บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพในมาตรา 23 เน้นการจัดการศึกษาในระบบและตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญในการบูรณาการความรู้คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา (กรมวิชาการ. 2545)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2553 ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน เน้นการสอนเรื่องระบบเครือข่าย (โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา,2553) ด้วยเหตุนี้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดทำเป็นสาระการเรียนรู้มาตรฐานเรื่องระบบเครือข่าย โดยกำหนดคุณภาพของผู้เรียนในแต่ละช่วงชั้นไว้อย่างชัดเจนตามโครงสร้างของหลักสูตร (โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 2553:)

ปัญหาสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเรื่องระบบเครือข่าย คือ การขาดแคลนสื่อประกอบการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมไม่หลากหลาย การสอนของครูอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่ชอบเรียนเรื่อง ระบบเครือข่าย เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถจิตนาการและเห็นภาพตามสิ่งที่บอกกล่าวได้จริง ครูผู้สอนไม่ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนที่หลากหลาย เพื่อดึงดูดความสนใจและเสริมแรงในการเรียนรู้ หากครูผู้สอนจัดกิจกรรรมที่หลากหลายโดยใช้กิจกรรมที่สื่อความหมายได้จริงในชีวิตประจำวันและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด ตีความ วิเคราะห์ วิจารณ์ และสรุปความคิดจากบทเรียน ก็จะเป็นประโยชน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ปัจจุบันมีการนำสื่อและกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนการสอนเรื่องระบบเครือข่าย ดังที่ได้กล่าวมา โดยการใช้สื่อที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพผู้เรียนหลายรูปแบบ เช่น การจัดบทเรียนโมดูล การจัดศูนย์การเรียน ชุดการเรียนด้วยตนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และบทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น โดยเฉพาะบทเรียนสำเร็จรูป เป็นสื่อที่น่าสนใจนำมาใช้ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนเรื่อง ระบบเครือข่าย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีลักษณะเป็นการผสมผสานสื่อการเรียนรู้ที่จัดไว้เป็นชุดๆ บรรจุกล่อง ซอง หรือกระเป๋า โดยวิธีการสร้างที่เป็นระบบช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนจะเรียนในแต่ละชุดได้ตามความสามารถของตน โดยไม่มีการแข่งขันหรือการรอคอยผู้อื่น ผู้เรียนสามารถเลือกใช้สื่อการเรียน วิธีการเรียน กำหนดเวลาในการทำประเมินผลได้ด้วยตนเองทั้งยังสามารถเรียนได้ตามลำพังหรือปรึกษาหารือการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนหรือขอคำแนะนำจากครูผู้สอนก็ได้ ช่วยให้ครูผู้สอนวัดและประเมินผลได้ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

จากประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และปัญหาในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ระบบเครือข่ายดังกล่าว เป็นแนวทางให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง

ระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ตลอดจนเป็นแนวทางให้ครูจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องระบบเครือข่าย ที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา แขวงวชิระ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา แขวงวชิระ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 ห้องเรียนและทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.ได้แนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรายวิชาอื่นต่อไป

3.ได้แนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรายวิชาอื่นต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง ระบบเครือข่าย โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อและลำดับการดำเนินการดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development หรือ R & D)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ เกย์ (Gay, 1976, p.8) ได้กล่าวถึง การวิจัยและพัฒนาว่า เป็นกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ในโรงเรียน ซึ่งผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนายังหมายรวมถึง วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสื่อการสอน และระบบการจักการ การวิจัยและพัฒนายังครอบคลุมไปถึงการกำหนดจุดประสงค์ลักษณะของบุคคลและระยะเวลา และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์ก และ กอลล์ (Borg & Gall, 1989, p.784-785) ได้กล่าวถึงความหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R&D) ว่าเป็นกระบวนการหรือวิธีการสำคัญอย่างหนึ่งที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาให้สัมฤทธิ์ผล โดยเน้นหลักตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา(Education Product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ตำรา ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นยังหมายรวมถึงวิธีการด้วย ซึ่งวิธีการคือ การสอนและโปรแกรมต่าง ๆ ในการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือโปแกรมการพัฒนาจุดสำคัญในการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบัน ที่ปรากฏเป็นการพัฒนาขั้นพื้นฐาน โปรแกรมในระบบการเรียนที่ซับซ้อน และการอบรมให้กับบุคลากรในการทำงาน

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

กลัค (Gluck, 1989, p.3) กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลและเข้าถึงข้อมูลโดยการใช้สื่อต่าง ๆ กันเรียกว่า Multimedia information โดยผ่านคอมพิวเตอร์ ข้อมูลอาจไม่ได้อยู่รูปของของข้อความ (Non-text information) แต่อาจเป็นภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหวภาพยนตร์ ภาพวีดิทัศน์ หรือการบันทึกเสียง

เกียรติศักดิ์ พันธ์ลำเจียก (2541, น.14) ได้สรุปความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอสาระเนื้อหาด้วย ภาพ ข้อความเสียงและภาพเคลื่อนไหว โดยมีลักษณะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีโครงสร้างประกอบด้วยโหนด (Nodes) และลิงค์ (Links) ที่ไม่เป็นเส้นตรง โดยมีลักษณะปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรม

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น.283) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ยอมให้ผู้ใช้สร้างความเกี่ยวโยงระหว่างหัวข้อต่าง ๆ แทนที่จะต้องอ่านเรื่องราวเรียงลำดับกันด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เป็นสื่อหลายมิติมีการนำเสนอข้อมูลไม่เป็นแบบเส้นตรง และเพิ่มความสามารถในการบรรจุข้อมูลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย เสียงพูด เสียงดนตรี เข้าไว้ในเนื้อหาด้วย เพื่อให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาเรื่องราวในในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบมากขึ้นกว่าเดิมรวมถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับสื่อลักษณะสื่อผสมเชิงโต้ตอบโดยการคลิกที่จุดเชื่อมโยง

จากความหมายและลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียข้างต้น สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะแบบเส้นทางที่แยกสายสาขา บรรจุข้อมูลในลักษณะของมัลติมีเดียประกอบด้วย ตัวอักอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยบทเรียนสามารถเชื่อมโยงส่วน ประกอบมัลติมีเดียถึงกันได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายรูปแบบรวมถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับสื่อลักษณะสื่อประสมเชิงโต้ตอบโดยการคลิกที่จุดเชื่อมโยง

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าได้ใช้สื่อหลายรูปแบบมานำเสนอสารสนเทศที่ต้องการด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งสื่อที่นำมาประกอบรวมเป็นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเหล่านั้นมีองค์ประกอบดังนี้

1. ข้อความ (Text) ตัวหนังสือและข้อความสามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาดออกแบบให้เคลื่อนไหวได้อย่างน่าสนใจ สวยงามตามความต้องการ หรือเน้นให้สามารถเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ได้อีกด้วย

2. เสียง (sound) เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เสียงในระบบมัลติมีเดียเป็นสัญญาณดิจิตอล ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนรูปแบบเสียงจากสัญญาณอนาล็อกมาเป็นดิจิตอลก่อน แฟ้มเสียงในระบบแมคอินทอชนิยมใช้ชื่อแฟ้มที่ลงท้ายด้วย AIF หรือ SND ส่วนในระบบวินโดว์นิยมใช้ MID หรือ WAV แฟ้มประเภท MID นั้นจะเป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะทำให้แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแฟ้ม WAV แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า (กิตานันท์ มลิทอง, 2543, น.272)

3. ภาพ(Picture) มี 2 ประเภท

3.1 ภาพนิ่ง (Still images) ก่อนที่ภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพต่างๆ จะเป็นภาพนิ่งนำเสนอบนคอมพิวเตอร์นั้น ภาพเหล่านั้นจะต้องเปลี่ยนรูปแบบก่อน ซึ่งสามารถสร้างโดยใช้เครื่องสแกนภาพหรือใช้โปรแกรมสร้างภาพขึ้นมา รูปแบบภาพที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ แบบกราฟฟิกแผนที่บิต ซึ่งชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย .gif, .tiff, และ .bmp และแบบกราฟฟิกเส้นสมมติ ชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย .eps, .wmf และ .pict (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.271)

3.2 ภาพเคลื่อนไหว(Motion picture) การนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาไม่สามารถจับได้ เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำ เป็นจำนวนมากจึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีหน่วยความจำน้อยลง เรียกว่า Video Compresion หรือที่รู้จักกันดี คือ MPEG Moving Picture Expert Group ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง

4. การเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หรือส่วนประสาน เมื่อนำข้อมูลต่างๆมารวบรวมสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว จำเป็นต้องสร้างส่วนประสานเพื่อผู้ใช้เลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อศึกษาตามความพอใจ

5. วีดีทัศน์ (Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์ วีดีทัศน์ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิตอลรวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น ลักษณะทั่วไปของวีดีทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่า วีดีทัศน์ดิจิตอล(Digital Video) คุณภาพของวีดีทัศน์ดิจิตอลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นวีดีทัศน์ดิจิตอลและเสียงจึงเป็นส่วนที่รวมเข้าไปสู่ในรูปแบบของการนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย วีดีทัศน์สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้ผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

ระบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันมัลติมีเดียเป็นนวัตกรรมที่มีการเติบโตขึ้น ทั้งด้านของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพีซีมีราคาถูกลง ในขณะที่ประสิทธิภาพในด้านของภาพ เสียงและการนำเสนอวีดีทัศน์ได้รับการพัฒนาจนมีคุณภาพสูงขึ้นกว่าเดิม ทำให้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีศักยภาพด้านมัลติมีเดียสูง และผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ก็รองรับการนำเสนอซอฟต์แวร์ในรูปแบบมัลติมีเดียเพิ่มมากขึ้นด้วย สามารถใช้ง่ายขึ้น รวมทั้งในวงการการศึกษาก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ดังกล่าวได้ ตลอดจนมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางการศึกษาได้หลากหลายขึ้น จากเดิมที่เป็นเพียงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่านั้น

ระบบของมัลติมีเดียโดยหลักๆ จะประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นมัลติมีเดียนั้นจำเป็นต้องมีระบบ เพื่อให้สามารถใช้ประมวลผล ใช้ควบคุมตัดต่อและแก้ไขข้อมูล ภาพ เสียง และสามารถนำเสนอภาพและเสียงที่มีคุณภาดี จึงจำเป็นต้องมีการยกระดับปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่สนับสนุนระบบมัลติมีเดีย ซึ่งเรียกว่า Multimedia upgrade package เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จำหน่ายกันในปัจจุบันจะติดตั้งชุดมัลติมีเดียไว้เรียบร้อยแล้ว คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งชุดมัลติมีเดียไว้แล้วนั้นจะเรียกว่า มัลติมีเดียพีซี (Multimedia PC) โดยใช้ชื่อย่อว่า MPC

2. การ์ดเสียง(Sound Card) การ์ดเสียงเป็นอาร์ดแวร์อีกตัวหนึ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับระบบมัลติมีเดีย เพราะในปัจจุบันซอฟแวร์ที่ออกมารองรับงานประเภทนี้ จะมีเสียงดนตรี เสียงประกอบต่างๆ เข้ามารวมอยู่ในซอฟต์แวร์ด้วย เช่น ซอฟต์แวร์สารานุกรม ซอฟต์แวร์เกมส์ เป็นต้น โดยปกติการ์ดเสียงที่ผลิตออกมานั้นต้องสามารถเล่นไฟล์ข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปของ Waveform(.WAV) ซึ่งเทคนิคที่ใช้เก็บข้อมูลเสียงดังกล่าวนี้เรียกว่า PCM(Pulse Code Modulation) ซึ่งเป็นข้อกำหนดของ MPC ด้วยเช่นกัน

3. การ์ดวีดีทัศน์(Video Card) ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาวีดีทัศน์ให้สามารถแสดงภาพบนจอคอมพิวเตอร์ได้ ขณะเดียวกันสามารถส่งสัญญาณอนาล็อกเข้าจอภาพโทรทัศน์ได้โดยไม่ต้องใช้หน่วยความจำแบบฮาร์ดดิสก์ สามารถเล่นได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องเล่นวีดีโอเทป ปัจจุบันมีจำหน่ายตามท้องตลาดไอทีให้ได้เลือกใช้ตามความต้องการ เช่น Video Blaster Real Magic, MPEG Master เป็นต้น

4. จอภาพ(CRT Monitor) เป็นจอภาพที่สามารถแสดงสีได้ ต้องมีความเร็วในการสแกนภาพและสร้างภาพได้สูงกว่าจอโทรทัศน์ทั่วๆ ไป และต้องไม่สะท้อนแสง (Nonglare) มีการกระจายรังสีที่ต่ำ (Low emission) ควรเป็นแบบ non-interlace เพื่อให้ได้จอภาพนิ่ง สบายตา ควรเป็นจอภาพขนาด 15 นิ้วเป็น

อย่างต่ำ จอรับสัญญาณภาพเป็นสี 3 สี คือ สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และสามารถทำการผสมสีน้ำตามความเข้มของสีทั้งสามดังกล่าวได้มากถึง 16 ล้านสี

5. เครื่องเล่นซีดี-รอม (CD-ROM Drive) เป็นฮาร์ดแวร์ร่วมอย่างหนึ่งที่ควบคุมโดย

คอมพิวเตอร์เพื่ออ่านข้อมูลที่ถูกบันทึกอยู่ในแผ่นซีดี-รอม และแผ่นซีดี-รอมดังกล่าวนี้จะมีคุณลักษณะดังนี้ หนา 1 มิลลิเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร ความจุในการบันทึกข้อมูลมีประมาณ 550 MB 650 MB 680 MB มีความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลตั้งแต่ 150 KB/sec 300 KB/sec 600 KB/sec และความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล

ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่นๆ มีดังนี้

1. สามารถกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อมๆ กัน ทั้งการดูและการฟัง

2. สามารถให้ข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ

3. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ และให้มีการปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน

4. การรับรู้ทั้งตาและหูประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดประสบการณ์ตรงต่อผู้ใช้ เป็นผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง

5. การผลิตและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหา ข้อมูลได้หลายครั้งโดยไม่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายมากนัก ทำให้ผู้ผลิตมีการพัฒนา ทดลองทำได้หลายๆครั้ง เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพดีขึ้น

6. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสร้างประสบการณ์ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นักวิชาการทางด้านการศึกษา ได้จำแนกลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ออกเป็นแบบต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 244-248)

1. บทเรียนสอนหรือทบทวน เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ผลิตขึ้นเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน

2. แบบฝึกและปฏิบัติคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม

3. การสร้างสถานการณ์จำลอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองสถานการณ์จริงขึ้นให้แก่ผู้เรียนได้ศึกษา พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้

4. การแก้ปัญหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีแก้ปัญหาจะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง ผลิตเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร เป็นการรวบรวมข้อมูลการซื้อขายแหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า เป็นการรวบรวมความรู้ต่างๆ

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ออกมัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนตามเอกัตภาพ

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับทันที มีสีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่น่าเบื่อ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียน มีโอกาสเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกกี่ครั้งก็ได้ตามต้องการ

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนการสอนอื่นยึดครูเป็นสำคัญ ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Leaning

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนมีข้อดีและข้อจำกัด (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.285-286) ดังนี้

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. บทเรียนในลักษณะของสื่อประสมตัวอักษร ภาพกราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ในช่องทางการสื่อสาร และได้เนื้อหาความรู้เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม

2. การใช้จุดเชื่อมโยงหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อต่อความคิดจากเนื้อหาบทหนึ่งไปยังเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันได้ง่าย

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสำรวจข้อมูลตามความสนใจของแต่ละคน ได้ด้วยตนเองในลักษณะการศึกษารายบุคคล และช่วยให้มีการจัดโครงสร้างการเรียนรู้ในการค้นพบของตนเองได้

4. ผู้สอนและผู้เรียนสามารถร่วมมือกันผลิตบทเรียนจากซอฟต์แวร์โปรแกรม และผู้เรียนเองก็สามารถใช้โปรแกรมเหล่านั้นในการทำงานต่างๆ ได้สะดวก

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ถ้าบทเรียนนั้นได้รับการออกแบบที่ไม่พอดี อาจทำให้ผู้เรียนหลงวนเวียนอยู่ในเนื้อหาได้

2. ผู้เรียนที่มีลักษณะต้องพึ่งพาผู้อื่น ในการเรียนรู้จะรู้สึกสับสนในการเรียน หรืออาจจะไม่สามารถตัดสินใจได้เองว่าต้องสืบค้นข้อมูลมากเท่าใดจึงจะเพียงพอเนื่องมาจากไม่มีผู้ให้คำแนะนำ

3. ซอฟต์แวร์โปรแกรมชั้นสูงอาจยากในการใช้งานเนื่องจากต้องใช้การเขียนสคริปต์ร่วมด้วย

4. เนื่องจากเนื้อหาของสื่อหลายมิติมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง ซับซ้อน และมุ่งเน้นในเรื่องการให้สืบค้น จึงทำให้เสียเวลามากในการสร้างบทเรียนในลักษณะนี้

จากความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบกับศักยภาพของระบบข้อมูลซึ่งพัฒนาโลกสู่ยุคของข่าวสารข้อมูล จนเป็นเหตุให้แนวทางในการพัฒนาด้านการศึกษาก้าวตามไปเป็นลำดับด้วยการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ให้สามารถนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ได้ทุกรูปแบบ ทุกระดับ ในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพจำลอง รวมถึงวีดีทัศน์ เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้มีชีวิตชีวาน่าสนใจ ชวนให้ติดตามหรือที่เรียกว่า มัลติมีเดีย(Multimedia) ซึ่งตรงกับศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานว่า 1.สื่อผสม 2.สื่อหลายแบบ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.255)

มัลติมีเดียเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการนำเสนอสารสนเทศ โดยใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการนำเสนอไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและวีดีทัศน์ ผสมผสานกันอย่างมีระบบ ทั้งในลักษณะของไฮเปอร์เทกซ์และไฮเปอร์มีเดีย เพื่อสื่อความคิดไปสู่ผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ต้องมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งโดยทั่วไปสื่อดังกล่าวมักปรากฏในรูปของซีดี-รอม

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534, น.173 – 179) และถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541, น.27 – 39) ได้เสนอลำดับขั้นในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือที่เรียกว่า Instruction Computing Development พอจะแบ่งได้ 3ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

1) การออกแบบ(Instruction Design)

2) การสร้าง (Instruction Construction)

3) การประยุกต์ใช้ (Instruction Implement)

1. การออกแบบ (Instruction Design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักศึกษาหรือครูผู้สอนที่มีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาหลักจิตวิทยาวิธีการสอน การวัดผลประเมินผล ถ้าในระดับโรงเรียนก็จะแบ่งเป็นกลุ่มครูที่มีความชำนาญในการสอนซึ่งต้องมีกิจกรรมร่วมกันในการพัฒนา ดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา การเลือกสรรเนื้อหาจะมาทำเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1.1 เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ

1.1.2 เลือกเนื้อหาที่คาดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากว่าวิธีเดิม

1.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่ในรูปของการสาธิตได้ โดยหากทำการทดลองจริง ๆ อาจมีอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองหรืออุปกรณ์มีราคาแพง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถเพียงไร แต่ก็มีข้อจำกัดในบางเรื่อง ดังนั้นเมื่อครูผู้สอนได้เลือกเนื้อหาและวิเคราะห์ออกมาแล้วก็จำเป็นต้องปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรม โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอจะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือไม่ จะใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเกินการสอนธรรมดาหรือพัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นหรือไม่

1.2.2 ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่ต่อเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่

1.2.3 มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ความรู้เพื่อนฐานของผู้เรียน ผู้เรียนต้องทราบอะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้โปรแกรม

1.3.2สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนหลังการใช้โปรแกรมว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนสามารถผสมผสานเรียงลำดับ วางแนวการสอนในรูปของ Story Board และ โฟว์ชาร์ท (Flow Chart) ซึ่งมีหลักการนำเสนอคล้ายกับการภาพสไลด์ (Slide) โดยมีราละเอียด เงื่อนไขในการดึงภาพข้ามลำดับ คำถามและคำตอบที่แตกต่างไปโดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

1.4.1 ภาษาที่ใช้เหมาะกับผู้ที่เรียนหรือไม่

1.4.2 ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ

1.4.3 ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน

1.4.4 คำติ คำชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน

1.4.5 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะ

1.4.6 แบบฝึกหัด การประเมินผลความสนใจ

2. การสร้าง (Instruction Construction) เป็นการสร้างการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขซอฟต์แวร์ของ CAI โดยส่วนนี้จะเป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมเมอร์ในระดับโรงเรียนก็อาจเป็นครูผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรม เข้ามาช่วยในการสร้างโปรแกรม ดังนี้

2.1 การสร้างโปรแกรม เป็นการนำเนื้อหาที่มีอยู่ในรูป Story Board บนกระดาษให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) โดยต้องมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดโดยมีสาเหตุต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้น

2.1.2 แนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นข้อผิดพลาดเนื่องจากผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน เช่น สูตรที่กำหนดผิด

2.2 ทดสอบการทำงาน หลังจากตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เรียกว่า “BUG” ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ก็นำโปรแกรมที่สร้างไปให้ครูผู้สอนด้านเนื้อหาตรวจดูความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพาจริงเพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคลาดไม่ถึงเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงต้นฉบับและแก้ไขโปรแกรมต่อไป

2.3 ปรับปรุงแก้ไข หลังจากทราบข้อบกพร่องจากการนำโปรแกรมไปทดสอบการทำงานแล้ว ก็จะทำการปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Story Board ก่อน แล้วจึงค่อยปรับที่ตัวโปรแกรม เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วก็นำกับไปทดสอบการทำงานใหม่ แต่ถ้ายังมีข้อบกพร่องก็ต้องปรับปรุงแก้ไขต่อ วนเวียนซ้ำ ๆ เช่นนี้จนกว่าจะได้โปรแกรมเป็นที่พอใจ ผู้ออกแบบจึงนำไปใช้งาน จากนั้นก็จะเป็นเรื่องของการเขียนคู่มือประกอบการใช้งานโปรแกรมเพื่อที่ผู้จะนำโปรแกรมไปใช้ จะได้เตรียมอุปกรณ์ สภาพการทำงานในการใช้งานโปรแกรม โดยคู่มือจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ คู่มือนักเรียน คู่มือครู และคู่มือการใช้งานเครื่อง

2.3.1 คู่มือนักเรียน

2.3.1.1 บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา หน่วยการสอนระดับชั้น

2.3.1.2 วัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียน เช่น เพื่อเสริมความรู้ เพื่อ ทดสอบความรู้ หรือเพื่อใช้สอนแทนครูในชั้นเรียน เป็นต้น

2.3.1.3 บอกวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะของเนื้อหา

2.3.1.4 โครงร่างเนื้อหา หรือบทสรุปเนื้อหาในบทเรียน

2.3.1.5 ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียน

2.3.1.6 แสดงตัวอย่างเฟรมในบทเรียน และคำชี้แจงในส่วนที่จำเป็น

2.3.1.7 บอกขั้นตอนกิจกรรม กฎเกณฑ์และข้อเสนอแนะในช่วงที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการทดสอบ

2.3.1.8 ประมาณระยะเวลาในการเขียนบทเรียน

2.3.2 คู่มือครู

2.3.2.1โครงร่างของเนื้อหา

2.3.2.2 จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน

2.3.2.3 ใช้สอนวิชาอะไร ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงหลักอย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง

2.3.2.4 ให้ตัวอย่างเพื่อชี้แนะว่าโปรแกรม CAI จะช่วยได้อย่างไรช่วงไหนวิชานั้น ๆ

2.3.2.5 ตัวอย่างการ Input/Output จากผู้เรียน

2.3.2.6 เสนอแนะแร่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน

2.3.2.7 เสนอแนะการดำเนินกิจกรรมและเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.3.2.8 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน (ถ้ามี) และหลังเรียนพร้อมเฉลย

2.3.3 คู่มือการใช้เครื่อง

2.3.3.1 ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันแก้ไขปรับปรุง

2.3.3.2 ภาษาที่ใช้ไฟล์ต่าง ๆ ขนาดโปรแกรม

2.3.3.3หน่วยความจำของเครื่อง อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ต้องใช้ หรือส่วนประกอบเพิ่มเติม

2.3.3.4 วิธีการใช้เป็นขั้น ๆ เริ่มตั้งแต่การบูทเครื่องเป็นต้นไป

2.3.3.5 พิมพ์ Source Code ของโปรแกรมทั้งหมดลงกระดาษพิมพ์

2.3.3.6 โฟว์ชาร์ทของโปรแกรม

2.3.3.7 ตัวอย่าง Input/output

2.3.3.8 ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกับตัวอย่างประชากร

3. การประยุกต์ใช้ (Instruction Implement) การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และการประเมินผล เป็นขั้นตอนที่นักคอมพิวเตอร์กับครูผู้สอน จะต้องประสานงานซึ่งกันและกัน เพราะมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการสร้างโปรแกรม โดยมีการประเมินผลเป็นลำดับขั้นตอนสุดท้ายของการทำงานร่วมกัน ที่จะตัดสินใจว่าโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น โปรแกรมออกแบบสำหรับการสาธิต ทดลอง ควรให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง ๆ โปรแกรมสำหรับเสริมการเรียนรู้ ควรจะมีชั่วโมงกิจกรรมสำหรับการใช้โปรแกรมเป็นต้น สำหรับโปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนเห็นทั้งชั้น อาจต้องต่ออุปกรณ์ขยายภาพสู่จอขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคน

3.2 ประเมินผล การประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นการสรุปผลว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ การประเมินผลแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ

3.2.1 ส่วนแรก ประเมินว่าหลังจากที่นักเรียนใช้โปรแกรมนี้แล้ว บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินผลส่วนนี้ จะทำได้โดยให้ผู้เรียนทำตามแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจในเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบออกมาติดลบ หรือการทำผิดสูงกว่า 10% ของโปรแกรมบทเรียนหนึ่ง ๆ แสดงว่าผู้เรียนไม่ได้พัฒนาบทเรียนความรู้เพิ่มเติม เป็นอันว่าต้องมีการปรับปรุงต้นฉบับ (Story Board) หรือวัตถุประสงค์กันใหม่ เพราะโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไม่สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.2.2 ส่วนที่สอง ประเมินในส่วนของโปรแกรมการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมกันหรือไม่ ทัศนคติของผู้เรียนต่อการใช้เป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไรวิธีการเสนอ

บทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา เอกสารประกอบหรือคู่มือและการติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร การประเมินผลส่วนนี้จะใช้กับแบบทดสอบภาม (Questionnaire)

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน

การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอน จะต้องมีการวางแผน วางกรอบแนวคิดอย่างมีระบบและมีขั้นตอน รวมถึงสามารถสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถที่จะประเมินผลก่อนและหลังเรียนด้วยตนเองได้ แนวทางของการออกแบบมัลติมีเดียที่ดี คือ การออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ โดยผู้เรียนสามารถที่จะโต้ตอบกลับได้อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถในการเรียนของผู้เรียน

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2540, น.37) ได้กล่าวถึงการออกแบบปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียว่า เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปได้ขยายและเปิดโอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการมีกิจกรรมระหว่างกัน (Interactivity) ระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ส่วนการแพร่หลายและเสียงออกทางโทรทัศน์ที่ดูชมกันทุกวันนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการสื่อสารทางเดียว

การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียวมีความแตกต่างกันเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิด หรือเกิดการเรียนรู้ รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

การใช้เมนู (Menu Driver) ลักษณะที่เห็นได้ทั่วของการใช้เมนู คือ การจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามความสนใจ การใช้เมนูมักจะประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที เช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึก หรือวีดีทัศน์ เป็นต้น

การใช้แบบฝึก (Exercise Driven) มักใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกฝน และ ฝึกหัด (Drill and Practice) และการสอน (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้คือ ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียนในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ในลักษณะไปทีละก้าวทีละขั้น

การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ผู้ใช้บทเรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญ ซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพนั้น คำสำคัญ

เหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยกลับได้

การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองหรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยช่วยในการหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้นได้ นอกจากนั้นแล้วยังช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริง และลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2542, น.79) ได้กล่าวถึง การออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบว่า จากการศึกษาแนวคิดการออกแบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนของ แฮนนาฟิน และ เพ็ค (Hannafin & Peck, 1998, p.63-85) กาเย่ และบริกส์ (Gagne & Briggs, 1988, p.47) และจากการศึกษาระบบกาเรียนการสอนของ เคมพ์ (Kemp, 1971, p.149) สามารถนำไปประยุกต์ออกแบบระบบการสอนใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ดังนี้

1. ตอบสนองทันทีทันใด
2. การเข้าถึงเนื้อหาหรือข้อมูลต้องไม่เป็นลำดับขั้นตอน

3. มีการแปลงข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย

4. มีการป้อนกลับ

5. มีสิ่งประกอบนอกเหนือจากเนื้อหา เช่น แนะนำ การช่วยเหลือ หรือข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหา ฯลฯ

6. มีการสื่อสารสองทาง

7. สามารถหยุดโปรแกรมชั่วคราวเมื่อไม่เข้าใจจุดใดจุดหนึ่งได้ หรือสามารถที่จะขอความช่วยเหลือ

ชเวียร์ และ มิสานชุค (Schwier & Misanchuk, 1994, p.180) กล่าวถึงหลักการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ไว้ดังนี้

1. สามารถควบคุมโปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลในดิสก์ได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

2. ถ้าการเข้าถึงข้อมูลช้า ควรมีคำว่า “รอสักครู่” “กำลังดำเนินการข้อมูลอยู่” เป็นต้น เพื่อบอกให้ผู้ใช้ทราบ

3. ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมโปรแกรมการเรียนได้อย่างเหมาะสม

4. ออกแบบให้ผู้เรียนสามารถหยุดหรือขัดขวางโปรแกรมการเรียนได้และมีข้อความให้การช่วยเหลือไปตามความต้องการ

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดแปลงโปรแกรมการเรียนได้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนนั้นแตกต่างกัน และเป็นไปตามความต้องการ

6. ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรายบุคคล และต้องมีเหตุผลที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์ด้วย

7. สร้างส่วนประกอบนอกเหนือจากการสอนเนื้อหาให้มากและหลากหลาย เพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ขึ้น

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ทราบว่า เมื่อใช้สื่อกับนักเรียนแล้วเกิดประสิทธิผลในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์ (2528, น.214-275) ได้กล่าวถึงกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อว่า จะต้องนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากหรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติ โดยกำหนดกระบวนการหาประสิทธิภาพของสื่อไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทดลองกับผู้เรียนแบบเดี่ยว โดยทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน ซึ่งมีระดับความรู้ความสามารถอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. ทดลองกับผู้เรียนเป็นกลุ่ม ตั้งแต่ 6 – 10 คน ทั้งผู้ที่เรียนเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3. ทดลองภาคสนาม เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ได้เกิน 2.5%

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นการคาดหมายว่า ผู้เรียนจะบรรลุจุดประสงค์หรือเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจกับผู้ประเมิน โดยกำหนดให้เปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์การสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1 / E2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงค์ (2518, น.490–492) ได้อธิบายเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนดังนี้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่าหากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปใช้สอนนักเรียนและคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

สำหรับการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์และอธิบายวิธีคำนวณหาค่า E1/E2 อย่างง่ายไว้ว่า

“สำหรับค่า E1 ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัด กระทำให้โดยเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละสำหรับ E2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแต่ละชุดการสอนไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมารวมกันหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนร้อยละเพื่อหาค่าร้อยละ”

การกำหนดเกณฑ์ E1 / E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักตั้งไว้ 80 / 80, 85 / 85 และ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75 / 75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้ว นำไปทดลองจริงอาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ร้อยละ 5 เช่น กำหนดไว้ 90/90 ก็ไม่ควรต่ำกว่า 85 /85.5

การที่กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นมานั้นใช้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพหรือไม่นั้น พิจารณาจาก

1. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำหารเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องใด ๆ ก็ตาม จำเป็นต้องมีการประเมินผลเสียก่อน เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพบทเรียนนั้น ๆ การประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอน ถือได้ว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งเพื่อที่จะรับประกันว่าสื่อการสอนนั้นมีคุณภาพจริง

2.4 ‘งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นัชชา เทียมพิทักษ์ (2556) ได้ศึกษานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัจฉริยะด้านการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับครูอาชีวศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัญหาการพัฒนาตนเองของครูอาชีวศึกษา 2) พัฒนารูปแบบใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัจฉริยะด้านการออกแบบการเรียนการสอน และ 3) ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักการออกแบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ที่เรียกว่า ADDIE ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล เป็นแนวคิดหลักในการพัฒนานวัตกรรม รวมทั้งใช้ หลักการปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และภาษาคอมพิวเตอร์ มายเอสคิวเอล (MySQL) สร้างความอัจฉริยะให้กับนวัตกรรมบทเรียน ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ ครูอาชีวศึกษาภาครัฐและเอกชน โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน เพื่อสำรวจความต้องการใช้เทคโนโลยี และ คัดเลือกกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน เพื่อทำการทดลองใช้งานนวัตกรรมบทเรียนด้วยตนเองเป็นเวลา 5 วัน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัจฉริยะด้านการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับครูอาชีวศึกษา ที่พัฒนาขึ้นใหม่ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ โมดูลติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้ โมดูลยุทธศาสตร์การสอน โมดูลวินิจฉัย โมดูลฐานข้อมูลและความรู้ และ โมดูลผู้เชี่ยวชาญ สำหรับผล

การศึกษาการยอมรับนวัตกรรม สรุปได้ว่ากลุ่มเป้าหมายยอมรับนวัตกรรมด้าน การรับรู้ประโยชน์ เท่ากับร้อยละ 100 การรับรู้ถึงความง่าย เท่ากับร้อยละ 97.8 การยอมรับในความอัจฉริยะ เท่ากับ 84.0 และกลุ่มเป้าหมายมีความตั้งใจใช้ เท่ากับ ร้อยละ 93.3 ซึ่งอยู่ในระดับมากทุกปัจจัย สำหรับโอกาสในการนำนวัตกรรมไปใช้เผยแพร่เชิงพาณิชย์ มีความเป็นไปได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) ธุรกิจให้บริการฝึกอบรมโดยตรง 2) ขายสิทธิ์ให้หน่วยงานกำกับดูแล และ 3) ธุรกิจรับจ้างผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์อัจฉริยะตามความต้องการของลูกค้า โดยกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์นวัตกรรมในรูปของโปรแกรมฝึกอบรมออนไลน์ ตลาดเป้าหมายที่มีศักยภาพในการนำนวัตกรรมไปใช้งาน คือ ส่วนตลาดการศึกษาในระดับสายวิชาชีพ

ภิญญาพัชญ์ กาวินคำ (2549) ได้พัฒนารูปแบบการให้คำปรึกษาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเรื่อง การออกแบบการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจสภาพการออกแบบการสอนและการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน 2) พัฒนารูปแบบการให้คำปรึกษาในรูปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ 3) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน ของครูผู้ขอคำปรึกษาก่อนและหลังการให้คำปรึกษา และ 4) นำเสนอรูปแบบให้คำปรึกษาการออกแบบการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ วิธีการดำเนินการวิจัย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2) สร้างรูปแบบการให้คำปรึกษาในบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนแบบอัจฉริยะ 3) ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิและการทดสอบประสิทธิภาพ 4) ทดลองใช้รูปแบบ 5) รับรองรูปแบบ และนำเสนอรูปแบบการให้คำปรึกษา กลุ่มตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจาก 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แพร่ น่าน ลำพูน ลำปาง และแม่ฮ่องสอน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจสภาพการออกแบบการสอนและการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน จำนวน 400 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ร้อยละ และ t-test ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ 1. ครูในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานส่วนใหญ่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการออกแบบการสอน และไม่ได้นำการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐานไปใช้ในชั้นเรียน 2. รูปแบบการให้คำปรึกษาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 2.1 องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย 6 ส่วน คือ 1) ส่วนติดต่อสื่อสารซึ่งเป็นส่วนที่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะและครูผู้สอนขอคำปรึกษา รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ได้แก่ การแสดงภาพ ข้อความ การเลือก โดยการทำแถบดำ การคลิกเมาส์ และการพิมพ์ข้อความ 2) ส่วนให้คำปรึกษาประกอบด้วยกระบวนการให้คำปรึกษาและรูปแบบการให้คำปรึกษาแบบ Prescription และ Collaboration 3) ส่วนวินิจฉัยประกอบด้วยเกณฑ์สำหรับวินิจฉัยการตอบสนองของครูผู้ขอคำปรึกษา 4) แบบจำลองครูผู้ขอคำปรึกษาประกอบด้วย ความต้องการรูปแบบการให้คำปรึกษา ความรู้และประวัติการปฏิบัติ 5) ส่วนการสอนประกอบด้วยการสอนสองแบบสำหรับรูปแบบการให้คำปรึกษาแบบ Prescription และ Collaboration และ 6) ส่วนความรู้ประกอบด้วยฐานความรู้เกี่ยวกับการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน และการออกแบบการสอน และฐานข้อสอบ 2.2 กระบวนการ ดำเนินตามขั้นตอนการให้คำปรึกษา 6 ขั้น คือ 1) ขั้นสร้างสัมพันธภาพเป็นขั้นแรกของการให้คำปรึกษาและเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้ขอคำปรึกษากับโปรแกรม 2) ขั้นระบุปัญหาเป็นขั้นของการยืนยันปัญหาการออกแบบการสอนที่แท้จริง 3) ขั้นเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาไขปัญหา 4) ขั้นดำเนินการเป็นขั้นที่ครูผู้ขอคำปรึกษาเข้าศึกษาเนื้อหา 5) ขั้นประเมินผลเป็นขั้นของการประเมินการให้คำปรึกษา และ 6) ขั้นยุติการให้คำปรึกษา 2.3 บทบาทประกอบด้วย บทบาทในการให้คำปรึกษาแบบ Prescription ที่โปรแกรมเป็นผู้นำการให้คำปรึกษา และบทบาทในการให้คำปรึกษาแบบ Collaboration ที่เป็นการร่วมมือระหว่างครูผู้ขอคำปรึกษาและโปรแกรม 2.4 ผลลัพธ์ ประกอบด้วย แนวทางการแก้ไขปัญหา ความรู้ที่เกิดจากการแก้ไขปัญหา และโครงร่างการสอน 3.

ครูผู้ขอคำปรึกษาคะแนนเฉลี่ยความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน ก่อนและหลังการให้คำปรึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของความรู้และความเข้าใจที่เพิ่มขึ้นด้วยการให้คำปรึกษา ด้วยคะแนนเฉลี่ย 7.14 คะแนนหรือ 23.8% ของคะแนนเต็ม 30 คะแนน ช่วงความเชื่อมั่น 95% มีค่าตั้งแต่ 6.3-8.0 หรือ 21-26%

ขวัญเรือน พุทธรัตน์ (2546) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดบวรมงคล กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยการแบ่งแบบจับคู่ (Matched pair) ทดลองโดยกลุ่มทดลองมีการเรียนรู้ร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมไม่มีการเรียนรู้ร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ แล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที (t - test) แบบ Independent ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่ไม่มีการเรียนรู้ร่วมกัน ในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรม ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียน

เกศกมล ชี้เชิญ (2542) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ และ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 25 คน โดยการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดตามกระบวนการและวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำและตามหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Gagne, Briggs, และ Wager ผลการวิจัยพบว่า 1. ด้านการเร้าความสนใจ จะมีคำแนะนำบทเรียนที่มีภาพประกอบ มีเสียงประกอบการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การใช้เกม 2. ด้านการบอกวัตถุประสงค์ จะนำเสนอจุดประสงค์นำทาง จุดประสงค์ปลายทางโดยเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องสั้น กระชับ ได้ใจความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย 3. ด้านการทบทวนความรู้เดิม มีการตอบคำถามอย่างสั้นๆ มีการสรุปเนื้อหาพร้อมภาพประกอบ และมีเกมประกอบการทบทวน 4. ด้านการเสนอเนื้อหาใหม่ จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับขั้น เรียงเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยาก มีภาพประกอบคำอธิบายและมีการสรุปหลักเกณฑ์แต่ละเนื้อหาย่อย 5. ด้านการชี้แนวทางการเรียนรู้ ใช้การยกตัวอย่างด้วยการใช้ภาพประกอบ และยกตัวอย่างเปรียบเทียบ 6. ด้านการกระตุ้นการตอบสนอง ให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับบทเรียนด้วยการพิมพ์ข้อความ การเลือกคลิกเมาส์ การจับคู่คำตอบ 7. ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ จะแสดงคำถาม-คำตอบบนเฟรมเดียวกัน ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที มีคำอธิบายประกอบเมื่อผู้เรียนตอบผิด และมีการให้คะแนนหรือภาพบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย 8. ด้านการทดสอบความรู้ จะมีการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และจบบทเรียน มีการแจ้ง

จุดประสงค์แก่ผู้เรียนก่อนการทดสอบ และมีการทดสอบเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง 9. ด้านการจำและการนำไปใช้ จะมีการแนะนำแหล่งข้อมูลที่นอกเหนือจากบทเรียน มีการสรุปประเด็นที่สำคัญ หลังจากจบแต่ละเรื่องย่อยและมีการเสนอแนะตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ผ่านมาไปใช้แก้ปัญหาได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 38 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจงจำนวน 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย ระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญ
    - 3.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
    - 3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี มีวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1.ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตร และกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหา โดยจัดลำดับเนื้อหาก่อนหลัง เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการนำเสนออย่างเป็นลำดับขั้น

3. จัดทำแผนงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

4. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามผังงานที่ได้เขียนไว้

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน และด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ พรทิพย์ ไชยโส (2555) และศิริชัย กาญจนวาสี (2556)

2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. สร้างแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับแบบทดสอบโดยใช้สูตร IOC

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ **3** ที่เคยได้เรียน เรื่อง **ระบบเครือข่าย** จำนวน 30 คน และตรวจข้อที่ถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดได้ 0 คะแนน

6. นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

การดำเนินการทดลอง

แบบแผนการดำเนินการทดลอง

ผู้ศึกษาใช้แบบแผนการทดลอง One Group The Pre-test Post-Test Control Design (ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2550) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนการดำเนินการทดลอง

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
ทดลอง	T_1	X	T_2

X แทน กลุ่มทดลองที่สอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

T_1 แทน ทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test)

T_2 แทน ทดสอบหลังการทดลอง (Pre-test)

ระยะเวลาการเก็บข้อมูล

โดยจะทำการทดลองทั้งหมด 2 ครั้ง ครั้งละ 50 นาที

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าจะดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เมื่อเรียนจบบทเรียนนักเรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ในขณะทำการทดลองผู้ศึกษาค้นคว้าจะใช้วิธีการสังเกต และสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และบันทึกไว้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้ศึกษาค้นคว้านำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนเริ่มเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เมื่อเรียนจบบทเรียนนักเรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วนำผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนที่ได้ ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (เกตุม สระบุรินทร์, 2555)

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

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบรายหัวข้อ (เกตุม สระบุรินทร์, 2555)

$$s = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว

$\left(\sum x\right)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOCโดยใช้สูตร IOC (เกตุม สระบุรินทร์, 2555)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ลักษณะการนำเสนอบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่าย

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเครือข่าย

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายเบื้องต้น

ลักษณะบทเรียนเป็นการนำเสนอด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรีประกอบ เสียงบรรยายประกอบบทเรียน และการโต้ตอบกับบทเรียน ได้แก่ การใช้เมาส์คลิกหรือเลือกศึกษาเนื้อหา โดยมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายบทเรียน นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

1. ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน และประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังแสดงในตาราง 2 และ 3

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
เนื้อหา		
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	ดีมาก
2. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	ดีมาก
3. การเรียงลำดับและความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
4. ความชัดเจนในการนำเสนอ	5.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
6. ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.33	ดี
เฉลี่ย	**4.72**	**ดีมาก**
แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ		
7. ความชัดเจนของคำสั่ง	5.00	ดีมาก
8. ความชัดเจนของคำถาม	4.00	ดี
9. ความเหมาะสมของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	ดี
เฉลี่ย	**4.44**	**ดี**
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	ดีมาก

จากตาราง 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหามีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย มีคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนค่าเฉลี่ยคุณภาพโดยรวมด้านเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบอยู่ในระดับดีมาก เมื่อศึกษาแต่ละด้าน พบว่า

1. ด้านเนื้อหาในเรื่องความถูกต้อง ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ การเรียงลำดับลำดับและความต่อเนื่อง และความชัดเจนการนำเสนอ อยู่ในระดับดีมาก ตลอดจนความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา และความเหมาะสมระหว่างเนื้อหา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบอยู่ในระดับดี

2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบมีความชัดเจนของคำสั่ง อยู่ในระดับดีมากตลอดจนความชัดเจนองคำถาม และความเหมาะสมของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อยู่ในระดับดี แม้ผู้เชี่ยวชาญจะมีความเห็นว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก แต่ผู้เชี่ยวชาญก็ยังมีข้อเสนอแนะว่า ควรเพิ่มเนื้อหาให้สมบูรณ์มากขึ้นในส่วนของกระบวนการออกแบบเว็บไซต์ พร้อมทั้งเพิ่มรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากขึ้น

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ระดับคุณภาพ**
การดำเนินเรื่อง		
1. ความเหมาะสมของเนื้อหาในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	ดีมาก
เฉลี่ย	4.67	ดีมาก
ภาพ และเสียง		
3. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในบทเรียน	4.33	ดี
4. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.67	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเสียง	4.67	ดีมาก
เฉลี่ย	4.56	ดีมาก
ตัวอักษร และสี		
6. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.67	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	ดี
8. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรในภาพรวม	4.67	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของสีพื้นหลังในภาพรวม	4.67	ดีมาก
เฉลี่ย	4.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.59	ดีมาก

จากตาราง 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา มีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ค่าเฉลี่ยของคุณภาพด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ทั้งการดำเนินเรื่อง ภาพและเสียง ตัวอักษร และสีอยู่ในระดับดีมาก เมื่อวิเคราะห์รายข้อ พบว่า

1. การดำเนินเรื่องที่เกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหาในการนำเสนอ ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก

2. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย และความชัดเจนของเสียง อยู่ในระดับดีมาก ตลอดจนความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในบทเรียน อยู่ในระดับดี

3. ความเหมาะสมของรูปแบบและสีตัวอักษร และสีพื้นหลัง อยู่ในระดับดีมาก ตลอดจนความเหมาะสมของขนาดอักษร อยู่ในระดับดี แม้ผู้เชี่ยวชาญจะมีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การออกแบบเว็บไซต์ มีคุณภาพ ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก แต่ผู้เชี่ยวชาญก็ยังมีข้อเสนอดังนี้

1. ขนาดตัวอักษรเล็กในบางเฟรม
2. แบบฝึกหัดควรแสดงผลการตอบ ในกรณีที่ตอบผิดให้แจ้งคำตอบที่ถูกต้องด้วย
3. ควรเพิ่มภาพเคลื่อนไหวให้มากขึ้นเพื่อความผ่อนคลายของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแก้ไข ดังนี้

1. เพิ่มขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม
2. เพิ่มเฉลยคำตอบในแบบฝึกหัด กรณีที่ตอบผิด
3. ใส่ภาพเคลื่อนไหวเพิ่มบางเฟรม

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพัฒนาและการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์จากการทดลอง แบ่งเป็น 3 ครั้ง โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ผลการทดลองครั้งที่ 1

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ ครั้งที่ 1 เป็นการทดลองรายบุคคลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ โดยผู้วิจัยได้จากการสังเกตและสอบถามผู้เรียนหลังการเรียนเนื้อหาทั้งหมด พบว่าข้อที่ควรแก้ไขและปรับปรุง มีดังนี้

1. ตัวอักษรบางเฟรมตัวเล็กเกินไป
2. ผู้เรียนต้องการภาพเคลื่อนไหวมากขึ้น เพื่อคลายเครียด
3. คำตอบในแบบฝึกหัดบางข้อไม่ตรง
4. บางเฟรมของเนื้อหาลิงค์ไปไม่ถูกเฟรม

ผู้วิจัยได้ปรับแก้ดังนี้

1. แก้ไขตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. เพิ่มภาพเคลื่อนไหวในเฟรมเนื้อหาให้มากขึ้น
3. แก้ไขคำตอบในแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง
4. แก้ไขเฟรมที่ลิงค์ไม่ตรงเฟรมให้ถูกต้อง

จากนั้น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าว

ผลการทดลองครั้งที่ 2

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ ครั้งที่ 2 เป็นการทดลองรายบุคคลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ซึ่งเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยให้ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์ 85/85 โดยให้ผู้เรียนเรียนทุกเรื่องปรากฏผลดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย มีแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน 84.03/82.22 ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่อง พบว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเรื่องที่ 1 และ

เรื่องที่ 3 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ และยังไม่มีความสอดคล้องกันผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการดังนี้

เรื่องที่ 2 ได้ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียนทั้ง 10 ข้อ แล้วได้ปรับแก้ โดยจัดพิมพ์ให้เด่นชัดขึ้น

เรื่องที่ 3 ได้ตรวจสอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทั้ง 5 ข้อ โดยเน้นให้ชัดเจน ด้วยการปรับสีตัวอักษรให้เข้มข้น

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

ผลการทดลองครั้งที่ 3

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ ครั้งที่ 3 เป็นการทดลองรายบุคคลกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยให้ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพ ปรากฏผลดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย เว็บไซต์” มีประสิทธิภาพโดยรวม 87.89/85.62 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่องพบว่า เรื่องที่ 1, เรื่องที่ 2 และเรื่องที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ด้วยเช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 85/85 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจำนวน 150 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาจำนวน จำนวน 55 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistagerandom sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 5 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน

2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 35 คน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี คือ

เรื่องที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่าย

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเครือข่าย

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายเบื้องต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน 3 เรื่อง เรื่องที่ 1 จำนวน 12 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 7 ข้อ และเรื่องที่ 3 จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้นจำนวน 24 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 เรื่อง เรื่องละ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้นจำนวน 30 ข้อ
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย

1. การศึกษา วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ศึกษาความจำเป็น และพิจารณาประเภทของสื่อการเรียนการสอนที่สามารถช่วยแก้ปัญหาในการสอน เพื่อเร้าความสนใจและจูงใจผู้เรียน อีกทั้งยังสามารถพัฒนาการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้ศึกษาได้ศึกษาและค้นคว้าเลือกสื่อประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นนำเสนอข้อมูลโดยใช้สื่อประสมประกอบด้วยภาพกราฟิก และเสียง (เสียงเพลง/เสียงบรรยาย/เสียงประกอบพิเศษ) พร้อมกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้บทเรียนกับคอมพิวเตอร์ตลอดบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดการเรียนได้อย่างมีระบบ

1.2 ศึกษาเนื้อหาเรื่องการออกแบบเว็บไซต์ โดยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความหมายของระบบเครือข่าย

เรื่องที่ 2 อุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเครือข่าย

เรื่องที่ 3 การติดตั้งระบบเครือข่ายเบื้องต้น

1.3 ศึกษาโปรแกรม Macromedia Authorware 7.0 สำหรับผลิต บทเรียน คอมพิวเตอร์ รวมถึงโปรแกรม Adobe Photoshop 7.0, Nero wave editor 2.0 และ Macromedia Flash 5 สำหรับการตกแต่งและเพิ่มลูกเล่นให้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์

2. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้างเนื้อหาและแบบทดสอบ เขียนรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในรูปแบบของ Flow chart

3. ลงมือเขียน Flow chart และสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเนื้อหาออกแบบลำดับการเรียนรู้

4. นำ Flow chart และสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ให้กับประธานที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การนำเสนอบทเรียน และการทดสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามรูปแบบของ Flow chart ที่ออกแบบไว้เพื่อให้ประธานที่ปรึกษาพิจารณาด้านรูปแบบของบทเรียน และเนื้อหาของบทเรียน ก่อนแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาประเมินคุณภาพ

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปปรับปรุงแก้ไข จนได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ตามคำแนะนำของประธานที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปให้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

การดำเนินการพัฒนาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

1. การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง 5 คน โดยให้นักเรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น ทั้ง 3 เรื่อง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยผู้ศึกษาใช้วิธีการสังเกตปฏิกิริยาระหว่างเรียน ซักถามปัญหา เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น, เพิ่มภาพเคลื่อนไหวในเฟรมเนื้อหาให้มากขึ้น, แก้ไขคำตอบในแบบฝึกหัดให้ถูกต้อง และแก้ไขเฟรมที่ลิงค์ไม่ตรงเฟรมให้ถูกต้อง

2. การทดลองครั้งที่ 2 ในครั้งนี้ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1เครื่อง โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนเนื้อหาบทเรียนในเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนเรื่องที่ 1 นั้น เมื่อจบแต่ละเรื่อง ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดของเรื่องนั้นๆ เมื่อเรียนเรื่องที่ 1 จบ ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง

จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้สูตร E_1/E_2

3. การทดลองครั้งที่ 3 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน โดยให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงในครั้งที่ 2 โดยผู้เรียนจะเริ่มเรียนเนื้อหาบทเรียนในเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนเรื่องที่ 1 นั้น เมื่อจบแต่ละเรื่องผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดของเรื่องนั้น ๆ เมื่อเรียนเนื้อหาในเรื่องที่ 1 จบ ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 3 เรื่อง จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละเรื่องที่ได้ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้สูตร E_1/E_2

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้
3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้สูตร E_1/E_2

(เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 284)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง"การออกแบบเว็บไซต์" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่าย มีดังนี้

2.1 ผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จากการทดลองจากกลุ่มตัวอย่าง คือ 87.89/85.62 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง "การออกแบบเว็บไซต์" กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์85/85 ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 นั้น เนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการวางแผน ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา โดยมีการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ก่อนเริ่มทำการทดลอง เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของบทเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยบทเรียนดังกล่าว ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสนใจอย่างเป็นลำดับขั้น โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของเสถียร ศิริสถิตย์กุล (2521: 36-38) และมานพ ชัยดิเรก (2519: 43) ผลสัมฤทธิ์ของนิสิตที่มีใช้บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านิสิตที่เรียน โดยการสอนปกติ

2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้สร้างตามหลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ผู้เรียน และวิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอนแล้วจึงทำการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาทางด้านจิตวิทยาการศึกษา หลักการ

ออกแบบการสอนและหลักการทางด้านกราฟิก จนได้บทเรียนที่มีคุณภาพและเมื่อนำไปทดลองใช้ จึงมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียงประกอบบทเรียนและเสียงบรรยาย อีกทั้งผู้เรียนสามารถสนุกกับบทเรียนได้ด้วยตนเอง โดยไม่ผู้ควบคุมในการเรียน

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การออกแบบเว็บไซต์ โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้วิจัยควรมีการสำรวจว่าโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างนั้นมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จำเป็นใน การวิจัยเพียงพอหรือไม่ เพื่อความสะดวกในการทดลอง

2. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้ในด้านการเตรียมข้อมูล และการออกแบบบทเรียน และมีความสามารถทางด้านการผลิตบทเรียนและการจัดลำดับขั้น การเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้พัฒนาสามารถจะพัฒนาบทเรียนได้เร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้พัฒนาควรศึกษาเนื้อหาของเรื่องที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างละเอียด เพื่อให้ผู้พัฒนาจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับเรื่องการออกแบบเว็บไซต์ ในรูปแบบอื่นๆ อีกเพื่อไว้เป็นทางเลือกให้กับผู้เรียน

2. ควรพัฒนาสื่อเกี่ยวกับเรื่องเว็บไซต์ในเรื่องอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบกับสื่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น