะใช้แป้น Esc
 - (4) แป้นขอความช่วยเหลือ จะใช้แป้น F1
- ค) พื้นที่เนื้อหาบทเรียน (Information Area) โดยทั่วไปจะจัดเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบธรรมดาเป็นการใช้พื้นที่หน้าจอภาพอย่างเต็มที่ ส่วนอีกแบบหนึ่งเป็นการแบ่งพื้นที่หน้าจอออกเป็น 2 ส่วน สำหรับแสดงภาพหนึ่งส่วนและข้อความอีกหนึ่งส่วน
- ง) พื้นที่ตรวจปรับเนื้อหา (Feedback Area) ใช้สำหรับแสดงส่วนที่ต้องการตอบสนองให้ผู้เรียน เช่น เฉลยคำตอบ เสริมแรง เป็นต้น อาจจะใช้พื้นที่ส่วนล่างของจอภาพหรืออาจใช้เฟรมตรวจปรับซ้อนเข้าไปในเนื้อหาก็ได้
- จ) ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น หมายเลขเฟรม คะแนนความสามารถทางการเรียน เวลาที่ใช้ในบทเรียนหรือส่วนอื่น ๆ ตามที่เห็นสมควร แต่จะต้องไม่มากเกินไปที่จะก่อความรำคาญสายตาให้กับผู้เรียน สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งในการออกแบบหน้าจอ คือ การใช้สี Gagne

กล่าวไว้ว่าไม่ควรเกิน 3 สี สลับไปมาในแต่ละเฟรม ควรใช้สีเดียวกันตลอดไป ยกเว้นในบางส่วนของ
 ต้องการเน้นจุดสำคัญ อย่างไรก็ตามแม้จะไม่มีกำหนดสีในการออกแบบหน้าจอไว้แน่นอน แต่
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะใช้สีพื้น (Background) เป็นสีที่บ ่ เช่น สีน้ำเงินหรือสี
 เขียวเข้ม ส่วนข้อความจะใช้สีขาวเป็นส่วนใหญ่ และเน้นข้อความสำคัญด้วยสีเหลืองสำหรับสีที่
 เหลือก็ใช้ในกราฟิกหรือส่วนประกอบของภาพ

3.4 การสร้างข้อความ การสร้างภาพ การสร้างเสียง ในส่วนนี้จะหมายถึงการสร้าง
 เนื้อหาแต่ละเฟรมตาม Storyboard ของบทเรียนที่ออกแบบไว้ ซึ่งโดยปกติแล้วในการสร้างบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องเริ่มสร้างเนื้อหา สร้างภาพและส่วนต่าง ๆ ของแต่ละเฟรมให้สมบูรณ์
 จนครบทุกเฟรมแล้วบันทึกไว้ก่อน จากนั้นจึงไปสร้างบทเรียนต่อไป

3.5 การจัดการดำเนินการเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากที่ได้สร้าง
 ข้อความ สร้างภาพ และสร้างเสียงโดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ สนับสนุน
 และเก็บบันทึกไว้เป็นเฟรม ๆ ตาม Storyboard แล้วในขั้นนี้จะเป็นการนำเนื้อหาแต่ละเฟรมมา
 จัดการดำเนินการเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกระทำตาม Lesson Flowchart ที่ออกแบบ
 ไว้ ในส่วนนี้จะต้องใช้ระบบนิพจน์บทเรียนทำหน้าที่จัดการทั้งหมด เพื่อสร้างเป็นบทเรียนตาม
 วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3.6 การทดสอบบทเรียนขั้นต้น เป็นส่วนที่จะต้องกระทำภายหลังจากที่ได้สร้างบท
 เรียนแล้ว อาจจะทำทดสอบเป็นส่วน ๆ เช่น ช่วง Title ช่วง Pre-test ส่วนอื่น ๆ เพื่อทดสอบ
 ความถูกต้องของเนื้อหาและวิธีการใช้ นอกจากนี้จะยังเป็นการพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียน
 ไปทีละตัวอีกด้วย ถ้ามีเนื้อหาบางส่วนขาดหายไปก็อาจจะจำเป็นต้องจัดหาเพิ่มเติม เมื่อได้บทเรียน
 สมบูรณ์ในขั้นต้นแล้ว อาจจะทำทดสอบซ้ำโดยกระทำกับบุคคลอื่น ๆ ที่มีความรู้ทางด้านการ
 โปรแกรมช่วยให้คำแนะนำภายใต้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญ ในขั้นตอนนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่
 ละเอียดยมาก

4. การตรวจสอบทดลองใช้

เป็นการนำบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้งาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่าน
 กระบวนการตรวจสอบและการประเมินผลบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) เสียก่อน
 ซึ่งมีข้อพิจารณาดังนี้

4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การ
 ตรวจสอบในแต่ละขั้นของการออกแบบบทเรียน

4.2 การทดสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

5 การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียนมี 2 ส่วนด้วยกันคือ

5.1 การประเมินผลบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะได้นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผล มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องสร้างคู่มือใช้งานของบทเรียนเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.2 การประเมินประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนของเรียนก่อนเรียนเปรียบเทียบกับผลการเรียนหลังเรียน โดยการใช้แบบทดสอบ Pre-test และ Post – Test ที่ได้ทำการสร้างขึ้นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้)

โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน

โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือระบบงานมัลติมีเดีย โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียนจึงสัมพันธ์กับส่วนอื่นๆ นับตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบซึ่งเกี่ยวข้องกับเครื่องมือต่าง ๆ สิ่งอำนวยความสะดวก และบทบาทหน้าที่ จนถึงขั้นการผลิตบทเรียนที่จะเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนตามวัตถุประสงค์

เกณฑ์พิจารณาเลือกโปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน เพื่อใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ความง่ายในการใช้งาน ถ้าโปรแกรมระบบนิพจน์ใช้งานง่าย เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้จะ

สั้นลง ในขณะที่เดียวกันองค์กรก็สามารถพัฒนาบุคลากรขึ้นมารองรับได้ง่าย

2. ความสามารถในการนำเสนอผลงานหลังจากพัฒนาบทเรียนเสร็จแล้ว โปรแกรม

ระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีต้องมีความสามารถในลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) ซึ่งหมายถึง การแสดงผลเหมือนกับการที่ได้เห็น และมีการติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะกราฟิก

3. ความสามารถในการติดต่อกับผู้ใช้ โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีจะต้องสามารถติดต่อกับผู้ใช้ได้หลายวิธี เช่น วิธีการป้อนข้อมูล การใช้ปุ่ม การสัมผัสพื้นที่ และวิธีอื่นๆ
4. ความสามารถในการใช้ตัวแปรและฟังก์ชันในการคำนวณและประมวลผล
โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน ควรสนับสนุนการเขียนโปรแกรมย่อย ๆ เพื่อใช้จัดการบทเรียน
5. ความสามารถในการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน อาจไม่สมบูรณ์ในด้านของกราฟิกหรือการจัดการฐานข้อมูล เนื่องจากไม่ได้ออกแบบมาเพื่องานดังกล่าว ความสามารถในการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น หรือใช้ข้อมูลร่วมกันจึงมีความจำเป็น โดยไม่ต้องพัฒนาขึ้นใหม่ ทำให้การทำงานสะดวกขึ้น
6. มีลักษณะและรูปแบบการทำงานเป็นแบบโมดูลเนื่องจากการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วยขั้นตอน เฟรม และโมดูลต่างๆ ดังนั้น แนวความคิดในการพัฒนาโปรแกรมสร้างบทเรียน จึงควรมีลักษณะและรูปแบบการทำงานแบบโมดูล ซึ่งจะช่วยให้การเขียนหน่วยย่อยต่างๆ ของบทเรียนเป็นขั้นตอนและง่ายต่อการตรวจสอบ รวมทั้งการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา
7. ความสามารถด้านมัลติมีเดีย โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียนควรสนับสนุนการทำงานด้านมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ สามารถนำเข้าไฟล์ภาพและไฟล์เสียงที่ผ่านการแปลงเรียบร้อยแล้วจากอุปกรณ์เหล่านี้ได้ เช่น เครื่องเล่นวีดิทัศน์ เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นเทป เป็นต้น
8. ความสามารถในการสนับสนุนด้านการทำเอกสารประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ได้แก่ คู่มือการใช้งาน เอกสารอ้างอิง โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีควรมีความสามารถในด้านการทำเอกสารประกอบ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากเอกสารเหล่านี้มีการปรับเปลี่ยนแก้ไขบ่อย
9. ความสามารถในการส่งบทเรียน (Delivery) ที่พัฒนาแล้วไปให้ผู้เรียน จะต้องสามารถเก็บบันทึกลงสื่อคอมพิวเตอร์ได้หลากหลาย ทั้งแผ่นจานแม่เหล็ก ซีดีรอม ฮาร์ดดิสก์ หรือเทป รวมถึงความง่ายในการบันทึก เนื่องจากต้องกระจายไปยังผู้เรียนจำนวนมาก
10. ความสามารถในการใช้บทเรียนที่พัฒนาแล้วกับคอมพิวเตอร์บนแพลตฟอร์มต่างๆ เช่น PC Based และ McIntosh Based โดยแก้ไขโปรแกรมบางส่วน โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียนที่ดี ควรสนับสนุนการใช้งานซอฟต์แวร์ที่กว้างขวาง
11. ความสามารถในการใช้งานทั้งแบบโดยลำพังและบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่อง

จากปัจจุบันคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่สามารถเชื่อมต่องถึงกันเป็นระบบเครือข่าย รวมทั้งการใช้
นวัตกรรมการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มสูง โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนใน
ปัจจุบันจึงควรมีความสามารถด้านการใช้งานบนระบบเครือข่ายด้วย(มนต์ชัย, 2545: 65-66)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุวิทย์ (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้
ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ วิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบในวิชาความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
เบญจม-ราชานุสรณ์ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน
ผลการวิจัย ปรากฏว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
แตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ต่ำ เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่
อธิบายคำตอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 และนักเรียนที่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และเรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมศักดิ์ (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่อง สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ระบบการ
สื่อสารข้อมูลตามหลักสูตรคอมพิวเตอร์ศึกษาของสถาบันราชภัฏ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและ
ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็น
นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยรวม
คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 91.61 คะแนนสอบหลังเรียนจบทั้งหมดเฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละเท่ากับ
87.64 สรุปชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพ 91.61/87.64 เมื่อนำ
คะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่ามีความ
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 87.64 สูงกว่าคะแนนสอบ
ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 56.06 แสดงว่าบทเรียนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
สามารถนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอนได้

อัจฉรีย์ (2544) ได้พัฒนาระบบการจัดการการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ระบบนี้ให้บริการด้านการเก็บรายละเอียดนักศึกษา การประมวลผล การจัดการ คะแนนงาน การจัดการข้อมูลการเรียน การอัปโหลด (Upload) ข้อมูลการเรียนการสอนไว้ให้นักศึกษาทำการดาวน์โหลด (Download) ไปใช้งาน การจัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบ โดยผู้ใช้ถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่มนักศึกษา กลุ่มอาจารย์ และกลุ่มผู้ดูแลระบบ จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้วิธีการประเมินแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box) พบว่าระบบงานนี้มีประสิทธิภาพในระดับดีมาก และสามารถนำไปใช้ในสถานศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุญเรือง (2544) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา จากการวิจัยสรุปได้ว่าสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันเน้นกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน การเตรียมความพร้อมทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต และจากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าการเรียนการสอนมีความเหมาะสม อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ แต่ปัญหาที่พบจากการนำไปใช้งานจริงคือความล่าช้าในการรับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

มนต์ชัย (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับการฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่อง สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีประสิทธิภาพ 85/85 และภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นแล้ว ผู้ใช้ต้องสามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 70% โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจากสถานศึกษาและสถานประกอบการ จำนวน 20 คน ใช้เวลาทดลอง 42 ชั่วโมง รวมทั้งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนจากผู้ให้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23/85.64 และหลังจากผู้เรียนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วสามารถสร้างบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 72.09% สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้บทเรียน

และ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อบทเรียนในระดับดี แสดงให้เห็นว่าบทเรียนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียได้

นพศักดิ์ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชา เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชา เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น 3) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว 1 สัปดาห์ และ 1 เดือน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.18/85.02 สูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งสมมติฐาน เมื่อนำคะแนนการทดสอบมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าซี (z - test) ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และเมื่อพิจารณาผลคะแนนสอบหลังเรียนปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 142.67 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 88.20 คะแนน จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียน มาเปรียบเทียบกับข้อมูลความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว 1 สัปดาห์ และ 1 เดือน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบลดลง 5.16% และ 15.73% ตามลำดับ ผู้ใช้บทเรียนและผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อบทเรียนในระดับดี แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน วิชา เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามหลักสูตรของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาข้างต้น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการเรียน และผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนที่แตกต่างกัน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้พัฒนาได้มีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) ได้พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักแนวคิดของ วิธีการระบบ (System Approach Idea) ซึ่งมีขั้นตอนวิธีดำเนินงานการพัฒนา ตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล
 2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 3. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 4. การหาคุณภาพของบทเรียน
 5. การประเมินผลการเรียน
- โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาข้อมูลในขั้นแรก โดยทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) และรายวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ว่ามีรายละเอียดเนื้อหาอย่างไร มีจุดประสงค์รายวิชาอย่างไร และมีรายวิชาใดเป็นวิชาพื้นฐาน ใช้ในการสอนกับกลุ่มเป้าหมายใดและมีความรู้พื้นฐานอย่างไร
 - 1.2 ทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ที่ได้จากแหล่งข้อมูลทางเอกสารหลักสูตรเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาที่ผู้วิจัยไปดำเนินการสอบถามข้อมูล
 - 1.3 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น ความเป็นมา รูปแบบวิธีการนำเสนอ การพัฒนา และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จากเอกสาร ตำรา งานวิจัย และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ เป็นต้น
 - 1.4 ศึกษาเครื่องมือสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน โปรแกรมตกแต่งภาพ โปรแกรมสำหรับการบันทึกเสียง และโปรแกรมอื่น ๆ ที่สนับสนุนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เช่น Macromedia Author ware 6, Adobe Photoshop 7 และ Cool Edit 2000 เป็นต้น

1.5 ศึกษาหลักการเรียนการสอน เช่น การวิเคราะห์เนื้อหา การเขียนวัตถุประสงค์ การนำเสนอ การเลือกสื่อ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างข้อสอบและหาประสิทธิภาพของข้อสอบ โดยดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทุกประการและนำเสนอผลที่ได้จากการออกแบบมาออกแบบบทเรียน

1.6 ศึกษาการสร้างแบบสอบถาม เพื่อวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บทเรียนจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย และจากแบบสอบถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2 รายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

2.1 เมื่อทำการศึกษาข้อมูลแล้ว นำข้อมูลที่ได้สร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาในลักษณะของแผนภูมิปะการัง

2.2 นำข้อมูลมาให้ให้นักในแต่ละหัวข้อ เลือกหัวข้อที่ตรงตามหลักสูตรรายวิชา และมีน้ำหนักมากไว้ ส่วนที่เหลือตัดทิ้งไป เขียนลงในแบบฟอร์มการให้น้ำหนักของหัวข้อ (Topic Evaluation Sheet)

2.3 นำหัวข้อที่อยู่ในแบบฟอร์มการให้น้ำหนัก มาเขียนแผนภูมิตงในแบบฟอร์ม Network Diagram of Objective / Topic เรียงลำดับเนื้อหา ก่อน - หลัง

2.4 เมื่อทำการเรียงลำดับเนื้อหาแล้ว จึงเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงในแบบฟอร์มวิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Objective Analysis Listing Form) กำกับในแต่ละหัวข้อที่ได้กำหนดขึ้น

3. วิเคราะห์และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 การร่างแบบทดสอบ ผู้พัฒนาได้ดำเนินการดังนี้ คือ

3.1.1 วิเคราะห์จำนวนข้อสอบ เพื่อสำหรับใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนและใช้เป็นแบบทดสอบรวมทั้งวิชา ซึ่งจะวิเคราะห์ตามน้ำหนักพฤติกรรมที่มุ่งหวังในระดับต่าง ๆ และลำดับความสำคัญของหน่วยการเรียนนั้น ๆ

3.1.2 สร้างแบบทดสอบฉบับร่าง โดยสร้างข้อสอบให้มีจำนวนข้อสอบมากกว่าที่ต้องการตามที่ระบุไว้ในแต่ละหน่วยการเรียน เพื่อจัดเก็บไว้ในลักษณะของคลังข้อสอบ โดยจะสุ่มขึ้นมาโดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์

3.1.3 นำร่างแบบทดสอบที่ได้สร้างไว้ มาตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของบทเรียนที่สร้างขึ้น

3.1.4 ทำการปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.5 นำแบบทดสอบทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรี ระดับชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาวิทยาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.2 การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียน

3.2.1 วิเคราะห์หาค่าระดับความยากง่ายตามสูตร

3.2.2 พิจารณาเกณฑ์ข้อสอบ เลือกเฉพาะข้อที่มีระดับความยากง่าย 0.20 - 0.80 เพราะเป็นช่วงที่ข้อสอบไม่ยากและง่ายจนเกินไป และเกณฑ์คัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป เพราะจัดเป็นช่วงที่ข้อสอบมีอำนาจจำแนกพอใช้

3.2.3 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นตามสูตร คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน 20

3.2.4 คัดเลือกข้อทดสอบมาใช้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยเลือกตามจำนวนที่ต้องการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนบทเรียน และแบบทดสอบท้ายบทเรียนตามจำนวนที่ต้องการของแต่ละบทเรียน เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 ลักษณะของแบบทดสอบ แบ่งการใช้งานตามวัตถุประสงค์ มีดังนี้

3.3.1 แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest) เพื่อใช้เก็บคะแนนก่อนทำการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน

3.3.2 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest) เพื่อใช้วัดผลทางการเรียนหลังจากเรียนจบบทเรียนแต่ละบทแล้ว โดยมีจำนวนข้อสอบเท่ากับแบบทดสอบก่อนเรียน และมีการสุ่มข้อสอบใหม่จากคลังข้อสอบ

การออกแบบบทเรียน

การออกแบบตัวบทเรียน (Courseware) มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. จัดทำเอกสารตัวเนื้อหาโดยละเอียดเป็นสคริปต์เนื้อหา (Script) หรือในรูปแบบของตัวเอกสารเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นเฟรมเนื้อหา (Story Board) ตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อหน่วยการเรียนรู้
2. นำเอกสารที่สร้างไปผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
3. ทำการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาตามผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา
4. นำเอกสารเนื้อหาแยกออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ

การสร้างบทเรียน

การดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทั้งหมด มากำหนดเป็น โครงสร้างและแนวทาง

การพัฒนาบทเรียน โดยเรียงลำดับตาม Network Diagram of Objective / Topic

2. ออกแบบหน้าจอภาพ โดยพิจารณาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เริ่มตั้งแต่การกำหนดความละเอียดของการแสดงภาพ รูปแบบตัวอักษร สีที่ใช้ ส่วนของการควบคุมบทเรียน ส่วนของพื้นที่การใช้งานของจอภาพและส่วนอื่นๆ โดยได้ทำการทดลองจริงกับเครื่องคอมพิวเตอร์บนจอภาพขนาด 15 นิ้ว หลังจากนั้นจึงให้ผู้ที่มีประสบการณ์ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบหน้าจอภาพทั้งหมด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ มีรายละเอียดลักษณะของการแบ่งหน้าจอส่วนประกอบในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Rajabhat Surin Rajabhat University

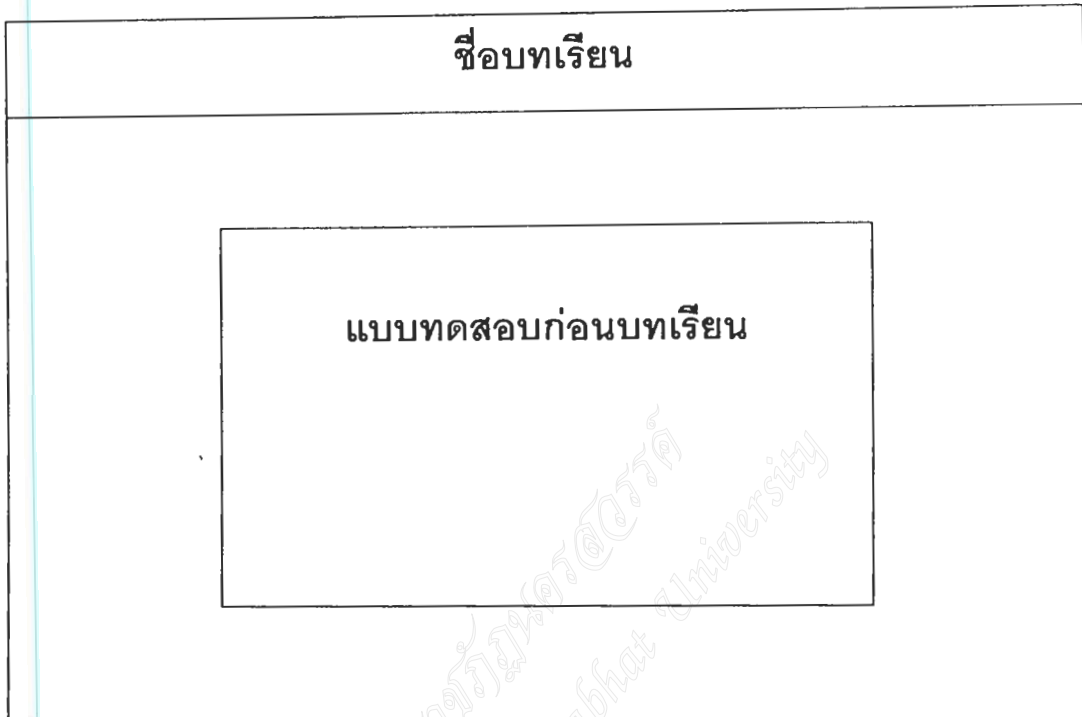
ชื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาพที่ 3-1 ชื่อวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

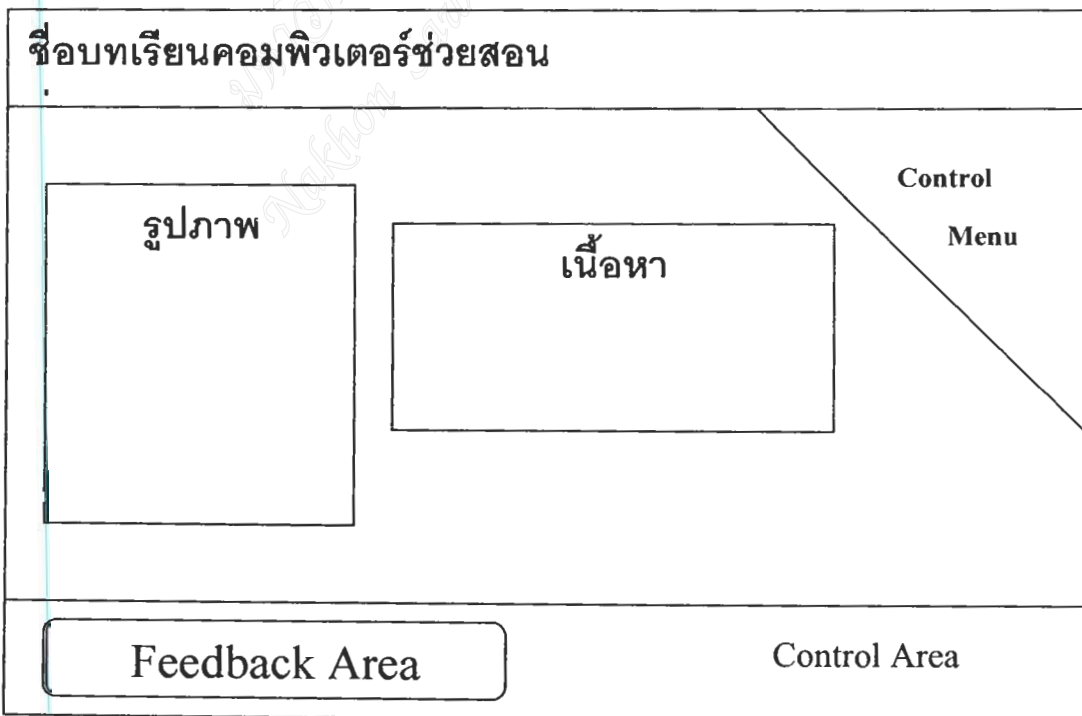
บทเรียนที่

ชื่อบทเรียน

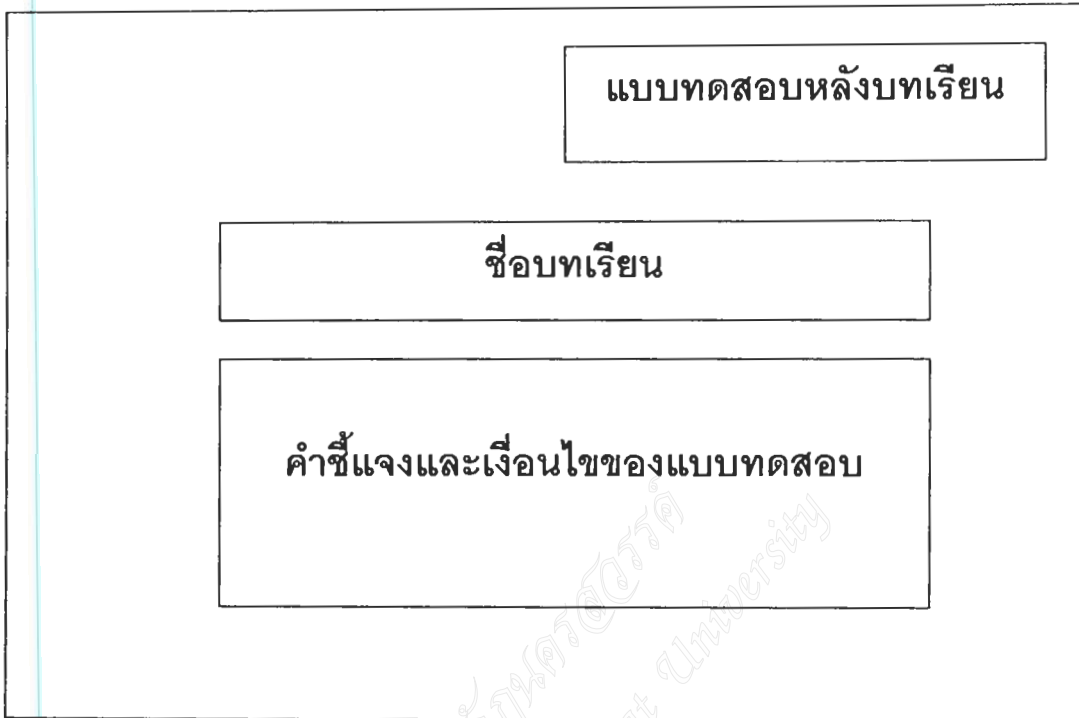
ภาพที่ 3-2 หน้าแรกของบทเรียน



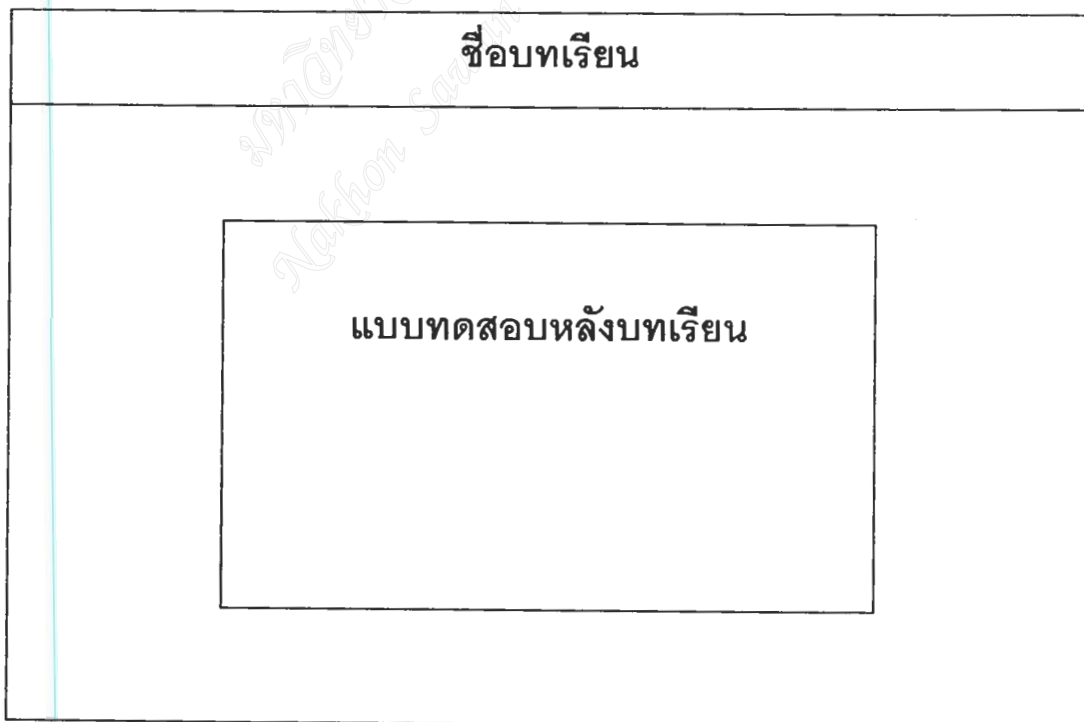
ภาพที่ 3-5 แบบทดสอบก่อนบทเรียน



ภาพที่ 3-6 เนื้อหาบทเรียน



ภาพที่ 3-7 คำชี้แจงแบบทดสอบหลังบทเรียน



ภาพที่ 3-8 แบบทดสอบหลังบทเรียน

3. เลือกโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนชื่อ Macromedia Authorware Version 6 เป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียน เนื่องจากมีความเหมาะสมกับการใช้งานระบบมัลติมีเดียและเป็นโปรแกรมที่หาได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้กับเครื่องที่มีขีดความสามารถสูงมาก โดยพิจารณาส่วนอื่น ๆ ประกอบ เช่น ความต้องการ ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของบทเรียน รวมทั้งพิจารณา รูปแบบของบทเรียน วิธีการนำเสนอ ลักษณะของบทเรียน และข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

4. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำข้อมูลที่ได้มาตรวจปรับและสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

- แนะนำเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- ประเภทของคอมพิวเตอร์
- องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
- ระบบสารสนเทศ
- การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- แนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร

- ระบบเครือข่าย
- การเชื่อมต่อเครือข่าย
- อุปกรณ์ในระบบเครือข่าย
- สื่อกลางในการติดต่อสื่อสารในระบบเครือข่าย
- โพรโตคอลที่ใช้ในระบบเครือข่าย
- เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ภัยคุกคามและวิธีป้องกันในระบบเครือข่าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การใช้งานอินเทอร์เน็ต

- ความหมายของอินเทอร์เน็ต
- ประวัติความเป็นมาและพัฒนาการของอินเทอร์เน็ต
- การทำงานของอินเทอร์เน็ต
- การเชื่อมต่อเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต
- เวิลด์ไวด์เว็บ
- แนะนำโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

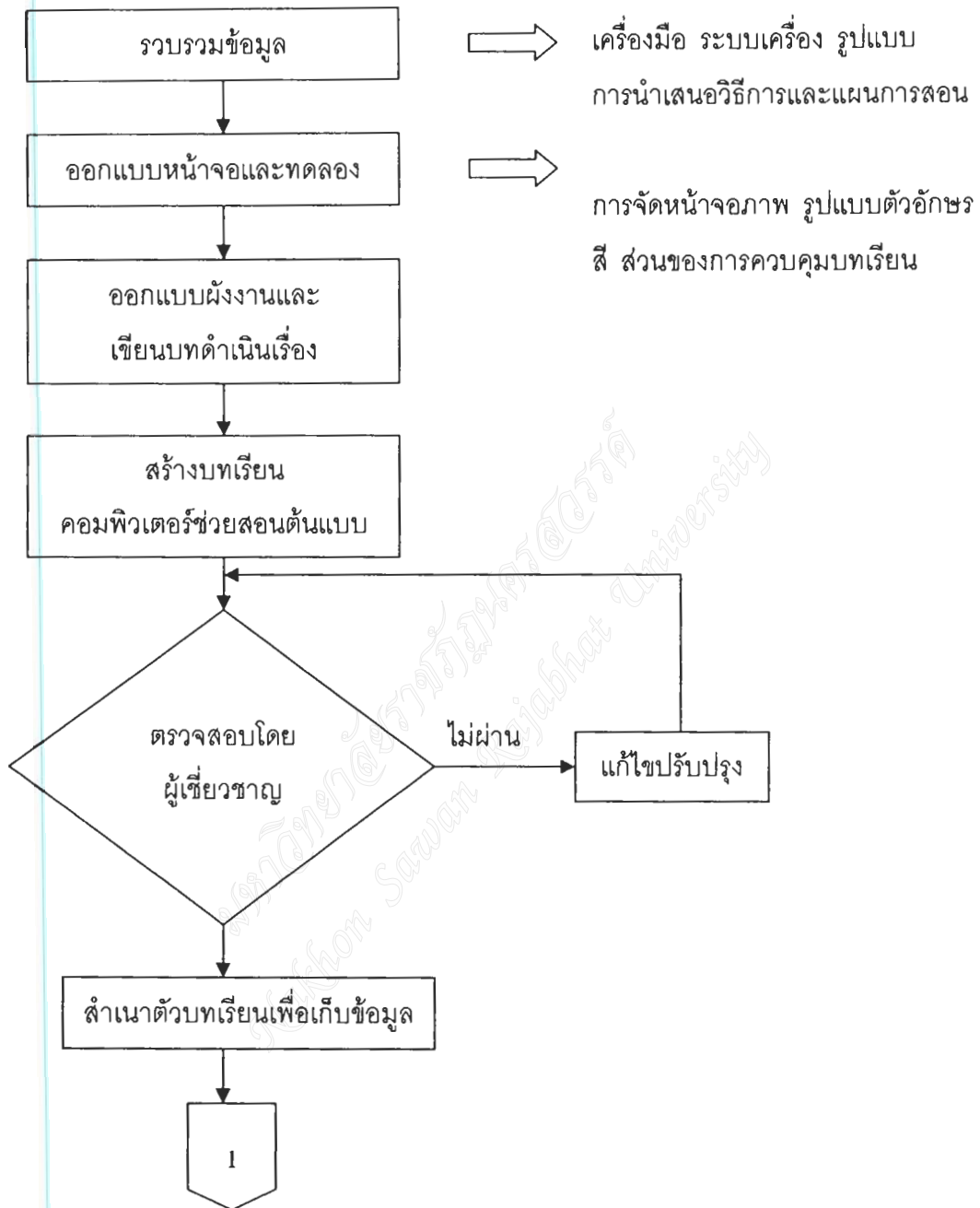
- บริการอินเทอร์เน็ต
- ภัยคุกคามและการป้องกันการบุกรุกจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต
- การป้องกันการบุกรุกเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์

5. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่มีประสบการณ์ ซึ่งเป็นคณาจารย์ที่สอนวิชา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของบทเรียนที่สร้างขึ้น

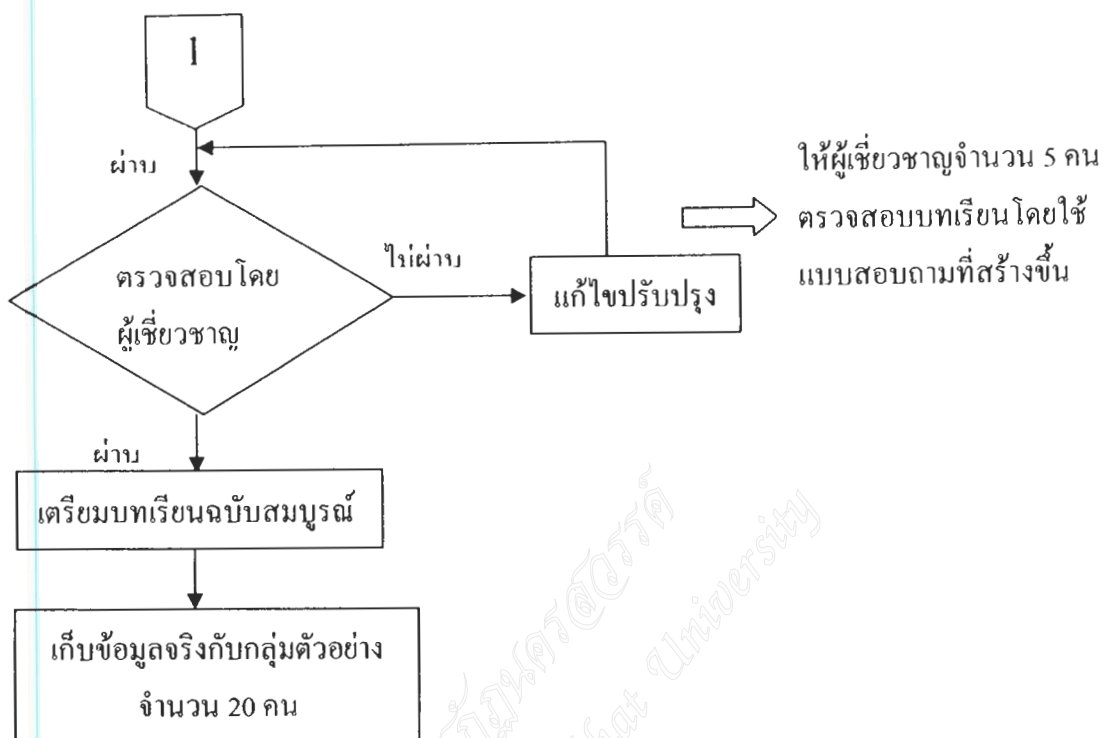
6. แก้ไขปรับปรุงบทเรียน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ มาทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียน และคัดเลือกแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเตรียมไว้ใช้งานต่อไป

7. สำเนาบทเรียนเพื่อเตรียมไว้เก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นทดสอบความสมบูรณ์ของตัวบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

8. สร้างคู่มือการใช้งาน จากขั้นตอนการทำงานของบทเรียนที่สร้างขึ้นเรียงเรียงเป็นคู่มือการใช้งานประกอบด้วยเงื่อนไขและความต้องการของบทเรียน ขั้นตอนการติดตั้งบทเรียน คำสั่งที่ใช้ในบทเรียน และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่นำเสนอให้กับผู้เรียนได้ศึกษาก่อนการใ้บทเรียนจริง



ภาพที่ 3-9 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3-10 (ต่อ) ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9. การสร้างแบบสอบถาม เพื่อวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

9.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูล ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม ความคิดเห็นรูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน

9.2 สร้างแบบสอบถามขึ้นตามจำนวน 2 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 แบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

ชุดที่ 2 แบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

9.3 ปรีกษาอาจารย์ที่ปรีกษา โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นไปให้อาจารย์ที่ปรีกษาตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม จากนั้นได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อมูลที่ได้รับ

9.4 ทดลองใช้แบบสอบถามกับผู้ใช้บทเรียนเพื่อพิจารณาความชัดเจนของคำถาม ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม การพิมพ์ และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

9.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม โดยนำข้อมูลจากการทดลองใช้ในขั้นตอนที่ผ่านมา ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นจึงพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมไว้เก็บข้อมูลต่อไป

การทดสอบบทเรียน

การทดสอบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น การทดสอบ 3 ด้านด้วยกันคือ

1 การทดสอบโดยผู้พัฒนา

เป็นการทดสอบขั้นต้นโดยตัวของผู้พัฒนาระบบเอง เป็นส่วนที่จะต้องกระทำ ภายหลัง

ที่ได้สร้างบทเรียนแล้วอาจจะกระทำเป็นส่วนๆ เช่น ช่วง Pre – test, ช่วงแสดงเนื้อหาบทเรียน, การเปลี่ยนหน้าจอการนำเสนอ เพื่อทดสอบความถูกต้องของเนื้อหาและวิธีการใช้งาน นอกจากนี้ยังเป็นการพิจารณาความสมบูรณ์ของบทเรียนไปในตัวอีกด้วย ถ้ามีความไหนที่ขาดหาย หรือมีความผิดพลาดก็จะต้องทำการเพิ่มเติมหรือแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์

2 การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญนี้จะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 อย่างด้วยกันคือ

2.1 การทดสอบความถูกต้องของเนื้อหา และแบบทดสอบ

จะเป็นในส่วนขั้นต้นที่ทดสอบในการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดทำแบบทดสอบ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่ถูกต้อง ครบคลุม ตามหลักสูตรรายวิชาที่ต้องการ

2.2 การทดสอบการใช้งานตัวบทเรียน

เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลหลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการทดลองให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แล้ว ว่าบทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นมีการนำเสนอ และดำเนินเรื่องที่ต้องการ น่าสนใจ มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีหรือไม่ อย่างไร

3 การทดสอบโดยผู้ใช้บทเรียน

การทดสอบโดยผู้ใช้บทเรียนนี้จะทำการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดย กลุ่มตัวอย่างคือ

ประชากรของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาวิทยาการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จำนวน 20 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการจับสลาก และทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดย ผู้พัฒนาได้ติดตั้งโปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้น กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียที่มีอยู่จำนวน 20 เครื่อง ที่ห้องปฏิบัติการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดึก 4 ชั้น4 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ โดยได้นัดหมายกับกลุ่มตัวอย่าง ให้แบ่งกลุ่มทดลองซึ่งมีจำนวน 20 คน และเรียนด้วยบทเรียน 2 วัน เพื่อฝึกอบรมการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยได้ชี้แจงถึงวัตถุประสงค์การฝึกอบรมตลอดจนการใช้บทเรียน ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลำพัง จนเสร็จสิ้นการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จากนั้นได้ใช้แบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้

การทดสอบโดยผู้ใช้นั้นจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 อย่างด้วยกันคือ

1 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

เป็นการทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยประเมินจากคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2 การทดสอบการใช้งานด้วยบทเรียน

เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลหลังจากที่ผู้ใช้นั้นได้ทำการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แล้ว ว่าบทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นมีการนำเสนอ และดำเนินเรื่องที่ถูกต้อง น่าสนใจ มีความสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีหรือไม่ อย่างไร

การประเมินผลการเรียน

1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

จะเป็นการประเมินผลการทดสอบการใช้งานด้วยบทเรียนหลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการทดลองใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น โดยจะมีการทำแบบประเมินผลการใช้งานของบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การประเมิน 5 ด้านด้วยกันคือ 1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง 3. ด้านตัวอักษรและสี 4. ด้านแบบทดสอบ 5. ด้านการจัดการบทเรียน

2. การประเมินโดยผู้ใช้นั้น

การประเมินโดยผู้ใช้บทเรียน แบ่งออกเป็น 2 อย่างด้วยกัน คือ

2.1 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

เป็นการประเมินเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยนำจากคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) นำมาประเมินหาค่าทางสถิติเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2.2 การทดสอบการใช้งานด้วยบทเรียน

จะเป็นการประเมินผลการทดสอบการใช้งานด้วยบทเรียนหลังจากที่ผู้ใช้บทเรียนได้ทำการทดลองใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น โดยจะมีการทำแบบประเมินผลการใช้งานของบทเรียนให้ผู้ใช้บทเรียนทำการประเมินให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การประเมิน 5 ด้านด้วยกันคือ 1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง 2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง 3. ด้านตัวอักษรและสี 4. ด้านแบบทดสอบ 5. ด้านการจัดการบทเรียน

3. ในการประเมินผลการเรียนต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ซึ่งผู้พัฒนาได้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ดังนี้

3.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{x} = ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n = จำนวนคน

3.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน : S.D

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 $\sum X^2$ = ผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว
 $\sum X$ = ผลบวกของคะแนนแต่ละตัว

n = จำนวนคน

3.3 การวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนก (มนต์ชัย, 2545: 242)

P = R/N

เมื่อ P = ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R = จำนวนผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบข้อนั้นถูก

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.4 หาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตร 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (มนต์ชัย, 2545 : 235)

$$r_i = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_i = ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n = จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก

q = สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด

S^2 = ความแปรปรวนของแบบทดสอบ

3.5 หาค่า T-Test ใช้การทดสอบ T-Test Pairs ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (α) เท่ากับ 0.05 แบบ Dependent

$$T = \frac{\bar{D} - D_0}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum D}{n}$$

$$v = n-1$$

เมื่อ T = ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่าง
ของคะแนนเฉลี่ย

- \bar{D} = ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย
 n = แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง
 SD = แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 ขอบเขตของค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บทเรียน

ค่าน้ำหนัก	ความหมาย
5	ดีมาก
4	ดี
3	ปานกลาง
2	พอใช้
1	ควรปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะเป็นการทดสอบการทำงานของระบบ ซึ่ง มีการทดสอบการทำงานของบทเรียน 2 ชั้นด้วยกัน คือ ชั้นแอลฟาซึ่งเป็นการทดสอบบทเรียนที่ทำการพัฒนาขึ้นด้วยตัวผู้พัฒนาให้มีการทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดและได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และชั้นเบต้า ซึ่งเป็นการทดสอบบทเรียนโดยให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บทเรียนทำการทดลองใช้บทเรียน และทำการประเมินบทเรียนที่สร้างขึ้น ได้แก่

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
 3. ผลการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ซึ่งได้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการพัฒนาบทเรียน

1. หน้าจอชื่อวิชาเรียน เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) ดังภาพที่ 4-1



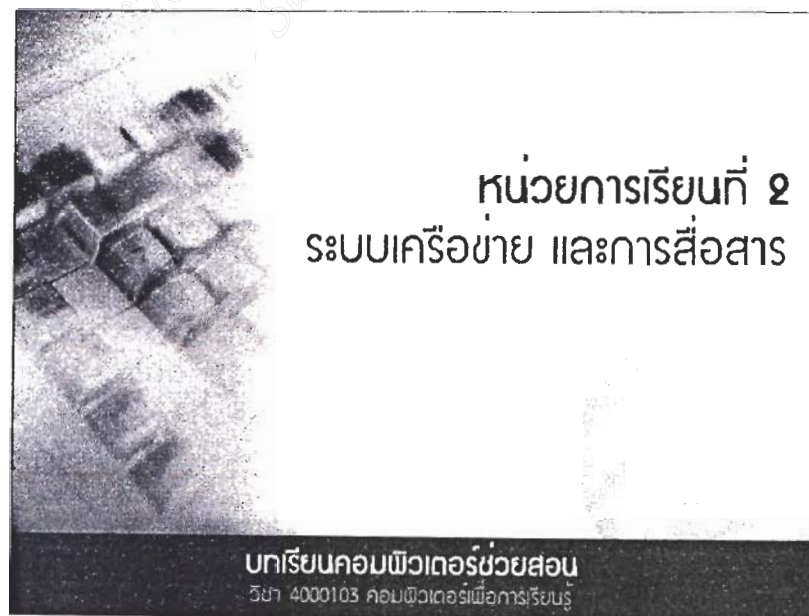
ภาพที่ 4-1 ภาพชื่อวิชาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. หน้าแรกของบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 ภาพหน้าจอดีบบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

2. หน้าแรกของบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ดังภาพที่ 4-3



ภาพที่ 4-3 ภาพหน้าจอดีบบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

4. หน้าแรกของบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 ภาพหน้าจอบทเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ ได้กระทำตามขั้นตอนการสร้างและทดสอบใช้เครื่องมือ ได้ข้อสอบที่ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 90 ข้อ จำแนกได้ตาม ตารางที่ 4-1 ดังนี้

ตารางที่ 4-1 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน

ชื่อบทเรียน	จำนวนข้อของ วัตถุประสงค์	จำนวน ข้อสอบ
บทเรียนที่ 1 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	6 ข้อ	30
บทเรียนที่ 2 ระบบเครือข่ายและการสื่อสาร	6 ข้อ	30
บทเรียนที่ 3 การใช้งานอินเทอร์เน็ต	6 ข้อ	30

จำนวนข้อของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด

18 เรื่อง จำนวน 90 ข้อ

แบ่งเป็น แบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละบท โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนบทเรียน บทเรียนละ 10 ข้อ และแบบทดสอบท้ายบทเรียน บทเรียนละ 10 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบก่อนบทเรียน 30 ข้อ และแบบทดสอบท้ายบทเรียน 30 ข้อ ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกทั้งหมด เนื่องจากสะดวกต่อการตรวจวัดและแปลผลเป็นคะแนนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

2. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน

การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้นำไปใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาบริหารธุรกิจ (การตลาด) คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน โดยใช้สูตรคำนวณค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ จากนั้นได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ได้ตามเกณฑ์ เพื่อนำไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

ผลการวิเคราะห์ของมูลของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามตารางที่ 4-2 ดังนี้

ตารางที่ 4-2 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน

รายการ	ค่าความยากง่าย	
	ช่วงค่า	ค่าเฉลี่ย
แบบทดสอบบทเรียนที่ 1	0.28 – 0.73	0.41
แบบทดสอบบทเรียนที่ 2	0.33 – 0.80	0.58
แบบทดสอบบทเรียนที่ 3	0.23 – 0.75	0.53
ค่าเฉลี่ย	0.23 – 0.80	0.54

ข้อมูลจากตารางที่ 4-2 แสดงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน สรุปได้ว่า ข้อสอบจำนวน 90 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.80 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.54 แสดงว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายเหมาะสมอยู่ในระดับดีพอสมควร แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน มีค่าอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

3. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน ใช้สูตรที่ 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน มาทำการวิเคราะห์ ซึ่งได้ผลของการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นตามตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบบทเรียน

รายการ	ค่าความเชื่อมั่น
ข้อสอบ	0.82

ผลจากการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนบทเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน แสดงค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ซึ่งมีค่า 0.82 ซึ่งมีค่าแสดงให้เห็นว่าข้อสอบดังกล่าวมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้สามารถนำไปใช้ในการสร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

ผลการทดสอบบทเรียน

1. ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนด้วยบทเรียน (Pretest) และคะแนนสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest) โดยการทดสอบค่าที (t - test) จะปรากฏผลดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

รายการ	จำนวน ผู้เรียน (n)	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t
คะแนนสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียน (Pretest)	20	62.81	34.29	22.45*
คะแนนสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน (Posttest)	20	87.5	25.14	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4-4 จะเห็นว่าค่า T ที่ได้จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า $t_{\alpha, v}$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.729 แสดงว่าปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือผลการศึกษาค้นคว้าหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

2. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำหรับวัดระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและด้านเนื้อหาของบทเรียน ภายหลังจากที่ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

แบบสอบถามความคิดเห็นชุดนี้ เป็นข้อคำถามจำนวน 35 ข้อ จำแนกเป็นด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ประกอบด้วย

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 8 ข้อ
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง จำนวน 7 ข้อ
3. ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 5 ข้อ
4. ด้านแบบทดสอบ จำนวน 5 ข้อ
5. ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 10 ข้อ

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

- | | | |
|---------|------------------------------|-------------|
| ระดับ 5 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ดีมาก |
| ระดับ 4 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ดี |
| ระดับ 3 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ปานกลาง |
| ระดับ 2 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | น้อย |
| ระดับ 1 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ควรปรับปรุง |

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) ที่สร้างขึ้น โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านต่าง ๆ รวม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษาและเสียง ด้านตัวอักษรและสี ด้านแบบทดสอบ และด้านการจัดการบทเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ระดับ ความคิดเห็น (\bar{X})	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1. เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.22	0.872	ดี

รายการ	ระดับ ความคิดเห็น (\bar{X})	S.D.	ความหมาย
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.25	0.577	ดี
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.20	0.837	ดี
4. การจัดลำดับขั้นนำเสนอเนื้อหา	4.20	0.837	ดี
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.25	0.500	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.75	0.500	ดีมาก
7. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.22	0.872	ดี
8. ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	4.00	0.816	ดี
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง			
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.40	0.837	ดี
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.20	0.548	ดี
3. ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	0.816	ดี
4. การสื่อความหมายของภาพประกอบบทเรียน	4.00	0.816	ดี
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.20	0.447	ดี
6. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.75	0.500	ดีมาก
7. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.50	0.577	ดีมาก
3. ด้านตัวอักษรและสี			
1. รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	4.40	0.894	ดี
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	4.00	0.816	ดี
3. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4.40	0.548	ดี
4. สีของพื้นหลังโดยรวม	4.75	0.500	ดีมาก
5. รูปแบบของการปรากฏตัวอักษรในการนำเสนอ	4.75	0.500	ดีมาก
4. ด้านแบบทดสอบ			
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	4.60	0.707	ดี
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ	4.00	0.837	ดี

รายการ	ระดับ ความคิดเห็น (\bar{X})	S.D.	ความหมาย
เนื้อหา			
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	3.80	0.837	ดี
4. ลักษณะการทำแบบทดสอบ	4.60	0.548	ดี
5. วิธีการสรุปผลคะแนนรวม	3.80	0.447	ดี

ตารางที่ 4-5 (ต่อ) ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ระดับ ความคิดเห็น (\bar{X})	S.D.	ความหมาย
5. ด้านการจัดการบทเรียน			
1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	4.22	0.872	ดี
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	4.25	0.577	ดี
3. คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4.25	0.500	ดี
4. ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.40	0.894	ดี
5. ความต่อเนื่องของการทำแบบทดสอบ	4.60	0.548	ดีมาก
6. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ และการหนดวงเวลา	4.00	0.707	ดี
7. ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน	4.25	0.500	ดี
8. การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	4.50	0.577	ดีมาก
9. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามเรียน	4.00	0.707	ดี
10. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การเปิด-ปิดเสียง การช่วยเหลือ	4.60	0.548	ดีมาก

ผลจากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ปรากฏว่า ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.548

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในการวิจัยครั้งนี้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้สอนในรายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยราชภัฏได้ ถ้าปรับปรุงแก้ไขในส่วนของคุณภาพข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จะทำให้บทเรียนมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำหรับวัดระดับความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน ภายหลังจากที่ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น

แบบสอบถามความคิดเห็นชุดนี้ เป็นข้อคำถามจำนวน 35 ข้อ จำแนกเป็นด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ประกอบด้วย

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 8 ข้อ
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง จำนวน 7 ข้อ
3. ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 5 ข้อ
4. ด้านแบบทดสอบ จำนวน 5 ข้อ
5. ด้านการจัดการบทเรียน จำนวน 10 ข้อ

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ดีมาก
ระดับ 4	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ดี
ระดับ 3	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ปานกลาง
ระดับ 2	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	น้อย
ระดับ 1	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ควรปรับปรุง

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้าน

ต่าง ๆ รวม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษาและเสียง ด้านตัวอักษร และสี ด้านแบบทดสอบ และ ด้านการจัดการบทเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยผู้ใช้บทเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้ใช้บทเรียน

รายการ	ระดับ ความคิดเห็น (\bar{X})	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1. เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.20	0.837	ดี
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	3.80	0.447	ดี
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.75	0.500	ดีมาก
4. การจัดลำดับขั้นนำเสนอเนื้อหา	4.22	0.872	ดี
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.25	0.500	ดี
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.25	0.500	ดี
7. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.22	0.872	ดี
8. ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน	4.20	0.837	ดี
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง			
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.50	0.577	ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.20	0.548	ดี
3. ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	0.816	ดี
4. การสื่อความหมายของภาพประกอบบทเรียน	4.00	0.816	ดี
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.40	0.894	ดี
6. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.75	0.500	ดีมาก
7. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.20	0.447	ดี
3. ด้านตัวอักษรและสี			
1. รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	4.40	0.894	ดี
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา	4.75	0.500	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	4.20	0.837	ดี
4. สีของพื้นหลังโดยรวม	4.75	0.500	ดีมาก

5.รูปแบบของการปรากฏตัวอักษรในการนำเสนอ	4.00	0.816	ดี
ตารางที่ 4-6 (ต่อ) ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้ใช้บทเรียน			
รายการ	ระดับ ความคิดเห็น (\bar{X})	S.D.	ความหมาย
4. ด้านแบบทดสอบ			
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	4.60	0.707	ดี
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.20	0.837	ดี
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	3.80	0.837	ดี
4. ลักษณะการทำแบบทดสอบ	4.60	0.548	ดี
5. วิธีการสรุปผลคะแนนรวม	4.60	0.548	ดี
5. ด้านการจัดการบทเรียน			
1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน	4.50	0.577	ดีมาก
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน	4.60	0.548	ดีมาก
3. คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	4.25	0.500	ดี
4. ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.40	0.894	ดี
5. ความต่อเนื่องของการทำแบบทดสอบ	3.80	0.837	ดี
6. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เม้าส์ และการหน่วงเวลา	3.80	0.837	ดี
7. ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน	4.25	0.500	ดี
8. การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม	4.60	0.548	ดีมาก
9. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามเรียน	4.60	0.707	ดี
10. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การเปิด-ปิดเสียง การช่วยเหลือ	4.00	0.707	ดี

ผลจากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้
ใช้บทเรียน ปรากฏว่า ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนใหญ่อยู่ในระดับดี โดย
มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.615

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทำวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหลักสูตร ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในสถานศึกษา ซึ่งปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีผลแตกต่างกัน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. ผลการประเมินการทดสอบการใช้งานตัวบทเรียนของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่าระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.40 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.548
3. ผลการประเมินการทดสอบการใช้งานตัวบทเรียนของผู้ใช้บทเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่าระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.20 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.615

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ผู้ใช้บทเรียนมีความคิดเห็นสอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญว่าเป็นบทเรียนที่มีความเหมาะสมในระดับดี สามารถนำไปใช้เรียนในสถาบันการศึกษาได้

อภิปรายผล

จากการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้) สรุปผลได้ว่าคะแนนของแบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 62.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 34.29 และคะแนนของแบบทดสอบท้ายบทเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 87.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 25.14 ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ผลจากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปผลได้ว่า ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.548

ผลจากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้ใช้บทเรียน สรุปผลได้ว่า ระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนใหญ่อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.615

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในครั้ง นี้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้สอนในรายวิชา 4000103 (คอมพิวเตอร์เพื่อการ เรียนรู้) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีของสถาบันราชภัฏได้

ข้อเสนอแนะ

ควรที่จะมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีทางเลือกให้กับผู้เรียนในหลายๆ รูปแบบ เนื่องจากผู้เรียนมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล และควรเพิ่มเติมในส่วนภาพประกอบ เนื้อหาบทเรียน โดยอาจจะมีภาพประกอบที่ชัดเจนมากขึ้น มีภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอที่มากขึ้นมาประกอบการบรรยายเพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับตัวบทเรียน และถ้าปรับปรุงแก้ไขในส่วน ของข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จะทำให้บทเรียนมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- จารุวัจน์ สองเมือง. “Macromedia Author ware.” กรุงเทพมหานคร : ชัคเซสมิเดีย, 2545.
- นพศักดิ์ ดันดีสัตยานนท์. “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามหลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2544.
- บุญเรือง เนียมหอม. “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- พรเทพ เมืองแมน. “การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Author ware.” กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.
- มนต์ชัย เทียนทอง. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2539.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.
- วิชัย สุรเชิดเกียรติ. “สถิติสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์.” กรุงเทพมหานคร: สกายบุ๊กส์ จำกัด, 2543.
- สุวิทย์ ลินท์. “การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบในวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ระดับมัธยม ศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรม

มหบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ, 2537.

สมศักดิ์ จิววัฒนา. “สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการสื่อสารข้อมูล
หลักสูตรคอมพิวเตอร์ศึกษาของสถาบันราชภัฏ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าธนบุรี, 2541.

ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. “เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ.” กรุงเทพมหานคร :
ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.

อัจฉรีย์ พิมพ์มูล. “การพัฒนาระบบการจัดการการเรียนการสอนในห้องเรียนบนระบบ
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
2545.

ภาคผนวก
แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บทเรียน
เกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat University

แบบประเมินวิจัย

วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
(The Development of Computer Assisted Instruction Package on the subject of
the Computer for Learning)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และด้านเนื้อหาของบทเรียน เกี่ยวกับการทดสอบการใช้งาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

2. แบบประเมินวิจัย มีจำนวน 4 หน้า แบ่งการทดสอบระบบออกเป็น 5 ส่วน คือ

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง
3. ด้านตัวอักษรและสี
4. ด้านแบบทดสอบ
5. ด้านการจัดการบทเรียน

3. เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมิน

ระดับคะแนน

5	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ดีมาก
4	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ดี
3	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ปานกลาง
2	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	น้อย
1	บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม	ควรปรับปรุง

4. โปรดเขียนเครื่องหมาย 4 ในการให้ระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านในช่องระดับคะแนนทางด้านขวามือ

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์					
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์					
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
4. การจัดลำดับขั้นนำเสนอเนื้อหา					
5. ความถูกต้องของเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
8. ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน					

2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ					
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับ ปริมาณของเนื้อหา					
3. ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
4. การสื่อความหมายของภาพประกอบบทเรียน					
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
6. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					
7. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน					

3. ด้านตัวอักษรและสี

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา					
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					
4. สีของพื้นหลังโดยรวม					
5. รูปแบบของการปรากฏตัวอักษรในการนำเสนอ					

4. ด้านแบบทดสอบ

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ					
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ					
4. ลักษณะการทำแบบทดสอบ					
5. วิธีการสรุปผลคะแนนรวม					

5. ด้านการจัดการบทเรียน

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน					
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน					
3. คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
4. ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
5. ความต่อเนื่องของการทำแบบทดสอบ					
6. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เม้าส์ และการหน่วงเวลา					
7. ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน					
8. การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม					
9. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามเรียน					
10. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียน เช่น การเปิด-ปิดเสียง การช่วยเหลือ					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

ขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาสละเวลาในการทดสอบและประเมินโครงการนี้

ขอแสดงความนับถือ

 (นางสาวพิมพ์ชนก เทียมทิพร)

แบบประเมินวิจัย

วิจัยเรื่อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้
(The Development of Computer Assisted Instruction Package on the subject of the
Computer for Learning)

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียน เกี่ยวกับการทดสอบการใช้งาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

2. แบบประเมินงานวิจัย มีจำนวน 4 หน้า แบ่งการทดสอบระบบออกเป็น 5 ส่วน คือ

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง
3. ด้านตัวอักษรและสี
4. ด้านแบบทดสอบ
5. ด้านการจัดการบทเรียน

3. เกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินงานวิจัย

ระดับคะแนน

- | | | |
|---|------------------------------|-------------|
| 5 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ดีมาก |
| 4 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ดี |
| 3 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ปานกลาง |
| 2 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | น้อย |
| 1 | บทเรียนที่พัฒนามีความเหมาะสม | ควรปรับปรุง |

4. โปรดเขียนเครื่องหมาย 4 ในการให้ระดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านในช่อง ระดับคะแนนทางด้านขวามือ

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมวัตถุประสงค์					
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์					
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
4. การจัดลำดับขั้นนำเสนอเนื้อหา					
5. ความถูกต้องของเนื้อหา					
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
7. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
8. ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียน					

2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ					
2. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับ ปริมาณของเนื้อหา					
3. ขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
4. การสื่อความหมายของภาพประกอบบทเรียน					
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
6. เสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					
7. เสียงบรรยายที่ใช้ประกอบบทเรียน					

3. ด้านตัวอักษรและสี

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา					
2. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					
4. สีของพื้นหลังโดยรวม					
5. รูปแบบของการปรากฏตัวอักษรในการนำเสนอ					

4. ด้านแบบทดสอบ

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ					
2. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3. จำนวนข้อของแบบทดสอบ					
4. ลักษณะการทำแบบทดสอบ					
5. วิธีการสรุปผลคะแนนรวม					

5. ด้านการจัดการบทเรียน

รายการ	ระดับ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอชื่อเรื่องหลักของบทเรียน					
2. การนำเสนอชื่อเรื่องย่อยของบทเรียน					
3. คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
4. ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
5. ความต่อเนื่องของการทำแบบทดสอบ					
6. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ และการหน่วงเวลา					
7. ความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับบทเรียน					
8. การออกแบบหน้าจอ โดยภาพรวม					
9. ความน่าสนใจชวนให้ติดตามเรียน					
10. สิ่งอำนวยความสะดวกของบทเรียนเช่น การเปิด-ปิดเสียง การช่วยเหลือ					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาสละเวลาในการทดสอบและประเมินโครงการนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวพิมพ์ชนก เทียมทิพร)