

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์

สารนิพนธ์

ของ

วิไล องค์กรนะสุข

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัช สิกขามันต์)

.....กรรมการ
(พ.ศ.ดร.บุญชู ใจเชื้อกุล)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัช สิกขามันต์)

.....กรรมการ
(พ.ศ.ดร.บุญชู ใจเชื้อกุล)

.....กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง)

ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาอนุมัติให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัช สิกขามันต์)

วันที่ 3 เดือน ๖ พ.ศ. ๕๖

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี ได้รับความกรุณาเป็นอย่างดียิ่งจาก รศ.ดร.สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต ประธานควบคุมสารนิพนธ์ พ.ต.ดร. บุญชู ใจซื่อกุล กรรมการ และ ผศ.จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบปากเปล่า ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบแก้ไข และให้คำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในพระคุณ

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้กรุณาตรวจ แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะในการสร้างสื่อ รวมทั้ง คณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ คุณอนันต์ อนุศาสนะนันท์ ที่คอยให้คำแนะนำในการออกแบบหน้าจอบทเรียน คุณวุฒิชัย ประสารสอย ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมต่างๆ ในการสร้างสื่อ มัลติมีเดีย และงานโสตทัศนศึกษา คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี ที่เอื้อเฟื้อ เครื่องมือ-อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รวมทั้งขอขอบคุณ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคน ที่คอยให้ทั้งกำลังใจ แรงใจแรง และความช่วยเหลือ แก่ผู้วิจัยตลอดเวลา จนกระทั่งสารนิพนธ์ฉบับนี้ ประสบผลสำเร็จ

ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา คุณครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

วิไล องค์กรนะสุข

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ	1 - 57
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	12
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	12
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	12
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	13
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบมัลติมีเดีย	14
เอกสารเกี่ยวกับระบบมัลติมีเดีย	14
งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	45
แนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน	50
การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	58 ⁵⁷
การออกแบบบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่	61
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์	70
การเรียนการสอนรายบุคคล	79
3 วิธีดำเนินการวิจัย	88 - 91
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	88
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	88
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	89
การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	91
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	92 

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	94
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	94
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	97
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	97
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	97
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	97
การดำเนินการทดลอง	98
สรุปผลการวิเคราะห์	98
อภิปรายผล	98
ข้อเสนอแนะ	100
ข้อเสนอทั่วไป	100
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	100
บรรณานุกรม	102
ภาคผนวก	112
ก. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	113
ข. แบบประเมินคุณภาพบทเรียน	115
ค. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เรียน	119
ง. แสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ...	122
จ. คะแนนจากการทดลองครั้งที่ 2	125
ฉ. คะแนนจากการทดลองครั้งสุดท้าย	127

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

ภาคผนวก

ช. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ 129

ประวัติของผู้วิจัย 162

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

1	แสดงมาตรฐานของระบบมัลติมีเดีย MPC และ MPC2	31
2	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	94
3	ผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดลองครั้งที่ 2	95
4	ผลประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งสุดท้าย.....	96
5	แสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	123
6	คะแนนการทดลองครั้งที่ 2 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 5 คน	126
7	คะแนนการทดลองครั้งสุดท้าย ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน	128

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น	42
2	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น	42
3	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น	43
4	แสดงโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม	43
5	รูปแบบกระบวนการเรียนรู้และการจำของกาเย่	54
6	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษา กับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	59
7	กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียน CAI	71

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกเป็นไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่ทำให้โลก “ไร้พรมแดน” และกระแสผลักดันต่างๆ ทำให้ไทยต้องแข่งขันกับนานาประเทศในด้านต่างๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนา “คน” และ “คุณภาพของคน” โดยเห็นว่า “คนเป็นทั้งเหตุปัจจัย และผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาประเทศ” จะเห็นได้ว่า การพัฒนาประเทศไทย ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ.2540-2544) จึงเน้นคนเป็นศูนย์กลางหรือจุดมุ่งหมายหลักของการพัฒนา โดยมุ่งให้ทุกคนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ และมีโอกาสที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศทุกๆ ด้านอย่างเต็มที่ ทั้งนี้โดยคาดหวังว่า เมื่อ คน ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของสังคม มีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพทั้งด้านสติปัญญา ร่างกาย และจิตใจ จะเป็นพื้นฐานสร้างพลังครอบครัว ชุมชนและสังคม ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศโดยรวมอย่างสันติ (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 8 พ.ศ. 2540-2544)

เป้าหมายอันสูงสุดของการจัดการศึกษา (ศูนย์การศึกษาทางไกลไทยคม กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2538) คือ การสร้างคนที่มีคุณธรรม มีความรู้ ความสามารถเพียงพอที่พัฒนาตนเอง ครอบครัว ชุมชนและประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าไปในวิถีทางที่เหมาะสม เพราะฉะนั้น การศึกษานับเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง ในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาต่างๆ ในสังคมได้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ คนได้พัฒนาตนเองด้านต่างๆ ตลอดช่วงชีวิตตั้งแต่การวางรากฐาน การพัฒนาของชีวิตตั้งแต่แรกเกิด การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถด้านต่างๆ ที่จะดำรงชีพและประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุข รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงรวมเป็นพลังสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้ ซึ่งการพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนฯ ระยะที่ 8 คือ การสร้างรากฐานเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของประเทศ โดยมุ่งขยายและยกระดับความรู้ขั้นพื้นฐานของประชาชนทั้งมวลให้กว้างขวางและสูงขึ้น และมุ่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับความต้องการของบุคคล ชุมชนและประเทศ ให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาเต็มศักยภาพรวมทั้งให้การศึกษาไทยสร้างศักยภาพของประเทศในการพึ่งตนเอง (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 8 พ.ศ. 2540-2544)

สำหรับประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่กำลังเร่งพัฒนาเข้าสู่ยุคไร้พรมแดน (Globalization) การจัดการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ คงจะไม่สามารถพัฒนาคุณภาพคนในชาติให้ก้าวหน้าทันอารยประเทศได้ตรงตามความต้องการ เพราะยังมีปัญหาและอุปสรรคด้านการศึกษาอีกมากมายที่จะต้องฝ่าฟัน ทั้งนี้ยังไม่นับรวมการเรียนรู้ให้ทันวิทยาการใหม่ ๆ ในโลกที่เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าทุกปี โดยที่ชั่วโมงเรียนยังคงเท่าเดิม (ศูนย์การศึกษาทางไกลไทยคม กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2538) นานาอารยประเทศ จึงมุ่งใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาหล่อหลอมทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นไปในทิศทางที่มุ่งหวัง

✓ การเรียนการสอนเป็นกระบวนการสื่อสารอย่างหนึ่ง เป็นกระบวนการเบื้องต้นที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการสื่อสาร เพราะมีผู้สื่อความรู้คือ ครู มีผู้รับความรู้คือ ผู้เรียน มีกระบวนการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยตัวพาความรู้ เรียกว่า “สื่อ” และตัวถูกพาคือ เนื้อหาความรู้ แนวความคิดและความรู้สึก เรียกรวม ๆ ว่า เนื้อหาวิชาหรือสาร (Messages) สื่อที่ใช้เพื่อการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนเรียกว่า “สื่อการสอน” เป็นทรัพยากรการศึกษาที่รู้จักและคุ้นเคยกันมานาน ปัจจุบันนักการศึกษาทุกระดับต่างก็ตระหนักถึงบทบาทและความสำคัญของสื่อ การใช้สื่อในระบบการเรียนการสอนก็เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533) การใช้วัสดุและเครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือวัสดุอุปกรณ์โสตทัศนศึกษาเป็นไปอย่างกว้างขวางในทุกระดับการศึกษา เพื่อช่วยในการเรียนการสอนถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน ลดเวลาในการเรียนรู้ให้น้อยลง ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เครื่องมืออุปกรณ์การเรียนการสอนต่างๆ จึงได้รับความนิยมนำมาใช้และมีการพัฒนามาตามลำดับเพื่อให้การใช้สื่อมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าเครื่องมืออุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ได้เกิดขึ้นมากมาย เช่น เครื่องฉายภาพประเภทต่างๆ ทั้งเครื่องฉายภาพนิ่ง และเคลื่อนไหว เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องบันทึกเทป วิดีโอและโทรทัศน์ รวมทั้งเครื่องมือที่ทันสมัยต่างๆ ที่นำมาเป็นส่วนช่วยเสริมในการเรียนการสอน เมื่อนักการศึกษาได้มองเห็นประโยชน์ของเครื่องมืออุปกรณ์เหล่านั้น จึงได้นำเข้ามาใช้ประกอบการสอน (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 206) ทำให้วงการศึกษามุ่งความสนใจไปสู่การคิดค้นหาสื่อวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ และเทคนิค หรือกลวิธีในการดำเนินการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และการจัดการศึกษาแผนใหม่จึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุจุดหมายทางการศึกษามากขึ้น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523 : 39) ได้ให้ความเห็นว่าเทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากผู้สอนให้เป็นผู้แนะแนวทางและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสพูดและทำมากขึ้น สื่อวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ในขบวนการสอนนั้น อุปกรณ์และสื่อการสอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

เพราะเป็นส่วนที่ทำให้กระบวนการสอนประสบผลสำเร็จ เป็นตัวทำให้เกิดบูรณาการแก่การสอนมากขึ้นหรืออีกนัยหนึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่จะให้ประสบการณ์การศึกษาแก่ผู้เรียนโดยไม่ต้องอาศัยภาษาหนังสือหรือภาษาพูดเป็นสำคัญ และยังช่วยให้ประหยัดเวลา เข้าใจง่าย มีความหมาย จำได้นาน และในปัจจุบันจะพบว่าได้มีการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในด้านต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนเป็นอย่างมากในด้านการศึกษาก็ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ เช่น ด้านการบริหารการศึกษา การวางแผนหลักสูตร การพัฒนาบุคลากร ห้องสมุด การแนะแนวและบริการ การทดสอบและการวัดผล ประยุกต์ใช้ในงานวิจัย สื่อการสอน ด้านการจัดการสอนและช่วยการสอน (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535) โดยส่วนใหญ่เป็นการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาแบบต่างๆ (ประวิทย์ สุดแก้ว, 2538) ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบกับศักยภาพของระบบข้อมูล ซึ่งพัฒนาโลกสู่ยุคโลกาภิวัตน์ทำให้แนวทางการพัฒนาด้านการศึกษาก้าวหน้าตามไปเป็นลำดับ ด้วยการที่สามารถนำเสนอข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ได้ทุกแบบทุกระดับ ทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ภาพจำลอง แม้กระทั่งภาพยนตร์หรือวีดิทัศน์ ทำให้กระบวนการเรียนรู้มีชีวิตชีวา น่าสนใจ ชวนให้ติดตาม อีกทั้งได้ก้าวหน้าไปสู่หัวใจของการเรียนรู้ที่ไม่มีขีดจำกัด เฉพาะแต่ในห้องเรียนหรือเฉพาะแต่ที่มีในตำราที่กำหนดไว้ (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ, 2540)

วิธีการเรียนการสอนที่ดีควรสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของมนุษย์ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาไปตามศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด การมีสื่อการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้จัดการศึกษาตลอดจนพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพ (ศูนย์การศึกษาทางไกลไทยคม กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2538) นับว่าเป็นการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างภูมิปัญญาอีกทั้งรวมไปถึงกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง สื่อคอมพิวเตอร์จึงจัดได้ว่าเป็นเครื่องมือที่จะสามารถนำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างดียิ่ง ทั้งในลักษณะของการประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตรและการเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยเน้นการเรียนรู้หรือทบทวนด้วยตนเอง (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ, 2540) ดังนั้นการพัฒนาของคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) เริ่มเข้ามามีบทบาทในวงการศึกษามากขึ้น มักจะได้ยินบ่อยในลักษณะของสื่อทางบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Assisted Instructions) ซึ่งคาดกันว่าสื่อลักษณะนี้จะเป็นเทคโนโลยีอันหนึ่งที่จะเปลี่ยนรูปแบบของห้องเรียนที่มีอยู่ในปัจจุบัน (ประวิทย์ สุดแก้ว, 2538) และสื่อในระบบมัลติมีเดีย นับเป็นสื่อที่ดีสื่อหนึ่งในการสื่อความคิดไปสู่ผู้เรียน โดยได้เพิ่มสิ่งสำคัญที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยสิ่งที่เรียกว่า Interactive หรือความสามารถในการโต้ตอบได้ทันทีทันใด และ

สามารถสื่อได้ทั้งในลักษณะการอ่าน การฟัง การเห็นภาพในเวลาเดียวกัน และการนำสื่อการสอนไม่ว่าจะเป็นแบบจำลอง ภาพสไลด์ ภาพยนตร์ ฯลฯ มาใช้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ แต่ไม่ได้หมายความว่าบทบาทของครูและผู้สอนลดน้อยลงไป ตรงกันข้ามบทบาทจะเพิ่มมากขึ้น โดยครูต้องเป็นคนจัดหา สร้างสื่อ เรียงลำดับนำเสนอ และปูพื้นฐานสำหรับเนื้อหาต่างๆ ก่อนจะนำไปสู่การใช้สื่อการสอน นอกจากนั้นผู้สอนยังอาจจะต้องจัดหาปัญหาที่น่าสนใจรอบตัวหรือการทดลองให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในหลายๆ ด้าน (ชนม์ชนก วีรวรรณ. 2539 : 40) จากการศึกษาพบว่า คนโดยทั่วๆ ไป จะจดจำประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของสิ่งที่ได้ยิน 40 เปอร์เซ็นต์ ของสิ่งที่ได้ยินและเห็น แต่จะทำได้ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเขาได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกิจกรรม (อดิศักดิ์ เช่นเสถียร. 2538 : 33) จากความเชื่อตามแนวคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ (Cognitive Psychology) เกี่ยวกับการเกิดความรู้และความจำในสมองของมนุษย์ว่าขึ้นอยู่กับกระบวนการนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ทำให้เชื่อกันว่ายังมีโอกาสสร้างความสัมพันธ์ในลักษณะดังกล่าวมากเท่าใด การจดจำข้อมูลใหม่ๆ จะยิ่งง่ายและมีจำนวนมากขึ้นเท่านั้น ในแง่ของการรับรู้เพื่อเรียนรู้สิ่งต่างๆ นั้นเชื่อกันว่า “สมองสามารถรับรู้และเรียนรู้จากสิ่งที่มองเห็น เช่น ภาพ ได้ดีกว่าตัวหนังสือ สามารถเก็บความจำที่เป็นภาพได้นานกว่าความจำที่เป็นตัวหนังสือ และการได้มีส่วนร่วมในการค้นคว้าเพื่อการเรียนรู้ข้อมูลอย่างกระตือรือร้น จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาว (Long-term Memory) ได้มากกว่าความจำระยะสั้น (Short-term Memory)” (มธุรส จงชัยกิจ. 2539 : 45)

เทคโนโลยีมัลติมีเดียหรือคอมพิวเตอร์สื่อผสมจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่างๆ เพราะเป็นความหวังในอันที่จะพัฒนาคุณภาพของการศึกษาด้วยความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลอันเป็นประโยชน์จำนวนมาก ได้ทั้งภาพ เสียง และตัวหนังสือในเวลาเดียวกัน การนำเสนอความคิดใหม่ๆ ซึ่งยากต่อการนำเสนอด้วยอุปกรณ์เดิมๆ เช่น ชอล์กและกระดานดำ จะกลายเป็นเรื่องง่าย เมื่อนำภาพเคลื่อนไหวจากวิดีโอเข้ามาผสมผสานเมื่อมองในแง่ของผู้เรียน สื่อในลักษณะนี้ยังช่วยให้เกิดผู้เรียนที่มีความสนใจใฝ่หาความรู้และกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้นกว่าเดิม ดังนั้น มัลติมีเดียหรือคอมพิวเตอร์สื่อผสม เป็นผลของวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ในด้านเสียงและภาพเคลื่อนไหวจากวิดีโอ (Sound Card / Video Interface) คลอดจนซีดี-รอม (CD-ROM) และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ ที่ได้แก่ การติดต่อกับผู้ใช้โดยภาพ (GUI: Graphical User Interface) (มธุรส จงชัยกิจ. 2539 : 45)

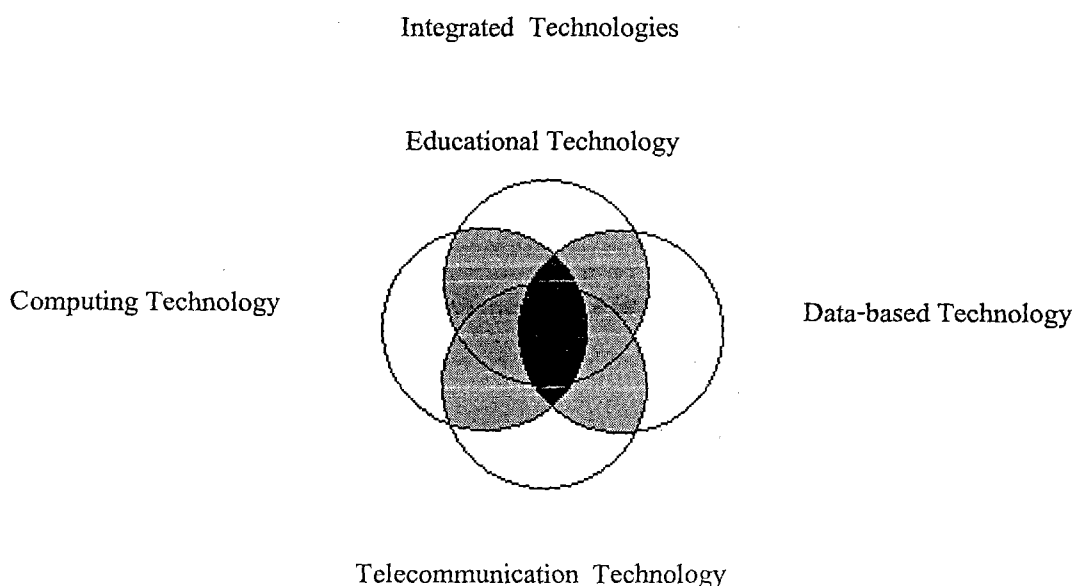
คลาร์ก (Clark) ได้กล่าวว่าประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่แปลกใหม่สำหรับผู้เรียน จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และตั้งใจที่จะเรียนมากขึ้น แต่ผลของการวิจัยพบว่า ผลของความแปลกใหม่ (Novelty Effect) นี้จะค่อยๆ ลดน้อยลงเมื่อผู้เรียนคุ้นเคยกับเครื่อง

คอมพิวเตอร์มากขึ้น (ขนิษฐา ชานนท์. 2531 : 10 อ้างอิงมาจาก Clark. 1983) จึงควรจะได้มีการพัฒนาบทเรียนให้มีคุณภาพน่าสนใจและสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ศรีสมร จุฑา (2536) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เสนอภาพแบบเคลื่อนไหวและแบบซ้อนภาพผ่านจอแอลซีดีในการสอนวิชาการถ่ายภาพ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบภาพเคลื่อนไหวและแบบซ้อนภาพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนและความชอบสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบซ้อนภาพ จากผลการทดลองการใช้ CAI ในสถานศึกษาต่างประเทศและภายในประเทศแสดงให้เห็นว่าการใช้ CAI ช่วยเสริมบทเรียนได้ผลดีในแง่การประหยัดเวลาของผู้สอน และช่วยผู้เรียนทบทวนความรู้ โดยให้แนวคิดเพิ่มขึ้นจากการเรียนในห้องเรียน (ประวิทย์ สุดแก้ว. 2538)

การพัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ได้พัฒนาความสามารถในการนำเสนอให้ความน่าสนใจเพิ่มขึ้นจากการนำเสนอข้อความและภาพแบบเดิม โดยเพิ่มเทคนิคการเสนอความรู้ด้วยเสียงบรรยาย คนตรีประกอบและภาพเคลื่อนไหวสีสันสวยงาม ทำให้การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวามากขึ้น ระบบที่กล่าวมานี้ คือ ระบบมัลติมีเดีย โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ “มัลติมีเดีย” โดยรวมว่าเป็นสื่อที่สามารถสร้างความน่าสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ที่มีความสวยงาม และมีการใช้เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้เนื้อหาสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้โดยตรง จึงทำให้มัลติมีเดียเป็นสื่อที่ได้รับความนิยมและนำมาผลิตเป็นสื่อสำหรับงานต่างๆ มากมาย

จากที่กล่าวมา สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบระบบมัลติมีเดีย นับว่าเป็นสื่อที่มีการแพร่กระจายความรู้ที่ได้ผลดี เพราะสามารถสื่อได้ทั้งภาพและเสียงทำให้จดจำได้ง่าย อีกทั้งสามารถทำการ Interactive กับเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และจะเห็นได้ว่าสื่อในระบบมัลติมีเดียในปัจจุบันเป็นผลจากการรวมเทคโนโลยีต่างๆ (Integrated Technologies) เช่น เทคโนโลยีทางการศึกษา, เทคโนโลยีด้านการจัดระบบข้อมูล, เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีทางการสื่อสาร (กฤษมันต์ วัฒนารงค์. 2539)

ภาพแสดงความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ



1. Educational Technology หลักการด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาในเรื่องการจัดระบบ และวิธีการเรียนรู้ตามหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาด้านเทคนิค วิธี หรือการจัดระบบเป็นส่วนมากในการวางแผนการใช้สื่อประสมโดยรวมกับเทคโนโลยีด้านอื่นๆ หลักการทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จะเป็นแกนนำในการเสนอรูปแบบของสื่อประสม

2. Data - based Technology การจัดระบบรวบรวมข้อมูลและแหล่งความรู้ให้อยู่ในระบบที่ computer สามารถจะเรียกออกมาใช้ได้อย่างทันที่ทั้งที่ ในสถานศึกษา ห้องสมุดและศูนย์บริการทาง วิชาการจะต้องปรับตัวเพื่อให้สัมพันธ์กับเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์

3. Computing Technology สื่อประสมในปัจจุบันจะใช้คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือสำคัญที่ จะนำเสนอ ภาพ, เสียง และการพิมพ์ โดย Computer Network จะทำหน้าที่นำเสนอข้อมูลจากแหล่ง ต่างๆ ดังนี้

- 3.1 รายการโทรทัศน์ทั้งจากเทปบันทึกภาพและจากสถานีส่งโทรทัศน์
- 3.2 จัดประชุม โดยผ่านโทรทัศน์กับผู้ร่วมประชุมในที่ห่างไกลหลาย ๆ แห่งได้
- 3.3 สามารถให้ภาพที่มีความคมชัดสูง เหมือนของจริงมาก
- 3.4 ให้ข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบของตัวหนังสือ, ภาพ, แผนภูมิ, กราฟ หรือ วัสดุกราฟิก อื่น ๆ จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้รวดเร็วเท่ากับความเร็วของแสง
- 3.5 สามารถนำข้อมูลแต่ละแหล่งในหลายรูปแบบเสนอบนจอภาพในเวลาเดียวกันได้
- 3.6 สามารถให้ข่าวสารด้วยเสียงและติดต่อกับผู้อื่นด้วยคำพูด เช่นเดียวกับโทรศัพท์ได้

3.7 มีระบบการพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการในรูปแบบต่างๆ ครอบคลุม และให้ความคมชัดทั้งสีและขาวดำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. Telecommunication Technology ส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้สื่อประสมมีประสิทธิภาพสมบูรณ์ จำเป็นต้องมีระบบการสื่อสารที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ โดยเทคโนโลยีทั้งสองประเภทต้องสอดคล้องกับข่ายงาน (Network) การสื่อสารทั้งภายในสถานบันการศึกษาและภายนอกสถานบันการศึกษาจะต้องเอื้ออำนวยให้มีการส่ง - รับข้อมูลอย่างรวดเร็วซึ่งอาจจะเป็นการส่งตามสายผ่านใยแก้ว (Optical Fiber), สายไฟทองแดง (Copper Cable), คลื่นความถี่สูง (Microwave) และสัญญาณดาวเทียม (Satellite) รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือทั้งหมดจะเป็นการช่วยให้สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ทั่วโลก

ในด้านการศึกษามัลติมีเดียไม่ได้เป็นเครื่องมือในการสอนแทนครูทีเดียว แต่เป็นเพียงส่วนประกอบหนึ่งในการนำความรู้ถ่ายทอดสู่ผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันอาจจะเรียกได้ว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ได้อย่างเต็มรูปแบบ เหมาะสำหรับผู้เรียนรุ่นใหม่ (อดิศักดิ์ เซ็นเสถียร. 2538) เพราะฉะนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียจึงเป็นการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนแบบเดิมซึ่งใช้ครูตำรา และสื่อที่มีอยู่มาใช้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์แทน โดยการนำเสนอเนื้อหาวิธีการเรียนการสอน และการทดสอบประเมินผลเปลี่ยนแปลงไป ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้ (ชัยวุฒิ จันทนา. 2539)

1. นำเสนอเนื้อหาได้เร็วฉับไว แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้า ก็เปลี่ยนเป็นการกดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์เพื่อเลือกบทเรียนแทน
2. สามารถเสนอรูปภาพเคลื่อนไหวได้ ซึ่งมีประโยชน์มากในบทเรียนที่มีภาพที่สลับซับซ้อน หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่ต้องการเน้น
3. มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียน
4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า เช่น CD-ROM 1 แผ่น เก็บข้อมูลได้ 680 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือหนา 300 หน้า มีตัวอักษรประมาณ สามถึงสี่แสนตัวอักษร ดังนั้น CD-ROM หนึ่งแผ่นจะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม
5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง คือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ ซึ่งทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่การเรียนจากตำราไม่สามารถทำได้
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน เรียนซ้ำหลายๆ ครั้งโดยไม่จำกัด และประเมินผลผู้เรียนได้

7. สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ ต่างจากการเรียนในโรงเรียน ซึ่งต้องจำกัดเวลา

8. เหมาะสำหรับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การจัดการศึกษาทางไกล (distance learning) ผ่านทางดาวเทียมหรือการสื่อสารอื่น

ดังนั้นการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา จึงนับว่าเป็นอีกหนทางหนึ่งที่จะแก้ไขปัญหาและอุปสรรคทางการศึกษาในส่วนที่สำคัญและจำเป็นได้ และยังมาช่วยในการขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย บรรลุผลตรงตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรโดยประหยัดทั้งเวลาและทรัพยากรการลงทุนต่างๆ โดยจะเห็นว่าสังคมปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) หมายความว่า “การที่บุคคลจะดำรงตนอยู่ในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเช่นในปัจจุบัน จำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ การศึกษาถือเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งของการดำรงชีวิตไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัจจัย 4 คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ซึ่งเป็นปัจจัยทางด้านวัตถุ การศึกษาจึงจำเป็นต้องตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและบุคคลทุกเพศทุกวัย การศึกษาในลักษณะนี้จึงต้องยึดแนวทางจัดการศึกษาตลอดชีวิต” ซึ่งถือเป็นกระบวนการและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของคน โดยจะต้องมีรูปแบบและวิธีการจัดการศึกษาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของผู้เยาว์และผู้ใหญ่ทั้งในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน(ศูนย์การศึกษาทางไกลไทยคม กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2538)

การผลิตสื่อด้านโทรทัศน์และวีดิทัศน์ นับเป็นสื่อที่มีบทบาทในการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อ ลักษณะนี้สามารถถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกจากนามธรรมให้ออกมาเป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย เป็นสื่อที่มีอำนาจมากในการช่วยเสริมและทดแทนภาระหน้าที่ในการสื่อสารชั้นที่หนึ่งของผู้สอน เพราะเมื่อเปรียบเทียบกับครูแล้ว สื่อโทรทัศน์และวีดิทัศน์สามารถเพิ่มพูนประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวางกว่าใน 3 ด้านด้วยกันคือ

- ประสบการณ์ในมิติแห่งความจริง (Reality)
- ประสบการณ์ในมิติแห่งเวลา (Time)
- ประสบการณ์ในมิติของสถานที่ (Space)

ทั้งนี้เพราะว่า ผู้ที่ถูกเลือกสรรให้ทำหน้าที่เป็นผู้แสดง (performer) ย่อมทำได้ดีกว่าครูไม่ว่าจะเป็น การร้อง การเต้น การออกท่าออกกำลังกาย และการพูดคุย ครูทางโทรทัศน์สามารถทำการทดลองสิ่งต่างๆ ที่ครูในห้องเรียนทำไม่ได้ บางครั้งสิ่งที่ทำการทดลองหรือนำมาแสดง อาจเป็นสิ่งที่ครูเองยังไม่รู้เสียด้วยซ้ำ ยิ่งกว่านั้นการเล่นแสง เสียง และดนตรี อีกทั้งภาพสวยๆ ทางวิดีโอ ยังช่วยให้

โทรทัศน์มีเสน่ห์ดึงดูดมากยิ่งขึ้น อย่างเช่น โทรทัศน์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎแห่งแรงโน้มถ่วงโดยการหย่อนวัตถุลงมาจากเฮลิคอปเตอร์ที่บินอยู่ในระดับความสูง 100 เมตร โทรทัศน์ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องความกดของบรรยากาศ โดยการอัดลมออกจากท่อที่ฝังอยู่ใต้น้ำแล้วปล่อยให้ น้ำพุ่งจากท่อขึ้นไปในอากาศเป็นน้ำพุสูงกว่า 10 เมตร เป็นต้น

โทรทัศน์ยังสามารถนำภาพทะเลสาบบนภูเขาไฟ ภาพทิวทัศน์ และขนมอบธรรมเนียมประเพณีของประเทศเพื่อนบ้าน กระทั่งภาพพื้นผิวของดวงจันทร์มาให้เราได้ชม ด้วยภาพเหล่านี้ประสบการณ์เกี่ยวกับสถานที่ที่เราไม่อยู่ได้รับการขยายขอบเขตออกไปทันที เมื่อผู้ดูบังเกิดความฉงนใจก็จะคิดค้นเสาะหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเองต่อไป รวมทั้งโทรทัศน์ สามารถเอาชนะมิติด้านกาลเวลาด้วย เช่น การนำภาพเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์มาเสนอใหม่ นำภาพการแตกหน่อของเมล็ดพืชซึ่งเติบโตกลายเป็นต้นไม้ใหญ่ในเวลาชั่วพริบตามาให้ดูด้วยอัตราความเร็วที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (high speed) เป็นการเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ และปรากฏการณ์ทางสังคมของผู้เรียน (วิภา อุตมฉันท. 2538 : 7)

จากผลสำรวจของสถาบันวิจัยความคิดเห็นสาธารณะ (Public Opinion Research) ของ NHK เก็บข้อมูลจากการดาของเด็กๆ ที่ดูโทรทัศน์พบว่า เด็กเริ่มเข้าใจเนื้อหาของรายการ และรู้จักเลียนแบบท่าทางจากรายการ ตั้งแต่อายุได้หนึ่งขวบ พออย่างเข้าวัยสองขวบก็เริ่มหัดร้องเพลง หรือพูดตามสิ่งที่ได้เห็นได้ยินในโทรทัศน์ ในวัยสองขวบนี้พบว่า เวลาที่ใช้ในการดูโทรทัศน์ของเด็กจะนานถึงประมาณ 3 ชั่วโมงต่อวัน และจากการวิจัยกับเด็กอายุ 2 ขวบ ยังพบว่าเด็กในวัยนี้จะดูโทรทัศน์อย่างตั้งอกตั้งใจถ้าเป็นรายการสั้นๆ ใช้คำพูดง่ายๆ และใช้เสียงคนในการบรรยาย เด็กพร้อมจะทำตามแบบทันที ถ้าผู้แสดงในโทรทัศน์พูดชักชวนและทำท่าปฏิบัติบางอย่างที่ไม่ยากนักเพื่อให้เด็กทำตาม มารดาของเด็กส่วนใหญ่เชื่อว่า โทรทัศน์มีคุณค่าในการเสริมสร้างความรู้ กระชับความสัมพันธ์กับเด็กอื่นๆ ในวัยเดียวกัน และช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการแสดงออกทางคำพูดของเด็กๆ อีกทั้งผลการวิจัยได้ให้ข้อพิสูจน์อย่างเต็มที่ว่า โทรทัศน์เป็นเครื่องช่วยการเรียนการสอนของเด็กในวัยเรียนที่ได้ผลดีมาก และเมื่อทำการวิเคราะห์ปฏิกิริยาของเด็กนักเรียนประถมศึกษาต่อรายการที่ดู พบว่า ภาพเคลื่อนไหว การ์ตูน การซูมภาพ (zoom) และการสนทนาโต้ตอบ เป็นสิ่งที่กระตุ้นความสนใจของเด็ก และช่วยให้เด็กเข้าใจเนื้อหาของสื่อได้ดี

โฮเวลล์ (Howell. 1970:7) กล่าวถึงลักษณะพิเศษของโทรทัศน์ว่า มีคุณสมบัติครบถ้วนในทางโสตทัศนศึกษา คือ ให้ข่าวสารแก่ผู้รับในด้านประสบการณ์มาก ทำให้ผู้รับมีประสบการณ์อย่างกว้างขวาง

วสันต์ อดิศักดิ์ (2533 : 14) ได้กล่าวถึงจุดเด่นของวิทยุโทรทัศน์ที่มีคุณค่าในด้านการศึกษ การเรียนการสอน และการฝึกอบรม ดังนี้คือ

1. สามารถเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในห้องบรรยายขนาดใหญ่ได้อย่างดี ช่วยให้ผู้เรียนเห็นเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น การทดลอง การสาธิต นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเรียนได้เป็นจำนวนมาก โดยการเพิ่มเครื่องรับโทรทัศน์ให้มากขึ้น
 2. สามารถนำเอาสื่อการเรียนการสอนชนิดอื่นๆ มาใช้ได้อย่างดี ไม่ว่าจะเป็นแผนภูมิ แผนสถิติ ภาพถ่าย สไลด์ ภาพยนตร์ เทปโทรทัศน์ ตลอดจนพวงวัดสูตรสมมติอื่นๆ
 3. สามารถนำสิ่งที่อยู่ไกลตัวผู้เรียนมาสู่ผู้เรียนได้ อาจใช้สื่อที่กล่าวในข้อ 2 เข้าช่วย เช่น พุดถึงภูเขา น้ำแข็ง ก็สามารถนำภาพยนตร์เกี่ยวกับสิ่งนี้เข้ามาประกอบให้ผู้เรียนเห็นภาพได้อย่างชัดเจน
 4. จัดอุปกรณ์ด้านเวลาและระยะทางออกไป ไม่ว่าจะเป็นด้านการออกอากาศ ระบบส่งตามสายเคเบิล หรือการบันทึกลงเทปโทรทัศน์ ทำให้ผู้รับในสถานที่ต่างๆ รับได้ง่ายขึ้น
 5. เป็นสื่อที่เข้าสู่มวลชนได้จำนวนมาก จึงทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายลงมากเมื่อเฉลี่ยต่อหัวของผู้รับ
 6. เทคนิคทางภาพพิเศษ จะช่วยให้การผลิตรายการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
 7. การบันทึกภาพที่สามารถนำมาดูย้อนกลับได้ทันทีทำให้เหมาะแก่การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในการฝึกอบรมต่างๆ ได้ดี เช่น การฝึกพูด การฝึกสอนหน้าชั้นเรียน ฯลฯ
 8. การมีอิทธิพลทางจิตใจต่อผู้ชม ทำให้เหมาะสมแก่การใช้เป็นเครื่องมือสร้างค่านิยมต่างๆ แก่ผู้ชม
 9. การใช้ผสมผสานกับสื่อชนิดอื่นได้ ย่อมสร้างคุณค่าการเรียนรู้อย่างสูง อาทิ การเชื่อมต่อบรรบบคอมพิวเตอร์กับเครื่องบันทึกเทปโทรทัศน์ หรือเครื่องเล่นแผ่นบันทึกภาพ จะทำให้ปฏิสัมพันธ์ด้านการเรียนการสอนระหว่างผู้เรียนกับสื่อมีประสิทธิภาพ
- ฮูเบเนอร์ (Huebener.1960:97) ได้กล่าวถึงข้อดีในการใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษาว่า โทรทัศน์ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดี นักเรียนจะเรียนด้วยความพอใจ มีเจตคติที่ดีต่อโทรทัศน์ และกล่าวว่าบทเรียนที่ใช้สอนทางโทรทัศน์ไม่ขัดกับบทเรียนที่เรียนตามปกติ
- กอร์ดอน (Gordon. 1965: 60-62) ได้กล่าวถึงคุณค่าของวิทยุทัศน์ว่า เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย เพราะสามารถบันทึกทั้งภาพและเสียงได้พร้อมกัน บันทึกการถ่ายทอดก่อนนำไปใช้โดยแก้ไขปรับปรุงส่วนที่ไม่ดีเสียก่อน คือลบและบันทึกภาพใหม่ได้เสมอ หรือนำไปถ่ายนอกสถานที่ก็ได้ และได้กล่าวถึงประโยชน์ของโทรทัศน์ที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้
1. สามารถขยายสิ่งต่างๆ ให้เข้าใจง่าย เช่น ขยายภาพจากกล้องจุลทรรศน์ ถ่ายทอดการสาธิตในห้องเรียนเดียวหรือระหว่างห้องเรียน

2. ไม่ต้องควบคุมหรือตรวจสอบทางราชการมากเหมือนโทรทัศน์การค้า
3. มีความยืดหยุ่นสูง ใช้ได้กว้างขวางทั้งภายในโรงเรียน หรือในกลุ่มโรงเรียน
4. สามารถใช้สนองความต้องการพิเศษอื่นๆ ที่ไม่ใช่การสอนได้ทั้งในโรงเรียนและกลุ่มโรงเรียน

เดล (Dale, 1969:355) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของวิทัศน์ต่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม คือ เทปโทรทัศน์สามารถบันทึกภาพและปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ในการสาธิตให้ดีขึ้นได้ สามารถแสดงแง่มุมต่างๆ ที่ไม่อาจเห็นได้ด้วยวิธีธรรมดาและยังสามารถนำไปใช้ในครั้งต่อไปได้อีก

อาจกล่าวได้ว่า โทรทัศน์และวิทัศน์ช่วยขยายโลกทัศน์ของผู้เรียนให้กว้างขวางขึ้น โดยผ่านประสบการณ์ทางอ้อม (Indirect experience) ซึ่งในที่สุดจะนำผู้เรียนไปสู่ประสบการณ์ทางตรง (Direct experience) คือผู้เรียนจะบังเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าทดลองด้วยตนเอง หรือไปเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ ที่เห็นในโทรทัศน์และวิทัศน์ด้วยตนเองในภายหลัง (วิภา อุดมฉันท. 2538 : 5) ดังนั้นในการผลิตรายการสื่อทางด้านโทรทัศน์หรือวิทัศน์ที่มีประสิทธิภาพ นับเป็นงานที่มีความละเอียดอ่อน เพราะต้องอาศัยทฤษฎีและหลักการต่างๆ เข้ามาร่วมประกอบกันในการผลิตสื่อทางโทรทัศน์และวิทัศน์ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหาวิชา การเรียนรู้ขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตสื่อทางโทรทัศน์และวิทัศน์จึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับผู้ที่ต้องการเป็นผู้ผลิตสื่อด้านนี้สำหรับการประกอบการเรียนการสอนในวิชานั้น

จะเห็นได้ว่าปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีวิวัฒนาการมากขึ้น มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการด้านการศึกษา โดยคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญคือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะของการฝึกปฏิบัติและการทดลองใช้งาน รวมทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในรูปแบบเรียนคอมพิวเตอร์แบบสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการประยุกต์คอมพิวเตอร์ที่รวมภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ และข้อมูลไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้ได้รับข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่าง ๆ ได้ครบถ้วน และเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการศึกษานั้น ทั้งการศึกษาระดับพื้นฐานและศึกษาระดับสูง ดังนั้นสื่อคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดีย นับเป็นสื่อการสอนที่มีศักยภาพสูงชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการนำเสนอบทเรียนหรือประกอบการเรียนการสอนในลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมบทเรียน(Courseware) เพราะสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดีทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ ขึ้นเพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนด้วยตนเอง

✓ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

✦ ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้สอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา และสาขานิเทศศาสตร์
2. นำผลที่ได้จากการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ

✧ ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 37 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 28 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

✧ 3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ แบ่งออกได้เป็น

- 3.1 กระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์
- 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับการผลิตรายการโทรทัศน์
- 3.3 การเขียนบทโทรทัศน์
- 3.4 การจัดองค์ประกอบของภาพ
- 3.5 การจัดแสง
- 3.6 เทคนิคเสียง

3.7 การตัดต่อลำดับภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้าง โปรแกรมบทเรียน

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามหลักการออกแบบบทเรียน โดยการใช้โปรแกรม Authorware V. 4.0

สำหรับการสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ในเนื้อหาการผลิตรายการโทรทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง เป็นบทเรียนที่เรียนได้ด้วยตนเองโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนรู้ ด้วยการเสนอบทเรียนที่จัดเรียงไว้ให้แก่ผู้เรียนและผู้เรียนได้มีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนที่เสนอโดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์

ระบบมัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในลักษณะของสื่อหลายอย่างผสมกัน ได้แก่ ตัวอักษร, Graphics , ภาพ , เสียง และภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งการโต้ตอบ โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานให้มีความสอดคล้องกัน

การผลิตรายการโทรทัศน์ หมายถึง เนื้อหาวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์ สำหรับใช้เพื่อการผลิตสื่อในรูปแบบของวีดิทัศน์

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ โดยใช้เกณฑ์ 85/85 หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการวิจัย มีความหมายดังนี้

85 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่ใช้บทเรียนทั้งหมดที่ทำคะแนนได้ โดยคิดเป็นร้อยละจากการประเมินผลแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนทุกหน่วย

85 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่ใช้บทเรียนทั้งหมดที่ทำได้ โดยคิดเป็นร้อยละจากแบบทดสอบท้ายบทเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆ สำหรับใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยจัดแบ่งหัวข้อดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบมัลติมีเดีย
 - 1.1 เอกสารเกี่ยวกับระบบมัลติมีเดีย
 - 1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดีย
2. แนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน✓
3. การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา
4. การออกแบบบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่
5. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
6. การเรียนการสอนรายบุคคล

1. เอกสารเกี่ยวกับระบบมัลติมีเดีย

ความเป็นมา

ปัจจุบันวิวัฒนาการของสื่อต่างๆ ได้ถูกนำเข้ามาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่และกว้างขวาง เช่น สื่อวิทยุและโทรทัศน์ สื่อวารสารและสิ่งพิมพ์ ฯลฯ ซึ่งสื่อเหล่านี้ล้วนแต่ต้องนำเอาเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการผลิตทั้งสิ้น นับได้ว่า บทบาทของคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของการจัดประมวลผลในสื่อเหล่านี้ให้ได้ผลงานออกมาอย่างรวดเร็ว สวยงามและถูกต้องตามความต้องการของผู้ออกแบบ และเมื่อคอมพิวเตอร์ได้เกิดขึ้นในครั้งแรกนั้น ก็เพื่อช่วยในการคำนวณและการเก็บข้อมูลในปริมาณมาก ข้อมูลจึงอยู่ในรูปแบบของตัวเลขและตัวอักษรเท่านั้น จากระบบเมนเฟรม (Mainframes) และบัตรเจาะรู (Punch Cards) สูระบบเทอร์มินัล (Terminal) และเพิ่มคำสั่งในการใช้งาน เมื่อเข้าสู่ยุคของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC) ซึ่งสามารถใช้งานได้ง่ายโดยอยู่ในลักษณะของ Graphic User Interface ที่เรียกว่า GUI แบบ Digital Signal Processing (DSP) บนเมนบอร์ด ทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการประมวลผลและใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ด้านอื่นได้ร่วมกัน เช่น วิดีโอ (Video) , ออดิโอไฟล์ (Audio File) จึงเริ่มมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์เข้าสู่ความเป็นมาตรฐานยุคใหม่ของ “มัลติมีเดีย พีซี” (Multimedia PC)

(ครรรจิต วัลย์วงศ์. 2538 ; ณะพัฒน์ ถึงสุข และชนนทร์ สุขวารี. 2538 : 11 ; ยีน ภู่วรรณ. 2530 : 80 - 81 ; CAI EZ Tools. : 2)

สำหรับในวงการศึกษามีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ครั้งแรกในระยะปลายทศวรรษที่ 1950s ในขณะนั้นมหาวิทยาลัยใหญ่หลายแห่งในสหรัฐอเมริกาได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการงานด้านบริหาร เช่น ด้านการบัญชี และการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน ในปี ค.ศ. 1950 มหาวิทยาลัยฟลอริดาได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนและทบทวนบทเรียนทางด้านวิชาฟิสิกส์ ในปีเดียวกันมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนระดับมัธยมศึกษา ในวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์พื้นฐาน ปี ค.ศ. 1960 ที่มหาวิทยาลัยฮิลินอยส์ ได้จัดทำโครงการเพลโต (PLATO) ขึ้นในรูปของ CAI แบบเทอร์มินัล (Terminal) ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ โดยมีวัตถุประสงค์ในการออกแบบการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน และมีการคิดค้นปรับปรุงเรื่อยมา ปี ค.ศ. 1963 มีการสัมมนาให้บุคคลทั่วไปได้รับรู้เกี่ยวกับบทเรียน CAI และขยายวงกว้างมากขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง. ; บุรณะ สมชัย. 2538 : 24 - 25 ; CAI EZ Tools. : 7) จนกระทั่งในต้นทศวรรษที่ 1970s โครงการเพลโตจึงได้นำ PLATO IV ซึ่งเป็น Time - shared instructional System มาใช้ โดยเป็นระบบการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกันโดยมีศูนย์กลางใหญ่เก็บข้อมูลไว้และมีสาขา (Terminal) แยกออกมากมายเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนใช้ ปี ค.ศ. 1971 มหาวิทยาลัยบริกคัมย้ง และเทกซัสได้พัฒนาบทเรียนCAI ใช้กับมินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer) ใช้โปรแกรมชื่อ TICCIT : Time Shared Interactive Controlled Information Television. ในการกลางทศวรรษที่ 1970s ได้มีบริษัทคอมพิวเตอร์ 3 บริษัทพยายามคิดค้นประดิษฐ์เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขึ้นและประสบผลสำเร็จในปี ค.ศ. 1977 นับเป็นการนำไปสู่การปฏิบัติในการใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์และได้มีการแพร่หลายทั่วไปเป็นบทเรียนช่วยสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา จนถึงระดับอื่น ๆ (กิดานันท์ มลิทอง.2536 :184 (อ้างจาก Alessiand Tropllip.1985 :47-50) ; บุรณะ สมชัย.2538 : 24 - 25) และกว่าสามทศวรรษที่ผ่านมา นักคอมพิวเตอร์ได้มีความสนใจนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการสอน บริษัทซีดีซี (CDC) หรือ คอนโทรล ดาต้า คอ์ปอเรชั่น ได้ให้ทุนอุดหนุน การวิจัยเรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) แก่มหาวิทยาลัยชิคาโก เป็นจำนวนมากเพื่อพัฒนาระบบเพลโต สำหรับใช้สร้างโปรแกรมบทเรียนที่จะใช้สอนนักเรียนได้ (ครรรจิต วัลย์วงศ์. 2536 : 75)

ประเทศไทยได้ให้ความสนใจระบบคอมพิวเตอร์มาเป็นเวลานานแล้ว โดยนักคอมพิวเตอร์ได้นำระบบคอมพิวเตอร์ของต่างประเทศมาทดลองใช้ในการเรียนการสอน ต่อมาได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความสนใจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยมีการ

นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในรูปของสื่อ CAI (Computer Assisted Instruction) หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนนั่นเอง ซึ่งได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไวทัลไทย ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้รับการพัฒนามาจากระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ University of Guelph ประเทศแคนาดา มีชื่อเรียกว่า VITAL (A Videotex Integrated Teaching and Learning System) โดยที่สถาบันทั้งสองได้ร่วมกันพัฒนาชุดอักษรภาษาไทยขึ้นใช้ร่วมกับชุดอักษรภาษาอังกฤษที่มีอยู่เดิมเรียกว่าระบบนี้ว่า “ไวทัลไทย” (VITAL/THAI) เป็นการนำมาใช้เพื่อเป็นสื่อเสริมในการสอนทางไกล งานฝึกอบรม เป็นต้น และคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน ชื่อ CHULA CAI จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นับเป็นสถาบันการศึกษาด้านการแพทย์แห่งแรก ที่มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน มาเป็นสื่อในการสอนสำหรับนิสิตแพทย์ ตั้งแต่ปี 2527 เรื่อยมาและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนปี 2533 ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์จนสามารถผลิตออกมาในรูปแบบของสื่อประสม หรือที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) นอกจากนี้ยังมีสถาบันการศึกษาอื่นๆ ได้มีการผลิตสื่อในลักษณะนี้เหมือนกันเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน (กิดานันท์ มลิทอง. 2536 : 192-193 ; พิสนธิ์ จงตระกูล. 2538 : 1) จะเห็นได้ว่าเรื่องของมัลติมีเดีย หรือเทคโนโลยีทางมัลติมีเดียเริ่มแรกได้ถูกนำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้งานสำหรับการเรียนการสอน การฝึกอบรม หรือที่เรียกว่า CBT : Computer - based Training เช่น การเรียนรู้ในการประกอบเครื่องจักร หรือขั้นตอนในการควบคุมเครื่องจักรทำงาน เป็นต้น และการนำ CBT มาใช้ในการฝึกอบรมจะก่อให้เกิดผลดีในแง่ของการลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ เนื่องจากความผิดพลาดในการทดลองกับเครื่องจักรจริงๆ รวมไปถึงค่าใช้จ่ายจากความเสียหายของเครื่องจักร โดยเฉพาะเครื่องจักรขนาดใหญ่ นอกจากนี้การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการฝึกอบรมนี้ยังช่วยลดความเบื่อหน่ายได้อีก ต่อมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางมัลติมีเดียในด้านอื่นๆ โดยเฉพาะทางด้านการนำเสนอข้อมูลเชิงธุรกิจ การนำเสนอข้อมูลด้วยภาพที่เสมือนกับแสดงบนจอทีวี การนำเสนอข้อมูลแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ ซึ่งเท่ากับเป็นการสนองตอบต่อความต้องการของผู้ใช้โดยตรง ผู้ใช้สามารถค้นหารายละเอียดในสิ่งที่ตนอยากรู้โดยเฉพาะก็ได้ (CAI EZ Tools. : 3 ; วีรศักดิ์ วิทวัสกุล. 2534 :155)

✓ พัฒนาการของการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางการศึกษาได้มีมาก่อนที่จะมีระบบมัลติมีเดีย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการใช้งานคำนวณ หรือการเขียนแผนภูมิต่างๆ โดยการทำงานยังต้องอาศัยการเขียนโปรแกรมที่ยุ่งยากซับซ้อนที่เรียกว่า “Command Line“ ยุคสมัยของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกดังนี้(ทรงศรี สรณสถาพร และ เชิญโชค ศรีขวัญ. 2540 : 3-5)

1. ยุค “ Command Line Programming “

เป็นยุคเริ่มแรกของการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา ส่วนใหญ่จะใช้ในการคำนวณ การเขียนแผนภูมิ การนำเสนอ และการติดต่อกับผู้ใช้ยังคงเป็นการใช้ตัวหนังสือเพียงอย่างเดียว หรือหากมีภาพประกอบจะเป็นเพียงการใช้ลายเส้นที่ไม่สลับซับซ้อนโดยต้องอาศัยการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อน เช่น การเขียนโปรแกรม Basic หรือ Pascal

2. ยุค “ Multimedia Programming “

เป็นยุคที่สองของการใช้คอมพิวเตอร์ในงาน CAI โดยมีการใช้ระบบ GUI หรือ Graphic User Interface ทำให้ผู้ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ง่ายในรูปแบบของรูปภาพ ยุคนี้เกิดขึ้นเนื่องจากการพัฒนาระบบ Windows ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย การนำเสนอมีการใช้รูปภาพที่มีรายละเอียดและสีสันสวยงามมากขึ้น พร้อมกับการใช้เสียงและภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการใช้วิดีโอมาประกอบ การเขียนโปรแกรมบทเรียนก็ใช้โปรแกรมที่เป็นกราฟิก ผู้ผลิตบทเรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนมากนัก ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Visual Basic, Authorware, Director หรือ Multimedia ToolBook (MTB) ซึ่งการใช้งานยังคงเป็นการใช้งานเฉพาะบุคคล

3. ยุค “ Multimedia Network “

เป็นยุคที่เริ่มต้นไม่นานมานี้ เกิดขึ้นเนื่องจากการใช้ระบบเครือข่ายที่เรียกว่า ระบบ Internet กันอย่างกว้างขวาง การนำเสนอยังคงเป็นการนำเสนอโดยใช้ระบบ Multimedia แต่เป็นการส่งผ่านข้อมูลในระบะไกล และมีผู้ใช้หลาย ๆ รายในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการเตรียมบทเรียนด้านนี้ จึงต้องคำนึงถึงการเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการส่งผ่านข้อมูลในระบะไกลด้วยความเร็วที่เหมาะสม รูปแบบของการนำเสนอจะออกมาในรูปของ “ Home Page “ ซึ่งต้องเขียนโดยใช้ภาษา HTML และในอนาคตการเขียน Home Page จะทำได้ง่ายขึ้นเพราะมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่จะนำมาช่วยในการเขียนแทนการใช้ ภาษา HTML

เทคโนโลยีมัลติมีเดีย เริ่มแรกโดยการนำมาใช้บนเครื่องแมคอินทอช โดยใช้เทคนิคด้านเสียงในแอปพลิเคชัน และใช้จอภาพในการแสดงผล 256 สี ต่อมาลักษณะของมัลติมีเดียพีซีในด้านฮาร์ดแวร์ถูกพัฒนาขึ้นโดยไมโครซอฟท์ ซึ่งเป็นตัวเชื่อมโยงกับกลุ่มผู้ผลิตภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์ โดย Multimedia PC Marketing Council เป็นผู้กำหนดมาตรฐานทางฮาร์ดแวร์ที่จะรองรับงานทางมัลติมีเดีย การเริ่มประชุมทาง MPC นั้นประกอบด้วย CompuAdd., Creative Labs, Fujitsu, Headland Technology/Video Seven Inc., Olivetti & Company, Media Vision, Microsoft Corporation, NCR, NEC Technologies, Philips Consumer Electronics, Tandy Corporation, และ Zenith Data Systems.

การประชุมเพื่อหาแนวทางของมัลติมีเดีย ซึ่งประสานงานโดยไมโครซอฟท์ นับเป็นจุดเริ่มต้นซึ่งได้รับช่วงต่อโดย Software Publishers Association (SPA) ในกรุงวอชิงตัน ดีซี แม้ SPA จะดำเนินการประชุม MPC ไมโครซอฟท์ก็ยังคงช่วยในการเปิดตลาดและแนะนำ MPC แก่ผู้ใช้อย่างต่อเนื่อง ในเดือนพฤศจิกายน ค.ศ.1990 มัลติมีเดียพีซีถูกเปิดตัวที่ Microsoft Multimedia Developer's Conference โดยกำหนดคุณลักษณะขั้นต่ำของมัลติมีเดียพีซี ซึ่งครอบคลุมถึงการผลิตฮาร์ดแวร์ที่จะสนับสนุนมัลติมีเดียพีซี คุณสมบัติการแสดงผลเสียง รวมทั้งข้อมูลจากซีดีรอมไดรฟ์ การใช้ลูกเล่นเสียงจากไฟล์เวฟและมิดิ คุณลักษณะที่ใช้ร่วมกับ "MPC Titles" (โปรแกรมที่ออกแบบเพื่อรันบนมัลติมีเดีย) โดยทำงานภายใต้วินโดวส์ 3.0 ที่ไมโครซอฟท์ได้ออกผลิตภัณฑ์ในปี ค.ศ. 1990 เช่นกัน และเพื่อเป็นหลักประกันต่อผู้ใช้โดยการกำหนดเครื่องหมายแทน MPC ในเดือนธันวาคม ค.ศ. 1991 การประชุมเพื่อพัฒนา MPC มีมติให้ปรับปรุงคุณลักษณะขั้นต่ำ จากเริ่มแรกที่กำหนดซีพียูเบอร์ 286 ให้เพิ่มขึ้นอีก 20% เพื่อการใช้งานที่กว้างขวางขึ้น โดยเริ่มจากฐานคุณลักษณะที่ไมโครโปรเซสเซอร์ 386SX เพราะว่าทิศทางในการพัฒนาของพีซีมีแนวโน้มที่จะรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ในเวลาอันรวดเร็ว และปัจจุบันชุดเพิ่มความสามารถของ MPC จึงได้รองรับสำหรับ 386 และ 486 เป็นมาตรฐานของระบบ (ธนพัฒน์ ถึงสุข และชนนท์ สุขวาริ. 2538 : 11 - 12 ; ปิ่น ภู่วรรณ. 2538 : 81 - 82 ; ประสิทธิ์ วรจักรวณิช. 2535 : 206 ; ครรชิต มาลัยวงศ์. 2536 : 76-77 ; สหส พรหมสิทธิ์. 2535 : 232-234 ; Tway .1995 : 11-12 ; Rosenborg.1993)

ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย (Multimedia) หรือสื่อประสม อาจมีความหมายแตกต่างกันตามความเข้าใจ สมัยก่อนเมื่อกล่าวถึงสื่อประสม จะหมายถึงการนำสื่อหลายๆ อย่างมาใช้ร่วมกัน เช่น เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เทปบันทึกเสียง รูปภาพ วิดีทัศน์ เป็นต้น เพื่อให้การเสนอผลงานหรือการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ นอกเหนือจากการบรรยายเพียงอย่างเดียวโดยที่ผู้ฟังหรือผู้เรียนมิได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสื่อนั้นโดยตรง (กิดานันท์ มลิทอง. 2539 : 83) หรืออีกนัยหนึ่ง Multimedia หมายถึงการใช้สื่อตั้งแต่สองสื่อในกรวยประสบการณ์ (Cone of Experience) ของ Edgar Dale ซึ่งนำมาใช้พร้อมๆ กันในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะหมายถึงการฉายสไลด์ประกอบเสียง (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539) ในปัจจุบันความหมายและรูปแบบของ Multimedia เปลี่ยนไป เนื่องจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีในด้านของคอมพิวเตอร์และระบบการเก็บความจำและการเรียกใช้ข้อมูลในหน่วยความจำมีการพัฒนาให้ดีขึ้น ดังนั้นความหมายของสื่อประสมจึงเปลี่ยนไป คำว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) จึงมีคำจำกัดความที่กว้างและมีอีกหลายคำที่สามารถนำมาอธิบายได้ เช่น "New Media", Electronic Publishing และ Personal Digital

Computing ซึ่งมีความหมายแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่เป็นจุดเริ่มต้นที่จะเข้าไปสู่มัลติมีเดียเหมือนกัน ในการรวบรวมของรูปแบบแต่ละชนิดเพื่อการทำงานและการแสดงผล (เกษมสันต์ วัฒนาณรงค์.2539 ; ณะพัฒน์ ถึงสุข และชนนทร์ สุขวารี, 2538 : 9) สื่อประสมในปัจจุบันจะหมายถึง “สื่อประสมปฏิสัมพันธ์” (Interactive Multimedia) โดยการใช้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้ (กิดานันท์ มลิทอง .2539: 83) และมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ “ มัลติมีเดีย ” ไว้ดังนี้

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ (2537. : 264) ให้ความหมาย มัลติมีเดีย ไว้ว่า เป็นการรวมกันของ เสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอเข้าด้วยกัน

พจนานุกรมอังกฤษ-ไทย (2530 : 798) อธิบาย มัลติมีเดีย ว่าหมายถึง การใช้เครื่องมือสื่อสารหลายชนิด เช่น ฟิล์ม, สไลด์, เครื่องฉาย และดนตรี

Berk. (1990 : 15) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นการผสมผสานของการนำเสนอสองอย่างขึ้นไป อาจจะเป็นในรูปของ ภาพนิ่ง กับภาพเคลื่อนไหว หรือ Animated Graphics ที่ให้เสียงหรือภาพด้วย พร้อมๆ กันบนจอคอมพิวเตอร์

Heid. (1991 : 225) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม Hyper Card หรือ Macro Mind Director เพื่อการสร้างบทเรียนแล้วเสนอผ่านจอคอมพิวเตอร์

Tay. (1994 : 4) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมกันทั้งหมดของ Text ,Graphics Art, Sound, Animation และ Video

Victoria (1993) อธิบายว่า มัลติมีเดีย เป็นความสัมพันธ์ในการประยุกต์การใช้สื่อหลายๆ อย่างในการทำงานร่วมกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2539 : 292) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายแบบ หมายถึงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานในการเสนอสารสนเทศ โดยการใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการเสนอ เช่น ภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

วิเชียร เลิศกิจการ (2540 : หน้าพิเศษ 2) อธิบายว่า มัลติมีเดียหรือสื่อหลายแบบ หมายถึง การนำเทคโนโลยีหลายแบบรวมกัน เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวหนังสือ ภาพวาด หรือรูปกราฟิก รวมแม้กระทั่งเทคนิคการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) เพื่อใช้ในการนำเสนอทางธุรกิจ การโฆษณาประชาสัมพันธ์ บันเทิง การศึกษา หรืออื่นๆ

วีรศักดิ์ วิทวัสกุล (2534 : 154) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวิดีโอคิกต์ แผ่นซีดีรอม

เครื่องสังเคราะห์เสียง และอุปกรณ์อื่นๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation) การสอนฝึกอบรม(Training) การแสดงข่าวสาร (Information broadcast) หรือเป็นสื่อทางด้านอื่นๆ

ประสิทธิ์ วรรณตรีนิข (2535 : 205) อธิบาย มัลติมีเดียหรือสื่อประสมไว้ว่า คือ การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อที่เห็นด้วยตา เช่น ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่เหมือนจริงบนมอนิเตอร์ของเรา หรือสื่อที่รับรู้ได้ด้วยเสียง เช่น การได้ยินเสียงดนตรี หรือแม้แต่เสียงประกอบ (Effect) ต่างๆ ซึ่งสื่อเหล่านี้เราสามารถนำมาประสมกันได้ ทั้งหมดนี้จะอยู่ภายใต้การควบคุมด้วยเครื่องพีซี

อณรรฐ เจริญกิจวรานนท์ (2538 : 112-113) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อทางด้านเทคโนโลยีอีกรูปแบบหนึ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อการบันทึกข้อมูล มีการประยุกต์หรือต่อเชื่อมในการนำมาใช้ร่วมกัน ซึ่งรวมถึงภาพที่เคลื่อนไหว แสดงถึงรายละเอียดต่างๆ รวมทั้งเสียง ที่บ่งบอกและกระตุ้นถึงจินตนาการและความรู้สึกได้มากกว่าการใช้คำบรรยายใดๆ ในการรับรู้ โดยสามารถให้อรรถประโยชน์หลายด้าน อาทิ ภาพวาด,ปฏิมากรรมต่างๆ , ภาพการ์ตูน , ภาพสถานที่ รวมถึงข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ เช่น กราฟิก , วิดีโอ, แอนิเมชัน (Animatio) ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ที่เป็นสื่อสัญญาณทางไฟฟ้า และยังรวมไปถึงอุปกรณ์ต่อเข้า (Input) หรือการนำข้อมูลเข้าแบบมัลติมีเดีย เช่น อุปกรณ์ Scanner , Microphone , Infrared, Radio Signal ตลอดจนการสื่อสารข้อมูลด้วยสื่อแบบมัลติมีเดีย เช่น อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

กรรชิต มาลัยวงศ์ (2536 : 76) อธิบายว่า มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ เช่น วิดีทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบมาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวีดิทัศน์ และมีเสียงต่างๆ

ธนพัฒน์ ถึงสุข และชนนท์ สุขวาริ (2538 : 11) กล่าวถึงมัลติมีเดียว่า คือการทำงานรวมกันระหว่างเสียง (Sound), ภาพเคลื่อนไหว (Animation) , ภาพนิ่ง (Still Images) ,ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และวิดีโอ (Video)

วสันต์ จันทร์ธัจจา (2535 : 246) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นการรวมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ Text, graphics, Sound, Animation, Video.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 23) อธิบายว่า มัลติมีเดีย คือการประสมประสานอักษร, เสียง, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์

คารา แพรตน์ (2538 : 4) กล่าวถึง มัลติมีเดียว่า เป็นการรวมหลากหลายสื่อเข้ามา ในการสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่น รวมถึงการมีความสามารถในการค้นหาอินฟอร์เมชัน (Information) สื่อที่เรารู้จัก

กันดี เช่น ภาพนิ่ง, ภาพนิ่ง, หนังสือ, วารสาร, แอนิเมชัน (Animation) และได้เพิ่มสิ่งที่เรียกว่า อินเตอร์แอคทีฟ (Interactive) หรือความสามารถในการโต้ตอบทันทีทันใด

CBT : Introduction Computer (from CD-ROM) อธิบายว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การทำงานโดยรวมสื่อหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ, ภาพนิ่ง, เสียง, ภาพเคลื่อนไหว หรือวิดีโอ ซึ่งจะมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน

จากความหมายต่างๆ เกี่ยวกับมัลติมีเดียที่ผู้สันักได้กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นการรวมกันของสื่อต่างๆ ได้แก่ตัวอักษร, ภาพกราฟิก, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง และวิดีโอ โดยสื่อเหล่านี้จะทำงานประสานกัน เพื่อให้สื่อที่ออกมาเป็นสื่อที่มีการเรียนรู้ได้หลากหลาย สามารถสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถมีการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกันได้ (Interactive) เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน ซึ่งส่วนมากสื่อในรูปแบบนี้จะอยู่ในลักษณะของสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น CD-ROMs เป็นต้น โดยจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน

จะเห็นได้ว่ามัลติมีเดีย เป็นการรวมหลายสื่อเข้ามา โดยที่ลักษณะงานของมัลติมีเดียนี้ส่วนใหญ่จะถูกบันทึกลงบนแผ่น ซีดีรอม (CD-ROM) ซึ่งมีราคาถูกและสามารถบรรจุข้อมูลได้มาก สิบกว่าปีมาแล้วที่เกิดมัลติมีเดีย (ตั้งแต่ประมาณ ค.ศ.1980) จนถึงปัจจุบันมีเป็นหมื่นเรื่อง (Title) ลักษณะของงานมัลติมีเดีย จะพบว่าการสร้าง การเก็บและเรียกออกมาใช้หรือส่งให้กับผู้ต้องการใช้ข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่างๆ ที่ได้รับและเก็บบรรจุไว้ มีรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้นำมาใช้ในการเก็บข้อมูลและการเสนอข้อมูลที่พบเห็นโดยทั่วไป

ได้แก่ (กฤษมันต์ วัฒนารักษ์. 2539)

1. Interactive Video (IVD) ถึงแม้ IVD ในระยะเริ่มต้นจะไม่มีการบินที่ข้อมูลต่างๆ ลงบนแผ่น Videodisc ในรูปของ Digital แต่ IVD เป็นลักษณะของการนำเสนอที่ให้เห็นภาพ, เสียง, กราฟิก และตัวหนังสือตามที่ผู้ใช้ต้องการตามโปรแกรมที่กำหนดไว้แล้ว และน่าจะเป็นจุดเริ่มต้นของ “มัลติมีเดีย” ในความหมายปัจจุบันเพราะ IVD นอกจากจะเสนอข้อมูลและข่าวสารในรูปแบบต่างๆ หลายรูปแบบแล้ว ยังใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน IVD ได้นำมาใช้ในธุรกิจและการศึกษามากกว่า 10 ปีแล้ว และเมื่อค.ศ. 1990 โรงเรียนในรัฐ Texas ได้นำ IVD ในรูปของ Videodisc - based Curriculum ซึ่งนำมาใช้แทนตำราเรียน

2. Computer Disc -Read Only Memory (CD-ROM) CD-ROM ได้เป็นที่รู้จักในปี ค.ศ. 1985 โดยออกแบบให้เป็นสื่อที่ใช้เก็บข้อมูลได้มากและใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ใน CD-ROM ขนาด 4.72 นิ้ว สามารถบรรจุข้อมูลของ Digital ได้ถึง 650 Megabytes แต่ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหวไม่เพียงพอที่จะบรรจุได้ในขนาด 650 MB นี้ CD-ROM จึงไม่นิยมนำมาใช้ในการบรรจุข้อมูลที่

เป็นภาพเคลื่อนไหว แต่นิยมใช้บรรจุข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือมากกว่า เหตุผลที่ CD-ROM ไม่สามารถนำมาใช้ได้ เพราะถ้าโดยปกติจอภาพโทรทัศน์และจอคอมพิวเตอร์จะให้ภาพ 20 ภาพต่อวินาที (30Fps) การเปลี่ยนจาก Analog เป็น Digital ในหนึ่งภาพต้องใช้ความจุประมาณ 600 - 700 Kilobytes ด้วยเหตุนี้ CD-ROM สามารถบรรจุภาพเคลื่อนไหวได้เพียงแค่ 30 วินาที เท่านั้น ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขด้วยการย่อ (Compressed) ข้อมูลลงทำให้สามารถบรรจุภาพเคลื่อนไหวลงใน CD-ROM ได้ โดยเรียกว่า Digital Video Interactive หรือ DVI ซึ่งสามารถเล่นภาพเคลื่อนไหวได้ถึง 72 นาที ให้เสียงได้ถึง 40 ชั่วโมงทั้ง 2 ช่อง ให้ภาพนิ่งได้ 40,000 ภาพด้วยรายละเอียด (Resolution) 1024 x 512 นับว่าเทคนิคการย่อ (Compressed) ใช้ได้ผลในระดับหนึ่ง

3. Digital Video Interactive (DVI) จากการย่อ (Compression Algorithm) ให้ความจุของภาพเคลื่อนไหว 1 ภาพเหลือเพียง 5 Kilobytes ทำให้ DVI ในแบบ CD-ROM สามารถเล่นภาพเคลื่อนไหวได้สูงขึ้น การสร้าง IC Chips เพื่อให้ Compress เป็นความสำเร็จของบริษัท Intel ซึ่งร่วมกับ IBM ในการเสนอผลิตภัณฑ์ ชื่อนี้ออกสู่ตลาด และบริษัทผู้ผลิตและจำหน่ายจะสามารถลดราคาและปรับปรุงให้ IC Chip เหล่านั้นเป็นอุปกรณ์มาตรฐานของเครื่อง PC ก่อนปี ค.ศ. 2000

4. Compact-Disc-Interactive (CD-I) ได้พัฒนาโดย N.V. Phillips ต่อมาได้ร่วมมือกับ Sony Corporation เมื่อปี ค.ศ. 1986 โดยออกแบบให้ใช้กับโทรทัศน์ตามบ้านทั่วไป จะคล้ายกับรูปแบบของเกมส์ หรือ Video Games ต่างๆ CD-I มีประสิทธิภาพในการเก็บข้อมูลในรูปของภาพ , เสียง, กราฟิก และตัวหนังสือ CD-I มีความแตกต่างจาก DVI ตรงที่ CD-I เป็นชุดสมบูรณ์ในตัวเอง ออกแบบมาให้ผู้ใช้ซื้อไปใช้กับเครื่องรับโทรทัศน์ เรียกว่า เป็น Stand-alone Unit ไม่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับ Computer เหมือนกับ DVI ผู้ผลิตพยายามจะเปลี่ยนเครื่องรับทีวีในบ้านให้สามารถใช้ร่วมกับ DC-I ได้เหมือนกันทุกระบบทั่วโลก อีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นคู่แข่งของ CD-I ซึ่งผลิตโดย Sony กับ Phillips คือ CDTV หรือ Commodore Dynamic Total Vision ซึ่งผลิตจากค่ายผู้ผลิต Commodore

5. Commodore Dynamic Total Vision (CDTV) รูปแบบคล้ายกับ CD-I คือ เป็นชุดที่ทำงานใช้กับเครื่องรับโทรทัศน์ขายให้กับผู้ใช้นำไปต่อเชื่อมกับ TV ให้เป็น Multimedia ที่มีโปรแกรมทางการศึกษาโดย Commodore ได้ร่วมกับ Amiga ได้ผลิต Graphics ที่ให้ภาพและเสียง และมี Remote Control เหมือนกับเครื่อง VCR และ CDTV ยังสามารถให้ผู้ใช้ได้มีส่วนร่วม (Interaction) กับโปรแกรมที่จัดไว้แล้วด้วย CD-I กับ CDTV นอกจากจะเข้ามาในบ้านแล้วยังจะมีโอกาสเข้าสู่ห้องเรียนในฐานะเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาในรูปของ Multimedia ที่เปิดให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม หรือ Interaction กับ โปรแกรมอีกด้วย

6. Computer Disc-Read Only Memory Extended Architecture (CD-ROM EA) ได้รับการเปิดตัวเมื่อ ค.ศ. 1988 CD-ROM EA พัฒนามาจากบริษัท Microsoft, Sony และ Phillips ในการ

พยายามสร้างภาพนิ่ง, เสียงให้อยู่ในรูปของ Digital โดยรวมแล้ว CD-ROM EA เป็นการเพิ่มเสียง Digital และ Graphics ในรูปของ Digital เข้าไปใน CD-ROM นั้นเอง CD-ROM EA ไม่เหมือน CD-I หรือ CDTV เพราะมันเป็นส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ที่จะทำงานได้ ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเรียกข้อมูล และ CD-ROM EA Drive สามารถจะเล่นกับแผ่น CD-ROM ธรรมดาได้ แต่แผ่น CD-ROM EA ไม่สามารถเล่นกับแผ่น CD-ROM Drive แบบธรรมดาได้ เป็นความก้ำกัหน้าอีกชั้นหนึ่งของการเก็บข้อมูลในรูปของ Digital เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ Multimedia ในการนำเสนอและส่งข้อมูล

7. Laserdisc-Read Only Memory : A Hybrid (LD-ROM) LD-ROM ได้รับการพัฒนาเมื่อปี ค.ศ. 1989 โดยบริษัท Pioneer โดยเป็นตัวเชื่อมระหว่าง Laser Disc และ CD-ROM โดยที่ LD-ROM ทำลงบนแผ่นขนาด 12 นิ้ว ให้ภาพเคลื่อนไหว, เสียง Stereo และเก็บข้อมูลในรูปของ Digital ใช้กับ Computer ได้เหมือนกับ CD-ROM และ ID-ROM ยังบรรจุข้อมูลได้ 270 MB รวมกับอีก 30 นาทีของเสียงในหนึ่งหน้าของ LD-ROM ซึ่งจะทำให้การเก็บข้อมูลไม่ต้องแยกกันระหว่างภาพเคลื่อนไหว, เสียง, ตัวหนังสือ, Graphics และภาพนิ่งในการนำเสนอ Multimedia ทางการศึกษา อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาด้วยการผลิต LD-ROM นี้ เป็นเหมือนลูกผสม (Hybrid) ในการผสมผสานด้านเทคนิคและการเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้บนแผ่นเดียวกัน

ลักษณะมัลติมีเดียกับสื่ออื่นๆ

ปัจจุบันเป็นยุคของ Hi-Tech ซึ่ง Computer กับระบบการสื่อสารสมัยใหม่ทำให้รูปแบบและโครงสร้างของ Multimedia เปลี่ยนไป การรวมกันของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทำให้มัลติมีเดียจะสามารถตอบสนองปรัชญาการศึกษาที่ให้การศึกษายเป็นขบวนการเรียนรู้ตลอดชีพได้ เพราะมัลติมีเดียจะเป็นสื่อรวมเอาข้อมูลต่าง ๆ ทุกสาขาอาชีพ และผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลในการศึกษาได้อย่างรวดเร็วจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ พร้อม ๆ กัน มัลติมีเดีย อาจจะเป็นสื่อที่มาแทนสื่อแบบดั้งเดิม (Conventional Media) เป็นส่วนมาก และสื่อแบบดั้งเดิมจะค่อย ๆ หายไป ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ได้เกิดขึ้นมาแล้วกับสื่อหลายประเภทที่ถูกสื่อสมัยใหม่เข้ามาทดแทน เช่น ภาพยนตร์ ได้ถูกเทปโทรทัศน์เข้ามาแทน, การพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ดีด ได้เปลี่ยนมาใช้ Word Processor เป็นต้น (กฤษมันต์ วัฒนารงค์. 2539) วรรชิต มาลัยวงศ์ (2536 : 75) ได้กล่าวไว้ว่า กิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่งที่มนุษย์ต้องทำตลอดชีวิต ไม่ว่าจะเป็นโดยรู้ตัวหรือไม่ ก็คือ การเรียนรู้ การเรียนรู้ของมนุษย์โดยมากได้จากการสื่อสารและพิจารณาไตร่ตรอง ตั้งแต่อดีตที่ผ่านมา การสื่อสารโดยใช้สื่อต่างๆ มักจะมีลักษณะมิติเดียว คือ

1. ถ้าเป็นสื่อพูดบรรยาย ไม่ว่าจะเป็นการพูดปากเปล่า หรือการใช้แถบเสียง ก็จะไม่เห็นภาพ แต่อาจโต้ตอบได้หากเป็นการสนทนา
2. ถ้าใช้สื่อสิ่งพิมพ์ซึ่งสามารถแสดงได้ทั้งข้อความและภาพ จะไม่ได้ยินเสียงและไม่สามารถโต้ตอบได้
3. ถ้าใช้แถบวีดิทัศน์ จะสามารถแสดงได้ทั้งภาพและเสียง แต่ไม่สามารถโต้ตอบได้
4. ถ้าใช้คอมพิวเตอร์ จะสามารถแสดงข้อความ ค้นหาข้อมูลและโต้ตอบได้แต่ไม่สามารถแสดงภาพและเสียงได้

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าสื่อทั้งหลายล้วนมีความบกพร่องอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่ในตัว เป็นเหตุให้การนำมาใช้งานยังไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร ความต้องการใช้งานในลักษณะผสมผสานหลายสื่อจึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ และได้มีการพัฒนาสื่อต่างๆ ให้มีการนำมาใช้ร่วมกันที่เรียกว่า มัลติมีเดียหรือหลายสื่อ การพัฒนาจึงเริ่มจากการสร้างผลงานได้ในหลายรูปแบบ หลายเทคโนโลยีซึ่งครอบคลุมถึงเหล่านี้ (ยีน ภู่วรรณ . 2535 : 215-216)

- เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ หรือ ซีดี
- การสร้างระบบโต้ตอบโดยใช้อุปกรณ์จำพวกเลเซอร์ดิสก์
- ระบบการโต้ตอบโดยใช้ดิจิทัลวีดิโอเทป (DVI-Digital Video Interactive)
- การแสดงภาพวีดิโอในวินโดว์แบบเวลาจริง
- การจับภาพหรือการเก็บข้อมูลภาพ
- การประยุกต์ใช้โดยสร้างหรือใช้กราฟิก เท็กซ์ วีดิโอ เสียงที่ผสมกัน
- การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานผลิตวีดิโอ หรือเพิ่มเติมแก้ไขหลังจากบันทึกภาพ
- การใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการเล่นเลเซอร์ดิสก์ ซีดี หรือการเก็บภาพวีดิโอ
- การสร้างอัลกอริทึมทางคอมพิวเตอร์ หรือสร้างซอฟต์แวร์เพื่อย่อขนาดข้อมูล ภาพ เสียง และเก็บ

ข้อมูล

- การรวมสื่อข้อมูลหลายแบบ
- การสร้างอุปกรณ์สนับสนุนการศึกษาและบันเทิง
- การสร้างอุปกรณ์หรือเครื่องมือใช้สำหรับพักผ่อนหย่อนใจ เช่น วีดิโอเกม
- การสร้างภาพเคลื่อนไหวตลอดจนช่วยผลิตงานทางด้านวีดิโอ
- ระบบแสดงสไลด์ด้วยคอมพิวเตอร์
- เทคโนโลยีเครือข่ายที่รวมหลายสื่อ

อาจกล่าวได้ว่าลักษณะของมัลติมีเดียนี้มีลักษณะที่เป็นการรวมระบบการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยมีการใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนออย่างมีรูปแบบและมีสีสันมากขึ้น ใน

ยุคคอมพิวเตอร์ “มัลติมีเดีย” เป็นสื่อที่เริ่มผนวกรวมงานด้านการศึกษาและความบันเทิงเข้าด้วยกัน (Edutainment) เป็นความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์กับวิทยาการแขนงต่างๆ ปัจจุบันประมาณว่ามี CD-ROMs ในรูปมัลติมีเดีย ออกมาสู่สาธารณะ 200 เรื่องต่อสัปดาห์ เพราะการขายตัวของอุปกรณ์ที่ใช้เล่น และคุณสมบัติของสื่อเองที่มีความน่าสนใจ

การนำมัลติมีเดียมาใช้งาน

มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น วิดิทัศน์ เสียง ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ข้อความ และความสามารถในการทำงานแบบโต้ตอบ (Interactive) มาใช้งานแบบผสมผสานกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานคำนวณ ค้นหาข้อมูล แสดงภาพวิดิทัศน์ และมีเสียงต่างๆ เราสามารถนำ มัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ดังนี้ (วสันต์ จันทร์สถฺจา.2535 : 249 - 251 ; ครรชิต มาลัยวงศ์. 2536 : 76; วีรศักดิ์ วิทวัสกุล. 2534 : 157)

1. ทางด้านการศึกษา (Education) เป็นลักษณะงานสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย ระบบมัลติมีเดียทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น มีสีสัน และมีภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายมาจากกล้องวิดิทัศน์ ซึ่งดีกว่าระบบเดิมที่มีแต่ข้อความและคำถามให้ตอบเท่านั้น เช่น การสอนภาษาต่างประเทศ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบถึงความหมายของคำไปจนถึงประโยค ประกอบกับการฟังสำเนียงที่ถูกต้อง พร้อมกับมีรูปตัวอักษรและภาพประกอบ อาจแสดงเป็นภาพของการกระดกลิ้นในการออกเสียงคำนั้นๆ ทำให้ผู้ใช้ได้ปฏิบัติตามและออกสำเนียงได้อย่างถูกต้อง

ไบรอัน โจนส์ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2536 : 76 อ้างมาจาก Jones B. 1992 : 36) ได้สรุปว่ามัลติมีเดีย มีส่วนช่วยงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้
3. ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความ ให้มีภาพและเสียงในรูปแบบลักษณะต่างๆ

2. ทางด้านงานธุรกิจหรือการจัดการ (Management/Professional) ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่างๆ เป็นภาพและเสียง เช่น การทำสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้งานออกมามีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อพนักงาน ระบบนี้ควรใช้กับบริษัทที่มีการ Turnover ของพนักงานสูง เพราะจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมคนขึ้นมา นอกจากการทำ Simulation แล้ว อาจใช้ในรูปแบบของการแสดง Presentation ของธุรกิจนั้น เพื่อแสดงจุดเด่นของกิจกรรมนั้นๆ ให้นุคคลทั่วไปได้รับทราบ

3. ทางด้านงานออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกแบบให้เห็นเป็นภาพ Solid
4. งานด้านดนตรี เป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้
5. เพื่อให้ข้อมูลตามสถานที่ต่างๆ จะเกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลต่างๆ กับผู้ที่มาสถานที่นั้นๆ เช่น ในศูนย์การค้าหรือโรงแรม จะติดตั้งประกอบอยู่ในตู้เรียกว่า Information Kiosk
6. ทางด้านการประมวลผลข้อมูล (data Processing)
7. ทางด้านสุขภาพและยา (Health/Medical)
8. ทางด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม (Technology/Industrial)
9. ทางด้านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computers)

บทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเชิงการศึกษา

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีบทบาทในทางการศึกษา (พิสนธิ์ จงตระกูล, 2540 : 2-3) ดังนี้

1. ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นอย่างดี เนื่องจากการผสมผสานของรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้เทคนิคพิเศษทำให้เกิดความตื่นตาตื่นใจ

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จาก

2.1 เรียนรู้จากการเปรียบเทียบ คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพที่มีความเหมือนจริงและทำให้ผู้เรียนเห็นรายละเอียดและเปรียบเทียบความแตกต่างกันหรือความคล้ายคลึงกันได้อย่างชัดเจน

2.2 มุมมองภาพ คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาพในลักษณะที่มีความชัดลึก หรือ Perspective และแสดงภาพในหลายลักษณะ ได้ทั้ง Top View, Front View และ Side View อีกทั้งแสดงผลในลักษณะต่อเนื่องเป็นภาพสามมิติแบบเคลื่อนไหว ทำให้ผู้เรียนมองเห็นการเปลี่ยนแปลงที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ซึ่งทำได้ยากในลักษณะการแสดงภาพวาดกราฟิกโดยทั่วไป

2.3 ผู้เรียนสามารถชมได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวพร้อมๆ กัน

2.4 สามารถกำหนดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาทีละส่วน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละประเด็น และเกิดความเข้าใจเป็นลำดับขั้นตอน

2.5 ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาได้ล่วงหน้าก่อนได้

2.6 สามารถนำกลับมาใช้งานกี่ครั้งก็ได้ จัดเก็บข้อมูลด้วยระบบดิจิทัลทำให้ไม่สิ้นเปลืองเนื้อที่ และดูแลรักษาง่าย

มัลติมีเดียกับการเรียนการสอน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน มีข้อได้เปรียบหลายประการ เมื่อเทียบกับสื่อการเรียนการสอนเดิม ที่เขียนบนกระดาน และให้นักเรียนนั่งเทียนนึกภาพเอาเอง ข้อได้เปรียบเหล่านั้น ได้แก่ (นพคุณ รุ่งเรืองศิริพันธ์. 2534 : 170-172 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532 : 39-45 ; Bashinski. 1997)

ด้านสี

ช่วงแรก ๆ ของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะเน้นเรื่องของการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นหลัก นักวิศวกรรมคอมพิวเตอร์พยายามที่จะพัฒนาอย่างยิ่งในช่วงนั้น คือ ความจำและความเร็ว เรื่องของสี ความสวยงามจึงถูกมองข้ามไป หลังจากการพัฒนาทางด้านความจำและความเร็วประสบความสำเร็จและขณะเดียวกันไมโครคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในเรื่องของธุรกิจและการศึกษามากขึ้น พัฒนาการทางด้านสี ความสวยงามจึงเริ่มกันอย่างจริงจัง ตัวมอนิเตอร์ที่ถูกพัฒนาให้มีความละเอียดสูงใกล้เคียงกับมอนิเตอร์ขาว-ดำ หรือที่เรียกว่าจอ Monochrome ตัวฮาร์ดดิสก์ หรือการด์ที่ใช้ควบคุมการให้สีบนจอภาพได้มีการพัฒนามากขึ้นเรื่อยๆ จนปัจจุบันสามารถแสดงสีนับร้อยสีบวกกับการพัฒนาทางด้านภาษาควบคู่กันไป เราสามารถวางรูปแบบการใช้สีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้หลายลักษณะ จะเป็นสีของพื้นหลัง (Background) พื้นหน้า (Foreground) และสีของกรอบนอก จากนั้นในเรื่องของการสลับสี การเปลี่ยนสีจะเป็นสีของตัวอักษรหรือกราฟิก ก็สามารถทำได้

บทเรียนที่มีสีสนับสนุนดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาวดำ โดยเฉพาะความสนใจของเด็กนั้น เด็กจะชอบและให้ความสนใจเป็นพิเศษ ซึ่งนอกเหนือไปจากความชอบแล้ว ในด้านของความคงทนในด้านการเรียน บทเรียนที่มีสีสนับสนุนมีผลทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในด้านการเรียนมากกว่าในแบบขาว-ดำ

ในสิ่งพิมพ์หรือตำราเรียนนั้น สามารถถอดแทรกสีลงไปได้เช่นกัน แต่เมื่อคำนึงถึงต้นทุนและความยุ่งยากในการผลิตและเทคนิคการนำเสนอแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ยังมีข้อได้เปรียบอยู่มาก

ด้านเสียง

เสียงนับเป็นสิ่งเร้าอีกอย่างหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี ในไมโครคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสั่งให้คอมพิวเตอร์สร้างเสียงระฆัง เสียงแตรรถยนต์ เสียงไซเรน (Siren) เสียงเพลง เป็นต้น

นอกจากการใช้เสียงเป็นสิ่งเร้า เรายังสามารถใช้ในการโต้ตอบไปมาได้ในการตอบคำถามของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น การให้เสียงสั้นและสูง เพื่อเป็นสัญญาณว่าตอบถูก และเสียงต่ำและยาวขึ้นสำหรับคำตอบที่ผิด เป็นต้น การใช้เสียงไม่ว่าจะเพื่อการโต้ตอบหากใช้บ่อยพรั้งเพื่อหรือไม่มีระบบที่แน่นอนอาจให้ผลในทางลบได้เช่นกัน

ด้านกราฟิก

ด้วยการพัฒนาทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถที่จะสร้างภาพประกอบบทเรียนได้ไม่ยาก ซึ่งนอกจากผู้เขียนโปรแกรมจะสร้างไว้ให้แล้ว ผู้เรียนก็สามารถที่จะสร้างได้เอง เช่น LOGO ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเขียนภาพโดยใช้คำสั่งง่ายๆ ไม่เกินความสามารถของเด็ก เป็นต้น

การสร้างตำราเรียนในปัจจุบันได้พัฒนามากขึ้น การใช้ภาพ หรือภาพกราฟิกประกอบคำอธิบายเนื้อหาอยู่เกือบทุกเล่ม หากเปรียบเทียบกับกรสร้างภาพและกราฟิกในไมโครคอมพิวเตอร์ข้อได้เปรียบเสียเปรียบนั้น ไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่ถ้ามองในแง่ของการที่ผู้เรียนสามารถสร้างภาพได้เอง และที่สำคัญคือ การทำให้ภาพเคลื่อนไหวได้แล้ว ไมโครคอมพิวเตอร์ได้เปรียบในข้อนี้มาก เช่น ในการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ในเรื่องของการผสมสารเคมี แล้วเปรียบเทียบการเรียนจากตำราเรียนซึ่งมีภาพ และคำอธิบายทีละขั้นตอนมีภาพหลาย ๆ ภาพและคำอธิบายยาวติดกันหลายบรรทัด กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเคลื่อนไหวของการผสมสารเคมีจากหลอดแก้วหนึ่งไปยังอีกหลอดแก้วหนึ่ง สีของสารเคมีที่เปลี่ยนแปลงไปรวมทั้งขั้นตอนของคำอธิบายที่แสดงบนจอเป็นช่วง ๆ ตามการทดลอง จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องและยังซับซ้อนเท่าไรคอมพิวเตอร์ก็ได้เปรียบมากกว่านั้น ตัวอย่างเช่น การสอนเรื่องการอ่านเวลาบนนาฬิกา หากเรียนด้วยภาพจากตำราเรียน จะต้องวาดรูปนับเป็นสิบรูป แต่ละรูปแสดงเวลาและการบอกเวลาที่แตกต่างกันอย่างคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถที่จะได้ยินเสียงนาฬิกาเดิน ได้เห็นการเดินของเข็มชั่วโมง เข็มนาฬิกา และเข็มวินาที คล้ายๆ กับนาฬิกาจริง ความเข้าใจและความสนใจของผู้เรียนจึงมีมากกว่า

ด้านการศึกษารายบุคคล

การที่นักศึกษาได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ส่วนตัวด้วยตนเอง จะทำให้เกิดการพัฒนาทางสมองเพิ่มขึ้น แม้ว่าจะได้รับจากครูบาอาจารย์มา ซึ่งอาจยังไม่พอเพียง อาจมองได้ 2 กรณี คือ กรณีที่หนึ่ง การถ่ายทอดความรู้ให้กับนักศึกษาในเวลาเดียวกันพร้อม ๆ กันจะทำให้เด็กแต่ละคนรับความรู้ได้ไม่เท่ากัน ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้ไม่เต็มเม็ดเต็มหน่วย กรณีที่สอง ตัวครูผู้สอนถ่ายทอดความรู้ให้นักศึกษาไม่ถูกต้อง (อาจเกิดจากการเตรียมตัวของครูไม่พร้อม) แต่สำหรับโปรแกรมการ

ศึกษานคอมพิวเตอร์ว่าจะนำออกมาใช้กับนักศึกษาได้ ต้องผ่านขั้นตอนเรียบเรียงกันคว่าอย่างถูกต้อง เพราะบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องถูกนำไปใช้กับนักศึกษาเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้สร้างโปรแกรมจึงต้องมีความรับผิดชอบในการสร้างบทเรียนที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างแน่นอน ในขณะที่การเรียนการสอนปกติอาจมีการเปลี่ยนแปลงครูผู้สอนได้อีกต่างหาก เมื่อครูผู้สอนคนเดิมเกิดไม่มาสอน ทำให้เทคนิคการสอนเปลี่ยนแปลงไป

ด้านกิจกรรมร่วม

การเรียนรู้ที่ดีนั้น ผู้เรียนควรจะได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียนนั้น จะเป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการอินพุต ข้อมูลทางแป้นพิมพ์หรือทางอุปกรณ์ช่วยอย่างอื่น ๆ ซึ่งในตำราเรียนนั้นทำไม่ได้ดีเท่า

ด้านความรู้สึก

ด้วยอิทธิพลจากการที่ได้ยินได้ฟัง หรือได้เห็นจากสิ่งพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์บันเทิง และสารเคมีต่าง ๆ เกี่ยวกับมนุษย์คอมพิวเตอร์ หรือความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ทำให้คนส่วนมากเกิดความรู้สึกเล็ก ๆ ว่า คอมพิวเตอร์คือมนุษย์คนหนึ่งแฝงอยู่ในรูปของเครื่องมือหรือหุ่นยนต์ แม้ว่าในปัจจุบันรูปลักษณะของคอมพิวเตอร์จะเป็นตู้สี่เหลี่ยม แต่ด้วยความรู้สึกที่เคยมีมาก่อนบวกกับความสามารถของตัวคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนโดยเฉพาะผู้เรียนในระดับต้นมีความรู้สึกว่า ตนเองกำลังเรียนศึกษา หรือกำลังคุยอยู่กับใครอีกคนหนึ่ง ซึ่งมีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความขบขัน ไม่ขบขัน สิ่งเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากจะเรียน นอกจากนั้นอยากรู้ว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอย่างไร จะถามว่าอย่างไร จะชมหรือด้อย่างไร ดังนั้นความรู้สึกว่าตนเองจำเป็นต้องเรียน ต้องอ่าน หรือทำแบบฝึกหัด ซึ่งเคยเกิดขึ้นจากการอ่านตำราหรือแบบเรียน จึงไม่เกิดขึ้นในการศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

ด้านการปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

ในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ การให้ข้อมูลย้อนกลับถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสิ่งที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูก การให้ข้อมูลย้อนกลับยังช่วยเป็นตัวเสริมแรงอีกทางหนึ่งด้วย

คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับในลักษณะที่มนุษย์ทำได้หลาย ๆ อย่าง ความสามารถพิเศษก็คือ คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งให้เป็นข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพและเสียงได้อีกด้วย ด้วยความสามารถที่คอมพิวเตอร์ให้ข้อมูลย้อนกลับด้วย

ภาพและเสียงนี้เอง ที่ทำให้ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้เทคนิควิธีการต่างๆ ที่จะสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ตัวอย่างเช่น ในเรื่องของเสียงนอกจากจะใช้เสียงต่างระดับกัน เพื่อบอกกับผู้เรียนให้รู้ว่า ตอบถูกหรือตอบผิด ผู้เรียนอาจจะได้ตัวโน้ตเป็นรางวัล 1 ตัว เมื่อตอบถูก 1 ข้อ ได้ 5 ตัว เมื่อตอบถูก 5 ข้อ และจะได้ตัวโน้ตเป็นรางวัล 20 ตัว ซึ่งรวมแล้วจะเป็นเพลง 1 เพลง หากสามารถตอบถูก 20 ข้อ จาก 25 ข้อ เป็นต้น

ในด้านกราฟิกหรือภาพ ข้อมูลย้อนกลับอาจถูกสร้างให้เป็นภาพ เช่น ภาพใบหน้ายิ้มเมื่อตอบถูก ใบหน้าบึ้งเมื่อตอบผิด หรือใช้เป็นภาพสัญลักษณ์อื่นๆ ที่สื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ หรืออาจใช้เทคนิคอื่น เช่น ต่อภาพทีละส่วนเมื่อตอบถูกจนกระทั่งต่อภาพให้สมบูรณ์ เมื่อตอบถูกครบเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือการกำหนดเป้าหมายที่จะต้องไปให้ถึงโดยการตอบคำถามให้ถูกต้อง เช่น การตั้งเป้าหมายว่าต้องไปให้ถึงชุมพรพิสัย เป็นต้น

ความสามารถพิเศษอีกประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ คือ การคำนวณที่แม่นยำและรวดเร็ว ความสามารถพิเศษด้านนี้สามารถนำมาดัดแปลงใช้เพื่อสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนในรูปของการให้ข้อมูลย้อนกลับได้ ตัวอย่างเช่น การบอกให้ผู้เรียนทราบถึงคะแนนที่ได้จากการตอบคำถามทุกกระยะ เช่น ตอบถูก 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน แล้วสะสมไปเรื่อย ๆ หรืออาจจะใช้วิธีอื่นคือ ให้เป็นคะแนนเต็มไว้ และเมื่อตอบผิดคะแนนก็จะลดลงเรื่อย ๆ ตามจำนวนข้อที่ตอบผิด หลังจากผู้เรียนตอบคำถามทุกข้อแล้ว คอมพิวเตอร์ก็สามารถที่จะคำนวณให้ผู้เรียนได้รู้ว่าข้อที่ตอบถูกทั้งหมดนั้นคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในระดับใด หากยังไม่ผ่านเกณฑ์จะมีข้อเสนอแนะอย่างไร จะเริ่มต้นศึกษาใหม่หรือทำข้อสอบใหม่ ตัวเลือกเหล่านี้ผู้ออกแบบบทเรียนจะเป็นผู้กำหนดขึ้น ลักษณะความสามารถพิเศษดังกล่าวไม่สามารถทำได้ในตำราเรียนทั่ว ๆ ไป

ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น

ในการวิจัยถึงสาเหตุที่ทำให้ไม่เด็กจึงชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์ และเกมคอมพิวเตอร์ชนิดใดที่เด็กชอบเล่นมากที่สุด พบว่าความอยากรู้อยากเห็นเป็นสิ่งจูงใจสำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้เกิดความชอบและความสนใจดังกล่าว หากเป็นหนังสือแบบเรียน เมื่อผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นว่าหน้าต่อไป บทต่อไป จะเป็นเรื่องอะไร และจบลงอย่างไร หรือจะมีภาพอะไร เด็กสามารถที่จะเปิดดูได้ แต่หากเป็นคอมพิวเตอร์เด็กไม่สามารถจะทำได้และการที่ไม่สามารถจะรู้ว่าเฟรมต่อไปจะเป็นอะไร จะมีเนื้อหาอย่างไร ภาพอย่างไร มีเสียงหรือมีสีหรือไม่ เหล่านี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจศึกษาในเนื้อหาและสิ่งที่ปรากฏขึ้นในจอภาพ

อุปกรณ์หลักสำหรับมัลติมีเดีย

โดยทั่วไป เราสามารถดัดแปลงเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลธรรมดาให้เป็นเครื่องที่ทำงานระบบมัลติมีเดียได้ โดยการเพิ่มอุปกรณ์สำหรับใช้กับสื่อบางประเภท เช่น เพิ่มแผ่นวงจรควบคุมเสียง เพิ่มเครื่องขับแผ่น CD-ROM เมื่อปี พ.ศ. 2535 บริษัทไมโครซอฟต์ ซึ่งเป็นบริษัทชั้นนำที่ผลิตและจำหน่ายโปรแกรมระบบปฏิบัติการ MS-DOS ได้ร่วมกับบริษัทอื่นๆ ได้กำหนดมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่เหมาะสมสำหรับใช้งานมัลติมีเดียว่ามีความสามารถขั้นต่ำ ซึ่งเรียกว่า เครื่อง Multimedia PC หรือ MPC ในขณะที่ประชุม MPC ได้ออกลักษณะของ MPC2 เพิ่มขึ้นอีกมาตรฐานหนึ่ง ซึ่ง MPC2 จะมีรายละเอียดของลักษณะอุปกรณ์ต่างๆ ที่ระดับสูงกว่า MPC และมีส่วนแนะนำเพิ่มเติมว่าถ้าจะใช้สื่อประสมให้ได้ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ควรจะเพิ่มลักษณะของอุปกรณ์ที่สูงกว่าเดิมตามรายละเอียดที่กำหนดไว้คือ (ชนะพัฒน์ ถึงสุข และชนนทร์ สุขวารี. 2538 : 6 - 7 ; กิดานันท์ มลิทอง. 2539 : 86 ; Rathbone . 1995 :15)

มาตรฐานของระบบมัลติมีเดีย MPC และ MPC 2

The Part	MPC	MPC 2	Recommended
Processor	386SX 16 MHz	486SX 25MHz	486DX 50MHz
Hard disk	30 MB	160 MB minimum	500 MB
RAM	2 MB	4 MB	8 MB
CD-ROM drive	150 KB/sec. sustained transfer rate, maximum average seek time 1 second	300 KB/sec. sustained transfer rate, maximum average seek time 400 milliseconds, CD-ROM XA ready, Multisession capable	64 KB on-board buffer
Video card	640 x 480 with 16 colors	640 x 480 with 65,536 colors	640 x 480, 256 colors, must deliver 1.2 megapixels / sec. with 40 % of CPU bandwidth
Sound card	8-bit with 8-note synthesizer	16-bit with 8-note synthesizer, MIDI playback	CD-ROM XA audio ability, Support for IMA adopted ADPCM algorithm
Port	MIDI I/O , Joystick	MIDI I/O , Joystick	MIDI I/O , Joystick

ตาราง 1 แสดงมาตรฐานของระบบมัลติมีเดีย MPC และ MPC 2

เมื่อต้องการที่จะใช้สื่อมัลติมีเดีย ควรที่จะต้องมีการตัดสินใจในการที่จะเลือกใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ และต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์ ขอบเขตของการใช้งานพร้อมทั้งต้องมีบุคลากรที่มาร่วมกันทำให้งานมัลติมีเดียเป็นรูปธรรม และนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐานของฮาร์ดแวร์ที่กำหนดไว้นี้ องค์ประกอบมาตรฐานของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทั่วไป คือ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ และอุปกรณ์ที่ต้องเพิ่มเข้าไปข้างในสามารถแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ช่วยให้เครื่องแสดงมัลติมีเดียได้ เช่น เครื่องอ่านซีดีรอม การ์ดแปลงเสียง เป็นต้น และส่วนที่ใช้สร้างงาน คือ อุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ที่ช่วยให้งานมัลติมีเดียทำงานง่ายขึ้น เช่น การ์ดจับสัญญาณวิดีโอ เครื่องสแกนเนอร์ เป็นต้น (คารา แพร์ตัน.2538 : 10 - 11) ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์ที่จะเป็น MPC ได้นั้น นอกจากความสามารถของ CPU และระบบประมวลผลของตัวคอมพิวเตอร์แล้ว ยังต้องพิจารณาถึงอุปกรณ์ร่วมตัวอื่นๆ ด้วย อุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ Sound Card, CD-ROM , Video Card ฯลฯ

1. การ์ดเสียง (Sound Card)

เครื่องคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปสามารถจะเล่นเสียง บันทึกเสียงต่างๆ ได้ก็ต่อเมื่อ ได้มีการติดตั้ง Sound Card ไว้ ตามมาตรฐาน MPC นั้น กำหนดไว้ว่า Sound Card จะต้องเป็นแบบ 8 bit ขึ้นไป ทำหน้าที่สร้างเสียงแบบสเตอริโอทั้งเสียงพูดและเสียงดนตรี โดยเล่นกลับจากสัญญาณที่บันทึกไว้หรือสร้างขึ้นใหม่ สามารถบันทึกเสียงและเล่นกลับแบบสเตอริโอได้จากการสร้างเสียงใหม่ จากข้อมูลที่กำหนดให้เรียกว่า การสังเคราะห์เสียง การ์ดเหล่านี้สามารถสังเคราะห์เสียงเลียนแบบเครื่องดนตรีได้ทุกชนิด การ์ดที่มีคุณภาพสูงจะมีไอซีช่วยการสังเคราะห์เสียงพูด (Voice Synthesizer) มีไอซีช่วยจำเสียงพูด (Speech Recognition) เมื่อประกอบกับซอฟต์แวร์จะสามารถเปลี่ยนข้อความที่เป็นเสียงพูดได้ (Text Speech)

2. เครื่องขับซีดีรอม (CD-ROM Drive)

เป็นเครื่องมือสำหรับอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดี ภายในหน่วยขับ CD-ROM ประกอบด้วย หัวอ่านแสง (optical Head) แท่นกลมวางแผ่น CD ตัวควบคุม และระบบประมวลสัญญาณ ซึ่งทำหน้าที่ต่างๆ ดังนี้

- หัวอ่านแสง จะติดอยู่กับเลนส์หรือแขนและประกอบด้วยที่รวมแสงเลเซอร์ เลนส์ และ photodetector ซึ่ง photodetector จะเป็นตัวอ่านแสงสะท้อนของเลเซอร์ที่ยิงไปที่แผ่น CD

- แทนวางแผ่น CD จะหมุนในอัตราความเร็วที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่ากำลังอ่านข้อมูลอยู่ที่ส่วนใดของแผ่น ความเร็วในการหมุนของแผ่นจะตั้งอยู่ที่ 530 รอบต่อนาที เมื่ออ่านข้อมูลส่วนในของแผ่นจนถึง 260 รอบต่อนาทีเมื่ออ่านข้อมูลด้านนอก

- ตัวควบคุม จะรวมเอาหน้าที่ต่าง ๆ ในการทำงานของหน่วยขับเคลื่อนเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การโฟกัส อัตราการหมุนระหว่างการค้นหา และข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

- ระบบประมวลสัญญาณ ทำหน้าที่ในการถอดรหัส ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อส่งเป็นข้อมูลต่อไป

แผ่น CD-ROM เป็นสื่อบันทึกประเภทหนึ่งที่ทำการบินบันทึกและอ่านข้อมูลด้วยแสงเลเซอร์ ที่รวมข้อมูลทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้าไว้ในสื่อเดียวกัน เนื่องจากสามารถบรรจุได้ทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียงเข้าไว้บนแผ่นเดียวกัน มีข้อมูลจำเพาะดังนี้

- เป็นแผ่นพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว หรือ 12 เซนติเมตร
- สามารถบรรจุข้อมูลได้มากที่สุด 680 เมกกะไบต์
- บันทึกภาพแบบบีบอัดได้มากที่สุด 74 นาที
- บันทึกเสียงแบบ ADPCM (Adaptive Differential Pulse Coded Modulation) ได้มากที่สุดถึง 18 ชั่วโมง นับตั้งแต่เสียง beep จนถึงเสียงดนตรี (แต่ถ้าบันทึกตามมาตรฐานแผ่นเพลง CD จะได้เพียง 74 นาที แต่ได้เสียงที่ไพเราะกว่า)

- ภาพกราฟิก ในลักษณะภาพแผนภูมิ ภาพวาด ภาพถ่าย ฯลฯ จำนวนนับพันๆ ภาพ
- ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกเคลื่อนไหวที่ทำจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายพันภาพ (กิดานันท์ มลิทอง. 2539 :16,37)

3. จอภาพ (CRT Monitor)

ทำหน้าที่แสดงภาพสีบนจอ ต้องมีความเร็วในการสแกนและสร้างภาพสูงกว่าทีวีทั่วไป ไม่สะท้อน ไม่กระจายรังสีต่ำควรเป็นแบบ non-interlace เพื่อให้ได้ภาพนิ่งสบายตาซึ่งเป็นการสร้างภาพสอดแทรกกันสองครั้งจึงได้ภาพหนึ่งภาพ ทำให้กระพริบที่อาจสังเกตได้และเคืองตาเมื่อใช้ไปนานๆ จอพวก Workstation ควรใช้ 19 นิ้ว พืชีควรใช้ 17 นิ้วขึ้นไป จอภาพรับสัญญาณเป็นสี 3 สี คือ แดง เขียว น้ำเงิน และทำการผสมสีเหล่านี้ตามความเข้มของสีทั้งสาม สามารถสร้างสีได้มากกว่า 16 ล้านสี

Graphic Adapter เป็นการ์ดแผงวงจรทำหน้าที่สร้างสัญญาณสี 3 สี ส่งไปยังจอภาพพีซีทั่วไป ได้แก่ VGA card หรือเป็นแบบ SVGA สำหรับ SVGA ใช้ 8 บิต ในการกำหนดสีให้ได้ไม่เกิน 256 ล้านสี คอมพิวเตอร์ต้องใช้ Color look up table เพื่อทำการเปิดดูว่าจากสีจริงที่มนุษย์มองเห็นได้เป็นล้านสีมีสีที่ใกล้เคียงที่สุดใน 256 สี คือสีอะไร ภาพที่ได้จะให้สีที่เห็นจนเห็นได้ชัด

Graphic Adapter ที่ดีนั้นจะใช้ 15 ถึง 24 บิตต่อ 2 Pixel หรือ 32,768 (32 x32 x 32) หรือ 16,77,216 (256x480pixel , 1024x 1024 pixel)

4. เครื่องสแกนภาพและกล้องดิจิตอล (Scanner and Digital Camera)

เป็นอุปกรณ์ในการนำภาพนิ่ง (Image) มาแปลงเป็นสัญญาณคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรืองานอื่นๆ Scanner จะใช้แปลงสัญญาณภาพนิ่งที่ถ่ายสำเร็จไว้แล้วเพื่อนำเข้าสู่คอมพิวเตอร์ ส่วน Digital Camera มีลักษณะการใช้เหมือนกล้องถ่ายรูปทั่วไป แต่บันทึกภาพต่างกันในรูปสัญญาณดิจิตอลแล้วนำไปถ่ายโอนจัดเก็บลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงไม่ต้องใช้ฟิล์ม (ทรงศรี สรรณสถาพร,เชษฐโชค ศรขวัญ .2540 : 16)

องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมความสามารถหลายๆ ด้าน ช่วยสร้างความน่าสนใจ ในสื่อ มีทั้งระบบการนำเสนอภาพ และเสียงพร้อมๆ กัน ช่วยลดปริมาณงานที่เป็นเอกสาร เพิ่มระบบการค้นหาที่เป็นระบบในงานเอกสารที่เรียกว่า Hypertext เพิ่มความมีสีสันในการนำเสนองานทั้งในด้านของ เสียง และความเคลื่อนไหว (Sound and Animation) ดังนั้น มัลติมีเดียต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (Linda. 1995 : 5-7 ; Green. 1993.)

1. ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด การออกแบบให้ข้อความเคลื่อนไหวให้สวยงาม แปลกตาและน่าสนใจได้ตามต้องการ ทั้งยังสามารถสร้างข้อความให้มีการเชื่อมโยงกับคำสำคัญอื่นๆซึ่งเน้นคำสำคัญเหล่านั้นด้วย สี หรือขีดเส้นใต้ ที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งสามารถทำได้โดยการเน้นสีตัวอักษร (Heavy Index) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่คำอธิบายเพิ่มเติม ทั้งนี้คำอธิบายเหล่านั้นอาจสร้างไว้ในรูปแบบที่น่าสนใจ เช่น Pop-up Boxes , Video , Animation , Sound, etc.,

การใช้ข้อความเพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้งานบทเรียน ควรมีหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ : 26-27)

- สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่สำคัญในการสื่อความหมายกับผู้ใช้งานบทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้นควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความ คำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนัก กระชับ กระชับ และให้ความหมายที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่เดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้านี้” “เลิก” แทนคำว่า “ปิด” และ “ดีมาก” แทนคำว่า “คำตอบถูกต้อง” เป็นต้น

- เมื่อใช้ข้อความเป็นเมนูสำหรับนำทางเดินนั้น ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกลเมาส์ หรือแตะจอภาพสัมผัสเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่ายๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ แล้วให้ผู้เรียนคลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมรอบหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ ควรใช้คำที่สั้นและให้ความชัดเจนแก่ผู้ใช้

- ปุ่มข้อความบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ ในมัลติมีเดียปุ่มจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักษร (font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นกับการทดลองดูว่ารูปแบบอักษร เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

- เนื้อหาอย่าไม่ควรให้อ่านจากจอคอมพิวเตอร์ การอ่านข้อความที่ยาวมากๆ จากจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เพราะข้อความยาวๆ บนจอคอมพิวเตอร์นั้นทั้งอ่านยากและจะอ่านได้ช้ากว่าการอ่านจากเอกสาร ยกเว้นในกรณีที่บทเรียนนั้นใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่และนำเสนอไม่กี่ย่อหน้า และควรเลือกใช้รูปแบบอักษรที่เรียบง่ายแทนรูปแบบอักษรที่มีลวดลายและอ่านยาก

- การใช้หน้าต่างเมื่อเนื้อหายาวเกินหน้าจอ ถ้าเนื้อหานั้นยาวมากเกิน 1 หน้าจอภาพ ควรใช้วิธีใส่ข้อความไว้ในหน้าต่างนั้นๆ หรือใช้วิธีแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้าให้กลับไปมาได้

- สร้างชีวิตชีวาและการเคลื่อนไหวให้กับข้อความ เมื่อใช้ข้อความแสดงผล อาจสร้างความสนใจให้กับผู้ใช้บทเรียนได้หลายวิธี เช่น ให้ข้อความเคลื่อนที่ในลักษณะบิน หรือค่อย ๆ ปรากฏทีละตัว หรือทีละหัวข้อ ให้ข้อความกระพริบ ให้ข้อความจางหายไปทีละตัว หรือหมุนเอียงในแนวต่างๆ หรือหมุนรอบแกน เป็นต้น ที่สำคัญที่ต้องระวังคือ ไม่ควรใช้เอฟเฟกต์เหล่านี้มากเกินไปจนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

- ต้องใช้เวลาคุ้นเคยกับเครื่องหมายและสัญลักษณ์ เครื่องหมายและสัญลักษณ์นั้นจัดเป็นตัวอักษรในรูปกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกเครื่องหมายและสัญลักษณ์เหล่านี้ว่า สัญลักษณ์ภาพ (Icon) สัญลักษณ์ภาพใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนในบทเรียน มัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์

2. เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงประกอบในการนำเสนอ เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เพื่อประกอบการนำเสนอที่เหมือนจริงและให้ผู้รู้สึกว่าได้อยู่ในเหตุการณ์จริง

2.1 เสียงในระบบมัลติมีเดียเป็นสัญญาณดิจิทัล หรือ Waveform Audio หมายถึง การนำเอาสัญญาณเสียงต่อเนื่องที่เรียกว่า “อนาล็อก” เปลี่ยนเป็นสัญญาณ “ดิจิทัล” โดยการสุ่มเป็นช่วงๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลข แล้วนำไปบันทึกแล้วตัดต่อเข้ากับข้อมูลปกติ อัตราการสุ่มเสียงเรียกว่า Sampling rate ซึ่งหมายถึง จำนวนครั้งในการอ่านสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้ง เรียกว่า Sapling size ระบบมัลติมีเดียโดยทั่วไปมี Sapling size ให้เลือก 3 ค่า เช่น 11.025 kHz , 22.05 kHz, 44.1 kHz ใช้ Sapling size เท่ากับ 8 บิตหรือ 16 บิต ที่เป็นมาตรฐานของ CD-DA (Compact Disc-Digital Audio) คือ 16 บิต Sapling size 44.1 kHz ซึ่งเชื่อว่าให้เสียงได้ทุกเสียงเท่าที่ความสามารถของหูมนุษย์ทุกคนจะได้ยิน

2.2 แฟ้มเสียง เสียงดิจิทัลที่บันทึกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช นิยมใช้ชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย .AIF หรือ .SND ส่วนในระบบวินโดวส์ ชื่อแฟ้มจะลงท้ายด้วย .WAF เป็นแฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์แบบ Waveform ส่วนแฟ้มเสียงในรูปแบบที่มีระบบMIDI จะลงท้ายไฟล์ด้วย .MIDI ย่อมาจาก Musical Instrument Digital Interface เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เพื่อสังเคราะห์เสียงดนตรีจากผู้ผลิตหลายยี่ห้อ สามารถติดต่อกันโดยส่งสัญญาณข้อมูลผ่านสายเคเบิล MIDI มีวิธีการส่งภาษาดนตรีให้แก่กันโดยการส่งตัวเลขระบุตัวโน้ต และเครื่องดนตรีที่กำเนิดตัวโน้ตนั้นๆ โดยทั่วไปสามารถบันทึกข้อมูลจากมิดีเครื่องดนตรีโดยใช้ซอฟต์แวร์ Midisoft Studio for windows และ เก็บข้อมูลไว้สามารถเล่นตามการสังเคราะห์เสียงขึ้นมาใหม่ จากข้อมูลในแฟ้มมิดี ซึ่งสามารถบันทึกข้อมูลเสียงดนตรีได้ 16 ช่องสัญญาณและเล่นกลับได้ในช่องสัญญาณที่ต่างกัน ผู้ใช้สามารถอัดเสียงร้องเพลงและเสียงจากคีย์บอร์ดหรือเครื่องอื่นๆ พร้อมๆ กันเข้าไปใหม่

3. ภาพ (Picture) นำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่ายหรือในรูปของไอคอนแทนการเสนอภาพทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ซึ่งไอคอนนี้ผู้ใช้สามารถเข้าไปสู่รายละเอียดทั้งหมดได้

3.1 ภาพนิ่ง (Still Picture) สามารถสร้างได้โดยการใช้เครื่องสแกนภาพในการเก็บภาพไว้ หรือใช้โปรแกรมสำหรับสร้างภาพนิ่งขึ้นมา เช่น โปรแกรมประเภท CAD 3D Studio , Adobe PhotoShop

3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ภาพเคลื่อนไหว เกิดจากการนำมาภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาไม่สามารถจับได้ จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีโดยทั่วไป 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพ เรียก 1 เฟรม เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีจำนวนหน่วยความจำน้อย เรียกว่า Video Compression หรือที่รู้จักกันดีคือ MPEG:Moving Picture Expert Group ซึ่งสามารถบีบอัดได้

ทั้งภาพและเสียง ระบบวิดีโอคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถใช้ CD บันทึกภาพได้ทั้งเรื่อง ปัจจุบันนำมาใช้กับงานมัลติมีเดียพีซีในการดูภาพยนตร์ การนำวิดีโอเข้าสู่คอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลทางวิดีโอจะต้องถูกแปลงให้อยู่ในรูปของดิจิทัลก่อน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะต้องทำผ่าน Video Capture Board หรือ Video Grabbers ข้อมูลทางวิดีโอเมื่อแปลงมาใช้งานในรูปแบบ digital video แล้วไฟล์จะมีขนาดใหญ่มาก ดังนั้นในคอมพิวเตอร์จะต้องมีกระบวนการที่สามารถบีบอัดข้อมูลทางวิดีโอได้ ซึ่งเรียกว่า compression Algorithms กระบวนการเหล่านี้อาจทำได้โดยใช้ Software หรือ Hardware Compression จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ Software Compression ปัจจุบัน Video Capture Board บางรุ่นมีความสามารถที่จะบีบอัดข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทรงศรี สรณสาพร, เชิญโชค ศรีขวัญ . 2540 : 26-30)

โครงสร้างข้อมูลทางดิจิทัล ดิจิตอลวิดีโอจะเป็นการนำเสนอภาพนิ่งที่มีความต่อเนื่องกันหลาย ๆ ภาพในแต่ละเฟรม โดยที่แต่ละภาพจะประกอบไปด้วยจุดสี (pixels) แต่ละจุดสีจะมีค่าของสีในระบบ RGB กำกับอยู่เพื่อแสดงสีและความสว่าง คุณภาพของภาพจะขึ้นอยู่กับความละเอียดของจุดสี หรือขึ้นอยู่กับจำนวนบิตที่ใช้แทนจุดสีหนึ่งถ้าใช้

- 4 บิต จะแสดงสีและความสว่างที่แตกต่างกับ 16 แบบ
- 8 บิต จะแสดงสีและความสว่างได้ถึง 256 แบบ
- 16 บิต จะแสดงสีได้ 65,536 สี
- 24 บิต จะแสดงสีได้ถึง 16 ล้านสี หรือที่เรียกว่า full colors

ทั้งนี้การแสดงสีทางจอภาพต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของการควบคุมการแสดงผลทางจอภาพที่เรียกว่า video accelerator card การจัดเก็บหรือบันทึกข้อมูลของดิจิทัลวิดีโอจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- ช่วงเวลาความยาวของไฟล์ภาพยนตร์นั้น
- อัตราการแสดงผลภาพ (Frame Rate) เป็น 30 fps หรือ 15 fps (frame per seconds)
- ขนาดของภาพ (160 x 120 pixel หรือ 320x240 pixel)
- ความละเอียดของสี (color depth) เป็น 16 บิต หรือ 24 บิต

ความแตกต่างของสัญญาณวิดีโอกับคอมพิวเตอร์นั้น เป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาเพราะ สัญญาณวิดีโอเป็นสัญญาณแบบอนาล็อก แต่มอนิเตอร์เครื่องคอมพิวเตอร์รับสัญญาณในรูปดิจิทัล จึงต้องมีฮาร์ดแวร์ในการแปลงให้สัญญาณเข้าและออกสอดคล้องกัน การบีบอัดข้อมูลทางดิจิทัลมีความจำเป็นเพื่อที่จะลดขนาดของไฟล์ข้อมูล กระบวนการบีบอัดข้อมูลและการขยายข้อมูลที่ใช้กันมีหลายวิธี เรียกว่า Codec (compression-decompression)

การบีบอัดข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ ส่วนใหญ่โปรแกรมการจัดการข้อมูลทางดิจิทัลวิดีโอจะรวมความสามารถนี้เข้าไว้ เช่น Video for Windows มีความสามารถในการบีบอัดข้อมูลและขยายข้อมูล ดังนี้

Microsoft Video 1 codec :

สำหรับบีบอัด Analog Video เป็นภาพสี 8 บิตหรือ 16 บิต

Microsoft RLE codec

สำหรับบีบอัดภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือภาพที่เกิดจากการสร้างจากคอมพิวเตอร์ไปเป็นภาพสี 8 บิต

Cinepak codec และ Indeo Video R.2 codec :

สำหรับบีบอัดวิดีโอ 24 บิต เพื่อที่จะใช้เล่นจาก CD-ROM

การบีบอัดข้อมูลโดยใช้ฮาร์ดแวร์ ปัจจุบันเป็นที่นิยมกันอย่างมาก โดยมี 2 วิธีที่นิยมคือ

JPEG codec :

การบีบอัดแบบ JPEG (Joint Photographic Experts Group) เริ่มมีขึ้นจากการเสนอของ CCITT (Consultative Committee in International Telegraphy and Telephony) เพื่อที่จะใช้เป็นมาตรฐานระหว่างประเทศเพื่อการบีบอัดข้อมูลของภาพนิ่ง กระบวนการบีบอัดแบบ JPEG บางครั้งนำมาใช้ในงานวิดีโอ ใช้ชื่อว่า Motion JPEG หรือ MJPEG โดยการบีบอัดจะเป็นเฟรมทีละเฟรม (intraframe compression) โดยไม่ได้พิจารณาความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันของแต่ละเฟรม ทำให้อัตราการบีบอัดจะต่ำกว่าวิธีอื่น วิธีบีบอัดแบบ JPEG จะมีลักษณะที่เรียกว่า Symmetrical dodec นั่นคือการบีบอัด(ขั้นตอนจับสัญญาณ) และการขยาย (ขั้นตอนการเล่น) จะใช้ฮาร์ดแวร์ชนิดเดียวกัน

MPEG codec :

MPEG (Motion Pictures Experts Group) เป็นการบีบอัดข้อมูลทางวิดีโอโดยตรง ซึ่งพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างเฟรมแต่ละเฟรม ทำให้มีอัตราการบีบอัดสูงกว่า MJPEG codec แต่ลักษณะของ MPEG จะเป็นลักษณะที่เรียกว่า Asymmetrical codec นั่นคือช่วงการบีบอัดจะต้องใช้ฮาร์ดแวร์มากกว่าในช่วงการเล่น (Playback)

การเลือกฮาร์ดแวร์ ในการตัดสินใจเลือกฮาร์ดแวร์สำหรับงานมัลติมีเดียในส่วนนี้ จะต้องเลือกระบบคอมพิวเตอร์ที่องค์การนั้นๆ มีใช้อยู่ การตัดสินใจที่จะเลือกฮาร์ดแวร์ควรคำนึงถึงระบบที่จะใช้ บทเรียนที่สร้างขึ้น อย่างไรก็ตามทางเลือก 3 ประการ เพื่อให้ใช้งานมัลติมีเดียได้มีประสิทธิภาพ (บุปผชาติ ทัพพิกิริณ.: 31)

1. ชื่อระบบมัลติมีเดียที่สมบูรณ์
2. ปรับยกระดบระบบเดิมที่มีอยู่
3. จัดหาอุปกรณ์ประกอบชิ้นที่จำเป็นและตรงกับความต้องการในการใช้โปรแกรม

มัลติมีเดีย

ซอฟต์แวร์สำหรับระบบมัลติมีเดีย

หลังจากที่จัดหาระบบฮาร์ดแวร์ให้เป็นระบบมัลติมีเดียแล้ว ก็ต้องจัดหาซอฟต์แวร์ที่จะสร้างและใช้งานในการนำเสนอมัลติมีเดีย คารา แพรตน์ (538 : 9) ได้แบ่งซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย แยกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. ซอฟต์แวร์ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นซอฟต์แวร์ระบบและสภาพแวดล้อมที่ต้องใช้เป็นพื้นฐาน
 - 1.1 ซอฟต์แวร์ที่ให้บริการต่างๆ รวมถึงไดรเวอร์ของอุปกรณ์ทุกชนิด
 - 1.2 ซอฟต์แวร์จำพวกที่ใช้เชื่อมโยงกับระบบ (Application program interface)
 - 1.3 คลังภาพ เสียง และวิดีโอ (Library clip of art music and video)
2. ซอฟต์แวร์ก่อนการทำออโรริง

ซอฟต์แวร์ก่อนการทำออโรริง แบ่งตามหน้าที่เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือกลุ่มที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์พิเศษ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ที่ส่วนใหญ่มากับฮาร์ดแวร์ ทำหน้าที่หลักในการเปลี่ยนอานาล็อกไปเป็นดิจิทัล ส่วนใหญ่จะมีฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการปรับอุปกรณ์ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้ปรับแต่ง แก้ไข ส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์อิสระไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ใดเป็นพิเศษ ซอฟต์แวร์ก่อนการทำออโรริง คารา แพรตน์ (2538 : 9) ได้แบ่งตามลักษณะงานได้เป็น 5 ประเภท คือ

1. ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับภาพนิ่ง
2. ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับตัวอักษร
3. ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับวิดีโอ
4. ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับแอนิเมชัน
5. ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับเสียง

และ นุพชชาติ ทัพทิกรณ์ (: 32) ได้กล่าวถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียสามารถแยกได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือประพันธ์ (Authoring Tools) ใช้สำหรับประสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอเข้าด้วยกันเพิ่มความสามารถด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

2. เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก (Graphics Tools) ใช้สำหรับภาพกราฟิก ภาพถ่าย และแสดงแสงสี (effect)
3. เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation Tools) ใช้สำหรับทำภาพนิ่งและอักษรให้เคลื่อนไหว
4. เครื่องมือโสต (Audio Tools) ใช้ในการบันทึกและปรุงแต่งเสียง
5. เครื่องมือวิดีโอทัศน์ (Video Tools) ใช้ในการบันทึกหรือปรุงแต่งภาพวิดีโอ

3. ซอฟต์แวร์อโรริง คือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ใช้สร้างมัลติมีเดียที่ทำมาเพื่อการนี้โดยเฉพาะจะต้องมีสาระสำคัญ 2 ประการ คือ ประการแรกจะต้องใช้กับฮาร์ดแวร์ได้หลายอุปกรณ์ และหลากหลายรูปแบบของไฟล์ อนุญาตให้สร้างงานที่ซับซ้อน ที่รวบรวมเอา กราฟิก อักษร เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ประการที่สองที่สำคัญ คือ จะต้องมีการสร้างข่ายเชื่อมโยงองค์ประกอบเหล่านั้น ด้วยความสามารถในการรวมส่วนย่อยๆ มาเป็นปริซึมเด่นชัด คือ จะต้องมีความสามารถในการดำเนินโครงสร้างที่ซับซ้อน ด้วยเงื่อนไขต่าง ๆ รูปภาพ ตรรกะ ซึ่งทำให้มัลติมีเดียโต้ตอบได้ ควบคุมความสัมพันธ์ของสารสนเทศได้ สามารถไปยังทุกจุดที่ต้องการตามคำสั่งที่ได้รับจากหน่วยนำเข้า

การปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย

เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปได้ขยายและเปิดโอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการมีกิจกรรมระหว่างกัน (Interactivity) ระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ส่วนการแพร่ภาพและเสียงออกทางโทรทัศน์ที่ดูชมกันทุกวันนี้เป็นตัวอย่างหนึ่งของการสื่อสารทางเดียว การสื่อสารสองทางและการสื่อสารทางเดียวมีความแตกต่างกันเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ความคิดหรือเกิดการเรียนรู้

รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- การใช้เมนู (Menu driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือการจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้ใช้นับทเรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักจะประกอบด้วยเมนูหลัก (main menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที เช่น แยกไปยังส่วนของแบบฝึกหัด หรือวิดีโอทัศน์ เป็นต้น
- การใช้แบบฝึกหัด (Exercise driven) การใช้แบบฝึกหัดมักใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทฝึกฝนและฝึกหัด (drill and practice) และการสอบ (testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรม

ลักษณะนี้คือ ผู้ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียน ในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (linear) ในลักษณะไปทีละก้าวทีละขั้น

- การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้งานบทเรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพนั้นๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยกลับได้

- การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้งานบทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองหรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยช่วยหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริง และลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

บุคลากรในงานมัลติมีเดีย

การทำงานด้านมัลติมีเดีย นั้น จะต้องอาศัยผู้ชำนาญหลายสาขา ซึ่งมีความสามารถและความรับผิดชอบแตกต่างกันออกไป เพื่อให้ได้งานที่มีประสิทธิภาพ เช่น (บุปผชาติ ทัพพิกธน์. - : 32)

1. ผู้จัดการโครงการ
2. ผู้ออกแบบการเรียนการสอน
3. ผู้พัฒนาบทเรียน
4. ผู้มีความสนใจในงานศิลป์
5. ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหา
6. ผู้ดูแลระบบคอมพิวเตอร์
7. ผู้เชี่ยวชาญการประเมินคุณภาพ
8. ผู้เชี่ยวชาญทางเทคนิคอุปกรณ์
9. นักเขียนโปรแกรมหรือวิศวกร
10. ผู้เชี่ยวชาญระบบประชาสัมพันธ์

การพัฒนางานมัลติมีเดีย

บุปผชาติ ทัพพิกธน์ (-:33) การพัฒนางานมัลติมีเดีย เป็นงานที่มีความละเอียดละเอียดอ่อน ควรจัดทำเป็นลำดับขั้นตอน บางขั้นต้องดำเนินการให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนขั้นอื่นๆ บางขั้นอาจข้ามไปหรือไปรวมกับขั้นอื่น ลำดับขั้นพื้นฐานในการพัฒนามัลติมีเดีย คือ

1. ขั้นกระบวนการทางความคิด (Idea Processing) เมื่อเกิดความคิดและความต้องการที่จะสรรค์สร้างงานมัลติมีเดีย ด้วยความเชื่อที่ว่า เสียงดนตรี ภาพ วิดีทัศน์ จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียน ผู้ชม

หรือผู้ใช้สนใจคําทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดไปถึงเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำมัลติมีเดีย ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ รวมทั้งเวลา และงบประมาณ

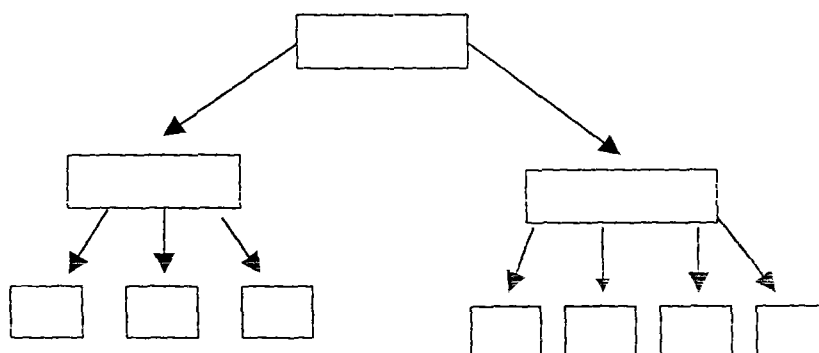
2. ขั้นตอนการวางแผน (Planning) เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงาน จะทำให้ได้สารบัญเรื่อง และรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วย โครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบดังนี้

2.1 แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินตามเส้นอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปกรอบหนึ่งตามลำดับ หรือ จากสารสนเทศหนึ่งไปยังสารสนเทศหนึ่ง ดังภาพ



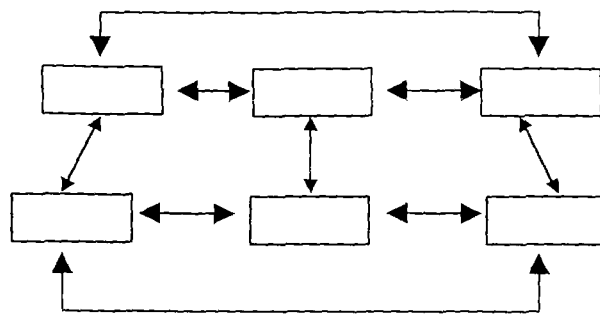
ภาพประกอบ 1 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

2.2 แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แตกแขนงออกมา ตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะผังดังแสดงในภาพ



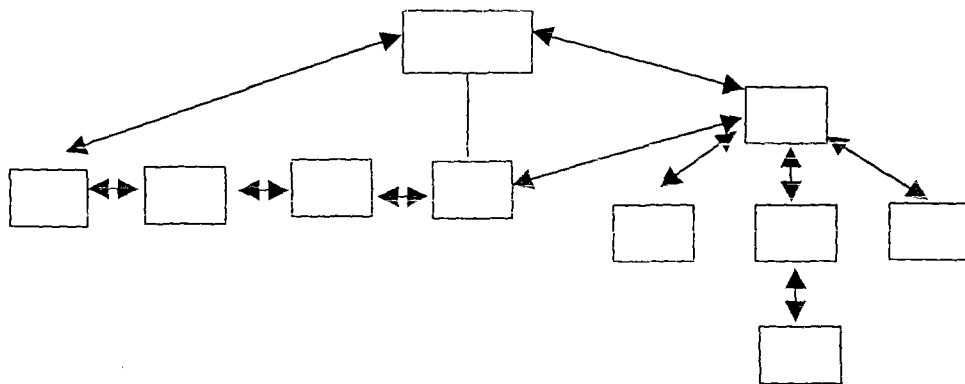
ภาพประกอบ 2 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

2.3 แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง มีลักษณะดังผังภาพ



ภาพประกอบ 3 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น

2.4 แบบประสม (Composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรงหรือแยกแขนงไปตามลำดับของเนื้อหา ดังภาพ



ภาพประกอบ 4 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

3. ขั้นการผลิต (Production) ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดีย ควรจะต้องตรวจสอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนางาน ทบทวนการทำงานและการจัดการบริหารในด้านต่างๆ รวมไปถึงการออกแบบ โครงสร้างที่จะใช้ในการผลิต และสำหรับขั้นพัฒนางานมัลติมีเดียอื่นๆ นั้น เป็นขั้นที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทดสอบการใช้งาน (Testing) และขั้นการนำไปใช้งาน (Delivering)

การสร้างงานมัลติมีเดีย

การสร้างงานมัลติมีเดีย เป็นการทำงานกับคอมพิวเตอร์ แต่มีแผนการทำงานคล้ายกับการสร้าง ภาพยนตร์ ต้องมีผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน ขึ้นอยู่กับเรื่องที่จะจัดสร้าง การหาผู้กำกับและนักเขียนบทฝีมือดี ยังต้องอาศัยงานด้านนิเทศน์ การจัด ภาพ แสง สี เสียง ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญร่วมด้วย จะทำให้

งานมีคุณค่าน่าสนใจยิ่งขึ้น แต่ประเด็นสำคัญ ผู้เชี่ยวชาญต้องสามารถทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้ ก่อนการออกแบบใดก็ตาม จะต้องมีการตกลงเรื่องของงาน ที่จะได้ออกมาว่าจะให้เป็นแบบใด เช่น จะพัฒนาให้วิ่งบน พีซี, คอส , วินโดวส์ , ซิตีโอ หรือเครื่องเล่นเครื่องใดบ้าง งบประมาณค่าใช้จ่าย ก็มี ส่วนกำหนดคุณภาพของงานว่าจะใช้มืออาชีพระดับใดเครื่องมือเท่าไร กำหนดว่าทางด้านศิลปะมี มากน้อยเท่าไร งานด้านภาพเคลื่อนไหวทั้ง วิดีโอ และแอนิเมชัน (Animation) ,2 มิติ , 3 มิติ การตกแต่งเหนือจริง (Morphing Warping Retouching) มีมากมายเท่าไร จะบรรจุบนซีดีกี่แผ่น จำนวนเท่าไร การจัดสร้างจะแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ประกอบด้วย(คารา แพรตน์. 2538 : 5 - 6)

1. การออกแบบ (Multimedia Design)

ในขั้นตอนการออกแบบนี้จะต้องมี ผู้กำกับฝ่ายศิลป์ นักออกแบบ โปรแกรมเมอร์ มาช่วยกันออกความคิด โดยจัดทำงานหลักๆ คือ

1.1 การเขียนสคริปต์ เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความอักษรอธิบายภาพ บทสนทนา วิดีโอ การบอกจังหวะของการปรากฏ ภาพ เสียง และอักษร รวมถึงเอฟเฟค (Effect) ต่าง ๆ

1.2 การทำ แผนภูมิ (Flowchart) เป็นการเชื่อมโยงบท หรือโมดูลย่อยแต่ละส่วน จาก ไหนไปไหน สัมพันธ์กันอย่างไร การเดินหน้าถอยหลัง ซึ่งฝ่ายศิลป์และคอมพิวเตอร์ต้องทำงานร่วมกันอย่างมาก เพราะบางครั้ง การออกแบบ ก็จะมีข้อจำกัดของอุปกรณ์ที่เลือกใช้ รวมทั้งข้อจำกัดทางซอฟต์แวร์ต่าง ๆ

1.3 งานเชิงศิลป์ (Art Proofs) เป็นการออกแบบปุ่มสัญลักษณ์ ตัวอักษร ฉากหลัง สี เสียง และส่วนประกอบที่ละเอียดอ่อนต่างๆ ให้กลมกลืน

2. การจัดสร้าง (Multimedia Production)

2.1 ขั้นตอนของการจัดสร้างงานทุกส่วน ให้เป็นรูปของดิจิทัล แบ่งเป็น

2.1.1 งานด้านกราฟิก ตั้งแต่การจับวาดรูปบนกระดาษ วาดบนคอมพิวเตอร์ การนำภาพนิ่งเข้ามาจากหนังสือ จากสไลด์ การตกแต่งแก้ไขภาพ การทำภาพ 2 มิติ 3 มิติ หรือ การทำ Animation โดยจัดทำเป็นกราฟิกไฟล์ ในรูปแบบต่าง ๆ

2.1.2 งานด้านวิดีโอ การถ่ายทำ การตัดต่อ การตกแต่ง แก้ไขภาพ แทรกตัวอักษร การซ้อนภาพ การบีบอัด การทำดิจิทัลวิดีโอรูปแบบต่าง ๆ (JPEG, MPEG, QPEG) ทุกช่วงให้เรียบร้อย อยู่ในรูปของไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

2.1.3 งานด้านเสียง การแต่งดนตรีประกอบ การตัดต่อ การอัดเสียงบทพากย์ การแก้ไขตัดแปลงเสียง การผสมเสียง การบีบอัด การทำเสียงทุกอย่างให้เป็นดิจิทัล ให้เรียบร้อยทุกช่วง

2.1.4 งานด้านอักษร การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกดคำ การแบ่งช่วง เว้นวรรค การเลือกลักษณะตัวอักษร จัดเตรียมในรูปของไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

2.2 งานด้านออธอริง (Authoring) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำข้อมูลที่เป็นคอมพิวเตอร์ไฟล์ทั้งหมด มาจัดเรียงโดยผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์ เพื่อเพิ่มคำสั่งต่างๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกัน หรือโต้ตอบกับผู้ใช้งาน การเลิกใช้งาน การเริ่มใช้งาน การให้ความช่วยเหลือ การติดตั้งซอฟต์แวร์ การทดสอบ การตรวจทุกชั้นย่อย (Debug) งานด้านนี้เป็นงานที่ใช้โปรแกรมเมอร์ โดยใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะทาง หรือใช้คอมพิวเตอร์ภาษาต่างๆ มาประกอบ

3. การผลิตเพื่อเผยแพร่ (Multimedia Distribution)

เริ่มจากการที่รวบรวมทุกอย่างบนฮาร์ดดิสก์เรียบร้อยแล้ว ก็เลือกสื่อบันทึก และรูปแบบการบันทึกให้เหมาะกับเครื่องเล่น เช่น เป็น พีซี , แมทอินทอช ,เน็ตเวิร์ค , ซีดีไอ จะบันทึกแบบฟอร์แมต เอ็กเซอ, ไอโอเอส 9660 , เอชเอฟเอส , ซีดีออดิโอ , แทรคโคเป็นอย่างไร แล้วทดสอบบนสื่อบันทึก ที่ต้องการเผยแพร่อีกครั้งหนึ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อด้านมัลติมีเดียในการศึกษาหรือด้านการฝึกอบรมนั้นยังมีอยู่อย่างจำกัด ซึ่งสื่อในด้านมัลติมีเดียจะเป็นสื่อลักษณะของการประยุกต์จากสื่อ CAI เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

แชง (Chang. 1987) ได้ทำการศึกษาถึงผลการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีผู้เรียนควบคุมตนเองในการเรียนและโปรแกรมควบคุมผู้เรียนในการเรียนในการฝึกใช้ศัพท์ภาษาสเปน พบว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองไม่แตกต่างกัน แต่พบว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีควบคุมตนเองในการเรียนใช้เวลาในการเรียนมากกว่า

ไรท์ (Wright. 1995) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ของสื่อประสมในการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องฟัน พบว่ามีบทบาทอย่างมากต่อการนำมาใช้ในการศึกษาระดับปริญญาและระดับการศึกษาต่อเนื่อง ในระยะเวลาถัดมา 5 ปี

แบลและคณะ (Bal and other. 1995) ได้ประเมินผลของการใช้ Interactive Multimedia ในการเรียนรู้ทักษะระหว่างบุคคล พบว่ามีหลายสาขาวิชาที่นิยมนำเอา Interactive Multimedia มาใช้ในการสอนทักษะระหว่างบุคคล

Gleydura and others (1995) ได้ศึกษาถึงการนำ Multimedia มาใช้ในการฝึกอบรมของการศึกษาด้านการพยาบาล สามารถสรุปได้ว่าในสภาพปัจจุบัน แนวโน้มของการนำเอา CAI และ Interactive Video มาใช้ในการเรียนการสอนจะมีแนวโน้มสูงขึ้น

แซนเทอร์ และคณะ (Santer and other. 1995) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเกี่ยวกับสื่อ Multimedia textbook, Lecture , printed textbook พบว่าผลการเรียนการสอน โดย Multimedia textbook มีผลสูงกว่าการใช้ Lecture หรือ printed textbook เท่ากับ 0.05

Pararish (1995: 3444-A) ได้พัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “พื้นฐานทางดนตรี” จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัยพบว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการสอนทฤษฎีดนตรี นั้นสามารถนำมาใช้การอธิบายเป็นการลดการใช้เวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีลง และนำเวลาไปใช้ฝึกและสอนส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญทักษะดนตรีมากขึ้น และนักเรียนมีความเห็นว่าเพลงจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนดนตรีมากขึ้น

Del Signore (1994 : 1268) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษาวิชากายภาพบำบัดเบื้องต้น (เทคนิคการแพทย์) และสุขภาพ จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้านี้ เพื่อพิจารณาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการปรับปรุงความชำนาญการแปลความหมายในระดับการศึกษากายภาพบำบัดเบื้องต้น จากการสุ่มตัวอย่างของการทดลองเพื่อหาทางทำให้มีความสะดวกสบายขึ้นในการแสดงกายภาพบำบัดโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน ซึ่งสุ่มมาจากผู้เข้ารับการฝึกทำกายภาพบำบัดในวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เข้ารับฟังการบรรยายและการสาธิตแบบเก่า หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้รับการทดสอบหลังเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากการศึกษาครั้งนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้มีประสิทธิภาพมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบเก่า

เดวิด (David. 1990) ได้พัฒนาความสามารถของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial สำหรับการสอนพื้นฐานทางพีชคณิต โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นปัจจัยในการพัฒนา และสมรรถภาพของบทเรียนแบบ Tutorial ซึ่งประกอบด้วย

1. การนำเสนอถึงจุดประสงค์ของการวิจัยและการรายงานผล
2. การแสดงผลสำหรับพัฒนาและส่วนประกอบ
3. การเจาะจงรูปแบบของบทเรียน และการออกแบบข้อจำกัดของบทเรียน 3 ลักษณะ คือ แบบธรรมดา แบบที่มีลักษณะการนำเสนอหลายรูปแบบ และแบบกำหนดคำสั่งตามจุดประสงค์
4. การประเมินอาศัยความชำนาญและวิเคราะห์บทเรียนในภายหลัง

5. ผลของการวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ออกแบบต่อไป

6. เจตคติของนักเรียนและการสำรวจถึงภูมิหลังของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบสามารถนำไปประเมินผลการออกแบบได้

Bashinski (1997 : 2979) ได้พัฒนาสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ของนิตยสาร “NAUTILUS” โดยจัดทำสิ่งพิมพ์ทางแสง เทคโนโลยีนี้กำลังเปลี่ยนวิถีทางการติดต่อสื่อสารและการเก็บรักษา พิมพ์เผยแพร่จำหน่ายข้อมูล การแก้ไข ความคิดของผู้อ่าน ผลของข้อมูลนี้จะเก็บเป็นค่าสถิติ เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงความรู้ที่สะสมร่วมกันระหว่างผู้อ่านและบรรณาธิการ เพื่อให้ผู้อ่านได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นโดยตรงกับบรรณาธิการโดยผ่านสื่อทางดิจิทัล

จะเห็นได้ว่า ปัจจุบันได้มีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการฝึกอบรม การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมีแนวโน้มสูงขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

อุทัยศรี เชื้อมรัตนกุล และวรธนา เปาอินทร์ (2539:39) ได้จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับวิชารังสีวิทยา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาในระดับคลินิกของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โปรแกรมประกอบด้วยบทเรียนซึ่งมีเนื้อหาเป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับรังสีวิทยาระบบทรวงอก เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานในตึกผู้ป่วยระหว่างการเรียนรู้ในสาขาวิชาหลักสูตรแพทยศาสตรระดับคลินิก ส่วนหนึ่งของโปรแกรมเป็นแบบทดสอบให้นักศึกษาฝึกหัดเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง และเพื่อให้นักศึกษาสามารถกลับไปทบทวนในส่วนที่ตนเองยังมีจุดอ่อนอยู่ได้ โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับชั้นปีคลินิก จำนวน 26 คน และได้รับความเห็นจากนักศึกษาผู้ใช้โปรแกรมว่ามีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากถึงร้อยละ 62 ของกลุ่มตัวอย่าง

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539:261) ได้ทำการศึกษาเพื่อทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น โดยใช้ศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90 / 90 และทำการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า คะแนนจากการทดสอบหลังบทเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มนต์ชัย เทียนทอง (2539:149) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครู-อาจารย์และนักฝึกอบรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยใช้โปรแกรม Authorware Professional Version 2.0 โดยตั้งสมมุติฐานได้ว่าบทเรียนจะต้องมีประสิทธิภาพอย่างน้อย 85 / 85 และภายหลังจากการศึกษาบทเรียนด้วยตนเองแล้ว ผู้ใช้จะต้องสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70 ผลการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ ทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียตามมาตรฐาน Multimedia Personal Computer Level 2 บรรจุอยู่ใน ซีดีรอมขนาดความจุ 465 MB จำนวน 19 เรื่อง โดยประกอบเนื้อหาหา 2 ส่วน คือ หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน ผลการทดลองใช้พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.23/85.64 และผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนได้มีประสิทธิภาพ 72.09 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมได้

บุญสืบ พันธุ์ดี (2537;104) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำไปเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลปรากฏว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90 ตัวแรก ส่วน 90 ตัวหลังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ส่วนผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บุรณะ สมชัย (2536) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครู-อาจารย์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม PC Storyboard สร้างบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนด้วยตนเองขึ้น 2 หน่วย ได้แก่ ประวัติและโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และลักษณะโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกส่วนหนึ่งจำนวน 6 หน่วย ได้จัดสร้างเป็นชุดการสอนสำหรับการฝึกอบรม ใช้กับวิทยากรเพื่อฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เวลาฝึกอบรมรวมทั้งสิ้น 40 ชั่วโมง หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกอบรมทั้งสองส่วนแล้ว จะเป็นภาคปฏิบัติให้ทดลองสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม PC Storyboard กลุ่มตัวอย่างเป็นครู-อาจารย์ที่มีพื้นฐานความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ในสังกัดวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สังกัดกรมอาชีวศึกษาจำนวน 20 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า หลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.36/87.12 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ 80/80 นอกจากนี้ครู-อาจารย์ที่เข้าฝึกอบรมมีทัศนคติที่ดีมากต่อหลักสูตรและการฝึกอบรม แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปฝึกอบรมเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ในส่วนของข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า ควรมีการขยายผลการฝึกอบรมการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กระจายทั่วไปในกลุ่มของผู้สอน เนื่องจากปัจจุบันได้มีความต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นใช้เองในสถานศึกษา นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรใช้โปรแกรมสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยตรงที่สนับสนุนระบบ

มัลติมีเดีย แทนโปรแกรมที่ใช้ฝึกอบรมครั้งนี้ เนื่องจากโปรแกรม PC Storyboard มีข้อจำกัดหลายประการ

ถนอมศรี อนันต์วรณชัย (2538:1) ได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้เป็นสื่อประสมในการศึกษาด้วยตนเอง และประเมินความรู้ในวิชาปริทัศน์วิทยาของนิติแพทยศาสตรปีที่ 4 เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนทำการรักษาผู้ป่วยในคลินิกปริทัศน์ บทเรียนชุดนี้ยังไม่ได้นำมาใช้ในคณะทันตแพทยศาสตร์และยังขาดการประเมิน

นภค วรณชนาคม (2538:14) จัดทำสื่อประสมคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาตำราเรื่องภาพกับสิ่งพิมพ์ ซึ่งใช้สอนในวิชาที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพในคณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน โปรแกรมเป็นการผสมผสานระหว่าง Animation ต่างๆ และดนตรีประกอบเพื่อช่วยในการอธิบายบทเรียนให้ชัดเจนและน่าสนใจยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

กัชรินทร์ ศิริวงศ์ (2539:230-239) ได้จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปสื่อประสมชื่อ Toollab เรื่อง “อุปกรณ์พื้นฐานในห้องปฏิบัติการเคมี” โดยสร้างจากโปรแกรม Authorware Professional 2.0.1 ใช้ทำงานบนวินโดวส์โดยไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรม Authorware มีวัตถุประสงค์ที่จะช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 ได้มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นภาษาไทยในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2538:1028) ได้ศึกษาวิจัย โดยการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ วิชาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 28 คน และคณาจารย์ในภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จำนวน 5 คน รวม 33 คน ใช้เวลาทดลองจำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 คาบๆ ละ 50 นาที ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผู้วิจัยสามารถใช้โปรแกรมมัลติมีเดียสอนและไมโครซอฟต์วินโดวส์ไทยมาผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสอนคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งทำให้โปรแกรมได้ภาพและเสียงชัดเจน และผู้วิจัยได้เสนอแนะว่าควรให้กระทรวงศึกษาธิการจัดตั้ง หน่วยงานงานผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน ส่งป้อนให้กับโรงเรียนต่างๆ ได้มีใช้กันอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนในถิ่นที่ห่างไกลความเจริญ เพราะจะช่วยแก้ไขการขาดแคลนครูที่มีความรู้ความสามารถได้ และนักเรียนในชนบทสามารถเรียนรู้กับวิทยาการใหม่ได้ด้วยตนเอง และเสนอให้ทบวงมหาวิทยาลัยร่วมกับกระทรวงศึกษาจัดอบรมครูระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในการผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

สุเกษม อุยโต (2540: 78-79) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์ การถ่ายภาพ หลักสูตรศิลป์ถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน พบว่าจากการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภาคสนาม ได้ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวม 91.83 ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบทเรียนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ คือ 91.11 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์การถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.83/91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศิรินันท์ ประสิทธิ์ลักษณ์ (2540 : 114) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศัลยศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 ภาคเรียนที่สอง ของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน พบว่าผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ พบว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฮาเก็ม พงษ์ยี่ห่วย (2540) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ไฟฟ้าเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย อ.เมือง จ.ภูเก็ต จำนวน 30 คน จากการสุ่มอย่างง่าย โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน เว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนโดยไม่จำกัดเวลาในการเรียน เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แล้วนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของ Meguigan ผลการวิจัยพบว่า ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนามีค่าเท่ากับ 1.02 ซึ่งสูงกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนที่พัฒนานั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของ Meguigans และสามารถนำไปใช้สอนได้

การพัฒนาสื่อด้านมัลติมีเดียในปัจจุบัน จะเห็นว่าได้มีการนำสื่อลักษณะนี้มาใช้ในการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ก็เพื่อเป็นสื่อเสริมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคลให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

2. แนวคิดนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนเป็นการบูรณาการแนวความคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ เนื่องจากในความหมายทางจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมการเรียนรู้ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มนี้ คือ พฤติกรรมนั่นเอง เช่น ทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response) การเรียนรู้ในทัศนะนี้เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อ

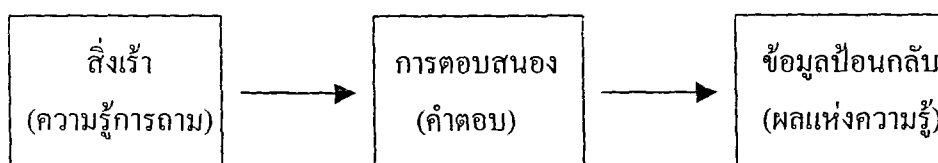
มีการเสนอสิ่งเร้า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการคือ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533: 61-62)

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่างแล้วจึงใจ (Motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า (Stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้า ผู้เรียนจะได้รับความรู้ (Massage) หรือการชี้แนะ (Cue) ทันทีทันใดจากสิ่งเร้านั้นก่อนที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก
4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียนในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง

2.1 จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

ภารกิจของผู้สอนในการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรม ครูหรือผู้สอนจะต้องกำหนดความมุ่งหมายอย่างชัดเจนก่อนว่า ต้องการให้เกิดพฤติกรรมเช่นใดกับผู้เรียน จากนั้นจึงจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมตามลำดับความต้องการ นำผู้เรียนให้ตอบสนอง เมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้องก็มีการให้การเสริมแรง]

ตัวอย่าง การนำทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมมาเป็นหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีการศึกษาที่เห็นได้ชัด คือ การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) เช่น บทเรียนโปรแกรม ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งเร้าสั้นๆ เรียกว่า กรอบหรือเฟรม (Frames) การตั้งใจและความสนใจของผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ หรือมีส่วนร่วมได้ตอบสนองและได้รับการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง



ในทางปฏิบัติ ปัจจุบันทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมมีอิทธิพลมากและเป็นที่ยอมรับนำมาเป็นหลักพื้นฐานของการออกแบบการสอนแบบโปรแกรมประเภทต่างๆ หลายรูปแบบ นับตั้งแต่การสอนโดยใช้สื่อธรรมดาและกระบวนการสื่อสาร ไปจนถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระบบหรือนอกระบบโรงเรียน

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การนำเอาหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เข้ามาใช้ประกอบในการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการสอน ก็เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ แนวความคิดของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวางนั้น ได้แก่

2.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagné) กาเย่ ได้ให้นิยามการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการในระยะเวลาหนึ่ง กาเย่ ได้จำแนกประเภทการเรียนรู้พื้นฐาน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533 : 62 - 64 ; Gagne.1985) ออกเป็น 8 ลักษณะ เรียงตามลำดับก่อนหลังดังนี้

2.2.1.1 การเรียนรู้สัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่สุด เกิดขึ้นได้โดยผู้เรียนมีปฏิกิริยาการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นเงื่อนไขอย่างทันทีทันใด และจะเกิดการเรียนรู้เมื่อกระทำซ้ำหลายๆ ครั้งบนเงื่อนไขเดียวกัน การเรียนรู้สัญญาณเป็นประเภทเดียวกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขของพาฟลอฟ (Pavlov)

2.2.1.2 การเรียนรู้จากสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างตั้งใจ หรือจำเพาะเจาะจง โดย 1) กระทำซ้ำบ่อยๆ 2) ตอบสนองให้ถูกต้องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ 3) การควบคุมสิ่งเร้าจะเพิ่มความถูกต้องของการตอบสนองได้มากขึ้น 4) การเสริมแรงหรือการให้รางวัลมีความจำเป็น การเรียนรู้ประเภทนี้เป็นประเภทเดียวกันกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบอาการกระทำ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ และทฤษฎีการเรียนรู้ (Instrumental Conditioning Learning) ของธอร์นไดค์

2.2.1.3 การเรียนรู้เชื่อมโยง (Simple Chaining Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องการกระทำเชื่อมโยงต่อเนื่องระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองตั้งแต่สองคู่ขึ้นไป โดยมากเป็นการเรียนรู้ด้านทักษะ (Motor Learning)

2.2.1.4 การเรียนรู้โดยใช้ภาษา (Verbal Association Learning) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของการใช้ถ้อยคำหรือภาษาตอบสนองสิ่งเร้าจนเกิดเป็นภาษาขึ้นมาเรียกสิ่งต่างๆ การเรียนรู้ประเภทนี้ เป็นลักษณะเดียวกับการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง (Connection Learning) ของเฮบบิงฮอส (Ebbinghaus)

2.2.1.5 การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่จะต้องมีความเข้าใจอย่างกว้างขวางลึกซึ้งตามลำดับขั้นต่างๆ ที่จะเรียนรู้จนสามารถจำแนกความแตกต่างที่มีอยู่ของสิ่งเร้าทั้งหลายได้ เช่น สามารถแยกชื่อต่างๆ ของพืชและสัตว์ได้ และเรียกได้ถูกต้อง

2.2.1.6 การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) โดยทั่วไป มโนทัศน์จะมีอยู่ 2 ลักษณะคือ มโนทัศน์แบบรูปธรรมและแบบนามธรรม มโนทัศน์แบบรูปธรรมเกิดจากการสังเกต

และร่วมกิจกรรมจากสภาพการณ์ที่จัดเป็นแบบรูปธรรม ส่วนมโนทัศน์แบบนามธรรมนั้นเป็นมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือสิ่งแทนของจริงต่างๆ เช่น สีเหลือง,สามเหลี่ยม, ความร้อน, ความเย็น เป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้มโนทัศน์จึงเกิดขึ้นได้ตามจุดมุ่งหมายที่เราตั้งไว้โดยเรียนรู้ผ่านทางสภาพการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการตอบสนองจนสามารถสรุปหลักการและจุดมุ่งหมายจากสิ่งแวดล้อมได้

2.2.1.7 การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการนำเอามโนทัศน์จำนวนหนึ่งมาสัมพันธ์กันอย่างมีลำดับต่อเนื่องกันและชัดเจน แล้วสร้างเป็นข้อสรุปหรือกฎที่มีความหมายใหม่ขึ้นมา และสามารถนำไปใช้อธิบายกับเหตุการณ์ต่างๆ ได้

2.2.1.8 การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem-Solving Learning) เป็นการเรียนรู้ขั้นสูงที่สุด ที่เกิดจากการนำกฎหรือหลักการเบื้องต้นต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาจากหลักการก็จะนำไปสู่กระบวนการคิดใหม่ๆ เกิดการคิดและขยายแนวคิดจนสามารถนำหลักการนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้จนกระทั่งได้ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

จากลักษณะการเรียนรู้ดังกล่าว กาเย่ ได้กล่าวว่า ผู้เรียนจะเกิดความสามารถซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ (learning Outcomes) และผลการเรียนรู้ที่ถ้ามองในแง่มุมหนึ่งก็คือ จุดมุ่งหมายของการศึกษาและการเรียนการสอน

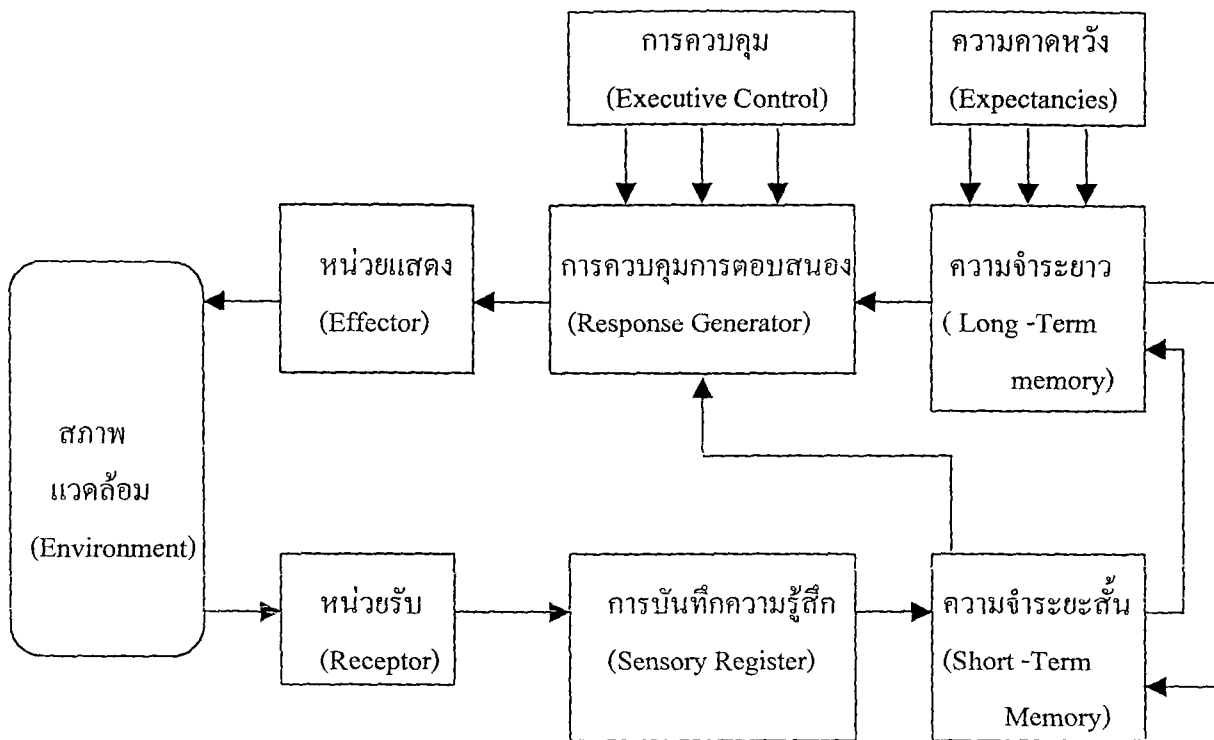
2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ ดังได้อธิบายสรุปแล้วนั้น จะเห็นว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมสมัยที่ประยุกต์การเรียนรู้ต่างๆ เข้าสู่เหตุการณ์การเรียนการสอน (Instructional Event) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนซึ่งก็คือ เทคโนโลยีการสอน นั่นเอง (บุญเลิศ ทัดดอกไม้. 2539 : 34)

ในลักษณะนี้ กาเย่และคนอื่นๆ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 64 - 65 ; อ้างอิงมาจาก Gagne and others. 1988 : 8 - 14) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการคือ

2.2.2.1 สภาพการเรียนรู้ (Conditions of Learning) เป็นความพร้อมภายในตัวผู้เรียน (Internal Conditions) ด้านความสามารถที่มีอยู่ก่อนเรียน (พฤติกรรมเบื้องต้น) และสภาพภายนอก (External Conditions) ที่จัดให้แก่ผู้เรียน

2.2.2.2 เหตุการณ์ในการเรียนรู้ (Events of Learning) หมายถึง กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ กาเย่ ได้เสนอรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้และการจำ (A Basic Model of Learning and Memory) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ตั้งอยู่บนทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มความรู้ความเข้าใจยุคใหม่ [Modern Cognitive (Information Processing) Theories] ดังนี้



ภาพประกอบ 5 รูปแบบกระบวนการเรียนรู้และการจำของกาย

เมื่อมีสิ่งเร้าจากสภาพแวดล้อมมากระตุ้น หน่วยประสาทสัมผัสจะรับสิ่งเร้าส่งไปทำการบันทึกความรู้สึก และจะได้รับการกลั่นกรองจากระบบการความตั้งใจและการเลือกการรับรู้เลือกเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ และจะส่งต่อไปยังหน่วยความจำระยะสั้นโดยอาศัยสื่อ (ภาพและ/หรือ เสียง) และบางส่วนถูกนำไปยังหน่วยความจำระยะยาว และเรียกมาใช้งานได้ด้วยกระบวนการเสาะหาและการระลึก ผลจากระบบการนี้ทำให้มีการปฏิบัติโดยอาศัยหน่วยแสดงผลเป็นการตอบสนอง เมื่อได้ทราบผลการปฏิบัติก็จะเกิดการเรียนรู้ การทราบผลการปฏิบัติเป็นกระบวนการข้อมูลย้อนกลับ ส่วนการควบคุมประสิทธิภาพการเรียนรู้ นั้น จะขึ้นอยู่กับกระบวนการควบคุมและความคาดหวัง กระบวนการการควบคุมที่สำคัญคือ ยุทธศาสตร์การคิด

ดังนั้น รูปแบบการเรียนรู้และการจำของ กาย จึงเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของทฤษฎีใหม่ของกลุ่มความรู้ความเข้าใจ ที่เน้นในเรื่องของกระบวนการเรียนรู้ (Information Processing)

จากรูปแบบการเรียนรู้และการจำของกายและคนอื่นๆ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533:65-66; อ้างอิงจาก Gagné and others, 1968 : 180 - 181) สามารถนำมาประยุกต์เป็นลำดับขั้นกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันเป็น 8 ลำดับขั้นคือ

1. ความตั้งใจ (Attention) เป็นลักษณะและธรรมชาติของมนุษย์ในการรับรู้สิ่งเร้า
2. การเลือกรับรู้ (Selective Perception) เป็นการเลือกรับรู้ความรู้ต่างๆ เพื่อนำไปเก็บในหน่วยความจำระยะสั้น
3. จัดข้อมูลความรู้ (Rehearsal) ในหน่วยความจำระยะสั้น
4. การจัดรหัสความรู้ (Semantic Encoding) เพื่อนำเก็บในหน่วยความจำระยะยาว
5. นำออกมาใช้ (Retrieval) รวมทั้งการเสาะหาการนำความรู้เก็บไว้ในความจำการทำงาน หรือหน่วยการตอบสนอง

6. การตอบสนอง (Response Organization) เป็นการเลือกและการจัดการปฏิบัติ
7. การป้อนกลับ (Feedback) เป็นเหตุการณ์ภายนอกในลักษณะของการเสริมแรง
8. การควบคุมกระบวนการเรียนรู้ (Executive Control Processes) เป็นการใช้ยุทธศาสตร์การคิด และอื่นๆ เป็นกระบวนการภายในตัวผู้เรียนที่จะควบคุมกระบวนการเรียนรู้

จากหลักการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนดังกล่าว กายยังได้เสนอไปสู่การจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะต้องมีวัตถุประสงค์แนชัด เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และพฤติกรรมที่จะให้เด็กแสดงออกนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 อย่างคือ (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 26-69 ; พรรณี ช.เจนจิต. 2528; กิ่งฟ้า สันตวงษ์. 2525 ; อ้างอิงมาจาก Gagné. 1670)

1. ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) เป็นการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถจำแนก แยกแยะ เรียนรู้มโนคติทั้งรูปธรรมและนามธรรมตลอดจนการเรียนรู้กฎเกณฑ์ หลักการ และการแก้ปัญหา

2. ยุทธศาสตร์การคิด (Cognitive Strategies) เป็นกระบวนการภายในของมนุษย์ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ การคิดที่จะแก้ปัญหา ยุทธศาสตร์การคิดเป็นทักษะเกี่ยวกับ

- ความสนใจ ความตั้งใจ เป็นขั้นที่ผู้เรียนควบคุมตนเองให้ตั้งใจกับสิ่งที่กำลังเรียน
- การจำ เป็นการแปลความสิ่งต่างๆ ที่เรียน ให้เป็นของผู้เรียนเองเพื่อช่วยให้จำได้

นาน เป็นการใส่รหัสข้อมูลเพื่อเก็บไว้ในความทรงจำ

- การเรียกข้อมูล เป็นการเรียกข้อมูลที่สะสมไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา
- การแก้ปัญหา

3. การเรียนรู้ข้อสนเทศทางวาจา (Verbal Information) เป็นการเรียนรู้ข้อสนเทศหรือข้อเท็จจริงต่างๆ โดยใช้วาจา เป็นความสามารถที่ผู้เรียนสามารถบอกข้อเท็จจริง ความคิด หรือการเรียกชื่อสิ่งต่างๆ ในรูปของหลักการ หรือทฤษฎีได้ โดยที่ผู้เรียนมีมโนคติเกี่ยวกับสิ่งนั้นๆ หรือเรื่องนั้นมา

4. ทักษะการเคลื่อนไหว (Motors Skills) เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ในการทำกิจกรรม กล่าวคือ ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ต้องมีการทำงานประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ และต้องมีสติปัญญาในการคิดขั้นตอนการทำงาน งานใดควรทำก่อน-หลัง

5. เจตคติ (Attitudes) เป็นเรื่องที่ซับซ้อนและมีความรู้สึกล้วนอารมณ์เกี่ยวข้อง ซึ่งมองไม่เห็นเป็นตัวกำหนดบุคคลให้มีการกระทำต่างๆ แล้วแต่ความเชื่อ ค่านิยม และความรู้สึกของเราในการจัดการเรียนการสอน นอกจากจะคำนึงถึงสมรรถภาพที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกแล้ว ยังต้องคำนึงถึงเจตคติในการกระทำสิ่งต่างๆ ด้วย

กาเบ่ ได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่างๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับขั้นการสอนเป็น 9 ขั้นตอนดังนี้

1. การเรียกความสนใจ (Gaining Attention) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียน โดยการเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และนำเสนอสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ

2. การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน (Informing the Learner of the Objective) เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางไปสู่จุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์อาจบอกให้ทราบโดยตรงหรือบอกโดยใช้คำถามก็ได้

3. การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน (Stimulating Recall of Prerequisite Learning) อาจใช้คำถามหรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้เดิม แล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

4. การเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Presenting the Stimulus Material) ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ และสื่อการสอนอื่นๆ

5. การชี้แนะการเรียนรู้ (Providing Learning Guidance) อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ

6. จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม (Eliciting the Performance) คือ ให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมปฏิบัติ การทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม (Providing Feedback) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า การทำกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้องดี หรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

8. การวัดผลการเรียน (Assessing the Performance) การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรม อาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบวัดได้ในขณะเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer) คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ กัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ให้มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกการถ่ายโอนการเรียนรู้

กาเย่ ได้เสนอแนวคิดไว้เป็นแนวทางในการสอนว่า การสอนให้เรียนรู้เนื้อหาสำคัญกว่าเรียนรู้กระบวนการ และมีความเห็นว่าการนำวิธีการสอนแบบค้นพบไปสอนนั้นจะไม่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง นอกจากจะต้องสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่แน่นอน และเป็นลำดับขั้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์

การสอนทั้ง 9 ขั้นดังกล่าว เป็นประโยชน์ต่อนักเทคโนโลยีการศึกษาในการออกแบบและพัฒนาการสอนในเชิงปฏิบัติ ทฤษฎี และหลักการเรียนรู้ตามแนวของกาเย่ ได้รับความสนใจและนำมาใช้ในงานด้านเทคโนโลยีการสอนอย่างกว้างขวาง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 66)

2.3 การประยุกต์ใช้จิตวิทยาการเรียนรู้กับการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน

การจัดการศึกษาและการเรียนการสอนปัจจุบัน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 66 - 67) ได้นำหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ตามทฤษฎีต่างๆ มาร่วมใช้กันอย่างผสมผสาน เพื่อก่อให้เกิดคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน และเรื่องนี้เทคโนโลยีการศึกษาได้มีบทบาทสำคัญในการนำจิตวิทยาการเรียนรู้มาประยุกต์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้กับเทคโนโลยีการศึกษาและการสอน ทำให้ได้สภาพการณ์การเรียนการสอนที่มั่นใจได้ว่า สามารถนำมาสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการคือ

1. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม หรือลงมือปฏิบัติในการเรียนรู้
2. ให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับในการเรียนอย่างฉับพลัน
3. ให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงด้วยการให้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ
4. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนทีละน้อย

การประยุกต์จิตวิทยาการเรียนการสอนและการจัดการศึกษา ทำให้เกิดสภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้ง 4 ประการดังกล่าว และถือว่าเป็นหลักการสำคัญของเทคโนโลยีการศึกษา และได้มีผู้นำมาเป็นหลักการพื้นฐานในการผลิตสื่อเพื่อการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล หรือการเรียนด้วยตนเองอย่างกว้างขวางรวมทั้งการเรียนแบบทางไกล

3. การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R & D) Borg, Gall and Morrish (1979 : 771-798) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R & D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product)/

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (R & D) มีความแตกต่างจากการวิจัยการศึกษาประเภทอื่นๆ อยู่ 2 ประการ คือ

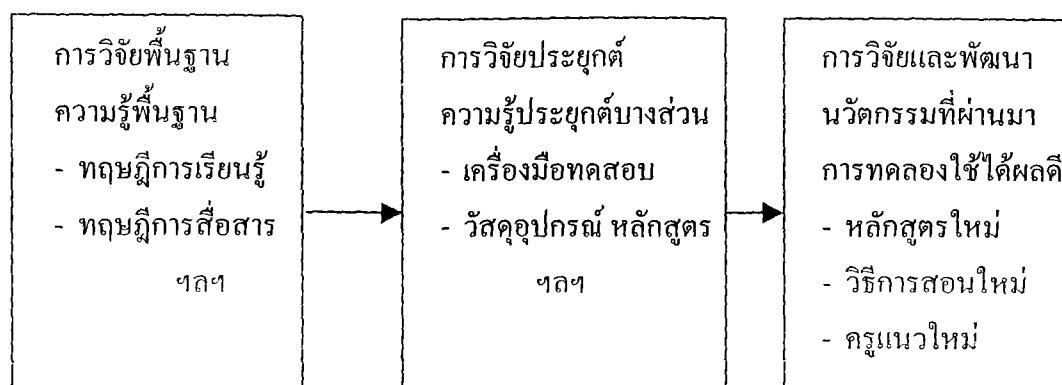
1. เป้าประสงค์ / จุดมุ่งหมาย (Goal)

การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ (Utility)

การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษามักอยู่มากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “ การวิจัยและพัฒนา ”

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่าง ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษา
กับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

ขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด

- ลักษณะทั่วไป
- รายละเอียดของการใช้
- วัตถุประสงค์ของการใช้

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา อาจมี 4 ข้อ คือ

- 1) ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
- 2) ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 3) บุคลากรที่มีอยู่ ทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 4) ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คือ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก เพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 3 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา

ประกอบด้วย

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
- 2) ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
- 3) พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต

ขั้นนี้เป็นขั้นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

ขั้นที่ 5 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1

โดยการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพ ขั้นต้นของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 7 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2

ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ โรงเรียนจำนวน 5 - 15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 - 100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มการทดลอง ถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3

ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยทำตามลำพังในโรงเรียน 10 -13 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 - 200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 10 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 11 เผยแพร่

เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

4. การออกแบบบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่

การออกแบบบทเรียนโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ จะยึดหลักการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกันและมีจุดประสงค์เหมือนกันที่จะให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการ และเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งขั้นตอนออกแบบต่อไปนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535 : 4-7) ได้ประยุกต์มาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของกาเย่ (Gagne) ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มบทเรียนนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจให้อยากที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพดี และเสียงหรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาไปในตัวตามลักษณะของบทเรียน การเตรียมตัวและการกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้คือ การสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้คือ Title นั้นควรจะออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่าชื่อเรื่องดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย เช่น การกดแคร่ยาว (Space Bar) หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

เพื่อที่จะได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้น ควรจะมีขนาดใหญ่และง่าย ไม่ซับซ้อน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
5. กราฟิกที่เสนอ ควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ Space Bar

6. ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อ ชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
7. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
8. กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหานั้นแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาที่ให้อรรถกถาและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือ ข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อเสนอแนะถ้าเป็นไปได้ควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนจึงนิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือเชิงพฤติกรรมนั้น ขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียน

การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน หากผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์คำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้ว จะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้ว ควรจะตามด้วยรายการให้เลือก (Menu) และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย
6. การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี แต่ควรคาดคะเนเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ
7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต ไม่ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเนื่องจากวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นข้อความ (Text)

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิม ในส่วนที่จำเป็นที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่คนรู้มาก่อน เพื่อช่วยให้การเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย

ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นทบทวนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหาด้วย ตัวอย่างเช่น ในการสอนสมการสองชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ ในกรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็น หากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจก็อาจแนะนำให้กลับไปเรียนบทสมการชั้นเดียวก่อน เพื่อการทบทวนดังกล่าวได้

สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์การสอน ควรคำนึงในการออกแบบขั้นนี้ มีดังนี้

1. ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
2. การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด
3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากบททดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา
4. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เคยมีประสบการณ์แล้ว
5. การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ง่ายและได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็น

นามธรรมให้่ายต่อการรับรู้ ในตามความจริงบาง Concept นั้นมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ วิธีหนึ่งที่จะขอเสนอแนะก็คือ “วิธีการสร้างภาพจากความหมาย” ตัวอย่างเช่น ในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ “การกีดกันผิว” คำ ๆ ใดบ้าง เราควรจะวิเคราะห์ความหมายของคำ ๆ นี้ก่อนว่า หมายถึงอะไร และเกี่ยวข้องกับคำ ๆ ใดบ้าง คำว่า “กีดกันผิว” เกี่ยวข้องกับ “การแบ่งแยก” “การกีดกัน” และ “สีผิว” จากคำสำคัญเหล่านี้ขึ้นต่อไปคือ หากภาพ สิ่งของ หรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดี และมีความหมายแทนการแบ่งแยกหรือการกีดกันได้ เช่น ภาพของกำแพง รั้ว ตาข่าย หรือ คนที่ยืนขึงเชือก เป็นต้น

นอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical Picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมาย นามธรรมดังกล่าว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนที่สถิติเป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ การใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้ อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพนั้น

1. มีรายละเอียดมากเกินไป
2. ใช้เวลามากเกินไป (ปรากฏบนจอช้า)
3. ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
4. ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไป เพราะนอกจากผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อที่ต้องนั่งอ่านเฉย ๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลย แม้กระทั่งกด Space Bar การบรรจุข้อความมาก ๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

ในการเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนที่สถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
3. ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ

(ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น “ดูที่ด้านล่างของภาพ.....” เป็นต้น)

4. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็น

ตอน

6. ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย
7. หากการแสดงกราฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

8. หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของ Text

9. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

10. นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว (เช่น บอกว่า “ลองพิมพ์คำว่า TREE ซิ” หลังจากพิมพ์แล้วกด Enter จะปรากฏภาพต้นไม้ หรือพิมพ์คำว่า Balloon แล้วคำว่า Balloon ไปปรากฏอยู่ในลูกโป่งที่วาดไว้แล้ว เป็นต้น)

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความ ในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้ และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นนี้ก็คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบดังได้กล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Example) อาจช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจ Concept ต่างๆ ชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจใช้หลัก “Guided Discovery” ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง และเช่นกันเทคนิคการให้ตัวอย่างและให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างช่วยได้ในข้อนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้

ข้อควรคำนึงในการสอนขั้นนี้ มีดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว
3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป (เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด)
4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง (เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้รูปภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่าเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น)

5. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม เช่น

คอมพิวเตอร์ : ครูคิดว่านักเรียนคงเคยเห็นแมงมุม ลองคิดสักนิดซิว่า ทำไมเราถึงเรียกมันว่า แมงมุม

หรือ คอมพิวเตอร์ : นักเรียนคงเคยเห็นลูกขนไก่ เวลาตีลูกขึ้น ลูกที่มีขนมากจะตกช้า แต่ลูกที่มีขนน้อยจะตกเร็ว

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถามตอบในด้านการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ อย่างเช่น วิดีโอเทป ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบ Non-interactive คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิด การคิดนำหรือคิดตาม ย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้นเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะขอแนะนำดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดจนการเรียนรู้บทเรียน
2. เป็นบางครั้งบางคราวถามความเหมาะสม ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ

3. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

4. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

5. ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

6. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้ได้หลายคำตอบ

ถ้าจำเป็นควรเลือกให้เลือกตอบตามตัวเลือก

7. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดซ้ำครั้งสองครั้งควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

8. การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด อย่างเช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space Bar ในการพิมพ์ อาจเกินไป หรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งอนุโลม

9. ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เล่น โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ Feedback เป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ Feedback เป็นภาพ หรือ Visual Feedback นี้อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การกด Space Bar ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ Visual Feedback นี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เรือแล่นเข้าหาฝั่ง ขัวยานสู่ดวงจันทร์ ฯลฯ และจะไปถึงจุดมุ่งหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น

หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำการให้ Feedback

1. ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
3. แสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback บนเฟรมเดียวกัน
4. ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ Feedback ที่ตื่นตาหากผู้เรียนทำผิด
6. อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้

จริงๆ

7. ใช้เสียงไต่ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และไต่ลงต่ำหากตอบผิด
8. เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียนทำผิด 1 - 2 ครั้ง
9. ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย
10. สุ่ม Feedback เพื่อเร้าความสนใจ

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์จัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมการทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การ

ทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้ มีดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่า สิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อทดสอบ คำตอบและ Feedback อยู่บนแฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว
3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์
4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้

แยกเป็นหลายๆ คำถาม

5. บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และ F ถ้าเป็นว่าผิด เป็นต้น

6. บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ อย่างเช่น HELP OPTION

7. คำนึงถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

9. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

10. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็น

9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้ที่ผู้สอนจะได้แนะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้น เมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงขอเสนอแนะข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

1. บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

3. เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

ขั้นการสอน 9 ขั้นของ Gagne นี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้อย่างกว้าง แต่โดยวัตถุประสงค์ของ Model ดังกล่าวนี้นี้เพื่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ขั้นการสอน 9 ขั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ข้อ ใครจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมขั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ ด้วยการยึดถือขั้นการสอนทั้ง 9 ขั้น เป็นหลักและในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อหน่าย

ลักษณะการออกแบบบทเรียนดังกล่าวนี้ เป็นการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial อย่างไรก็ตามในการออกแบบบทเรียนอย่างอื่น เช่น แบบ Drill & Practice เป็นต้น

Simulation และ Games ก็สามารถประยุกต์เทคนิคและข้อเสนอแนะดังกล่าวมาทั้งหมดข้างต้นไปใช้ได้เช่นกัน

รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะด้วยกัน คือ (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์, 6-7 : 2530 ; ทศนีย์ ชื่นบาน, 29-30 : 2539)

1. แบบการฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่ใช้ให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาแล้ว หรือมีการฝึกซ้ำๆ เพื่อให้เกิดทักษะ หรือเป็นการแก้ปัญหาแบบตายตัว เช่น การฝึกท่องจำศัพท์ ฝึกบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

2. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยสมมติเหตุการณ์หรือสภาพการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ตอบหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้นๆ นอกจากจะใช้รูปแบบชนิดนี้ในการตัดสินใจแล้วยังใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ไม่อาจให้ฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรือเสี่ยงอันตรายเกินไป การจำลองสถานการณ์นี้มี 3 ลักษณะ คือ

2.1 การจำลองสถานการณ์การทำงาน เช่น การจำลองสถานการณ์การขับรถ ขับเครื่องบิน หรือฝึกงานบางอย่าง

2.2 การจำลองสถานการณ์แบบระบบ เช่น การให้ออกแบบหรือจัดระบบเพื่อค้นหาปัญหาหรืออุปสรรคต่างๆ เพื่อให้ได้โครงสร้างใหม่ๆ ที่ดีกว่าของเดิม

2.3 การจำลองสถานการณ์แบบประสบการณ์ เป็นการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการตัดสินใจบางเรื่อง ทั้งที่เป็นเรื่องราวในอดีต เช่น ประวัติศาสตร์ สมมติให้เป็นผู้มีบทบาทต่างๆ เมื่อเผชิญหน้ากับสถานการณ์นั้นๆ แล้วจะตัดสินใจอย่างไร หรือเป็นเรื่องที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง แต่เป็นการสมมติว่าถ้าเกิดเหตุการณ์นั้นๆ แล้วจะอย่างไร เป็นต้น

3. แบบผู้ช่วยสอน (Tutorials) วิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษา ต่อจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้ ก็จะได้รับคำแนะนำเนื้อหาใหม่ และให้ตอบคำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมแบบนี้คล้ายแบบโปรแกรมการฝึกทักษะและปฏิบัติ ต่างกันตรงที่โปรแกรกดังกล่าว เน้นฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญ ส่วนในลักษณะแบบผู้ช่วยสอนนี้จะเป็นการสอนบทเรียนใหม่และเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และคำตอบอาจตอบได้หลายวิธี คำตอบที่ถูกอาจมีหลายคำตอบ

4. โปรแกรมที่ใช้เพื่อการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมประเภทนี้จะสาธิตแนวคิดหรือปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นแบบอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป เช่น แนวคิดหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

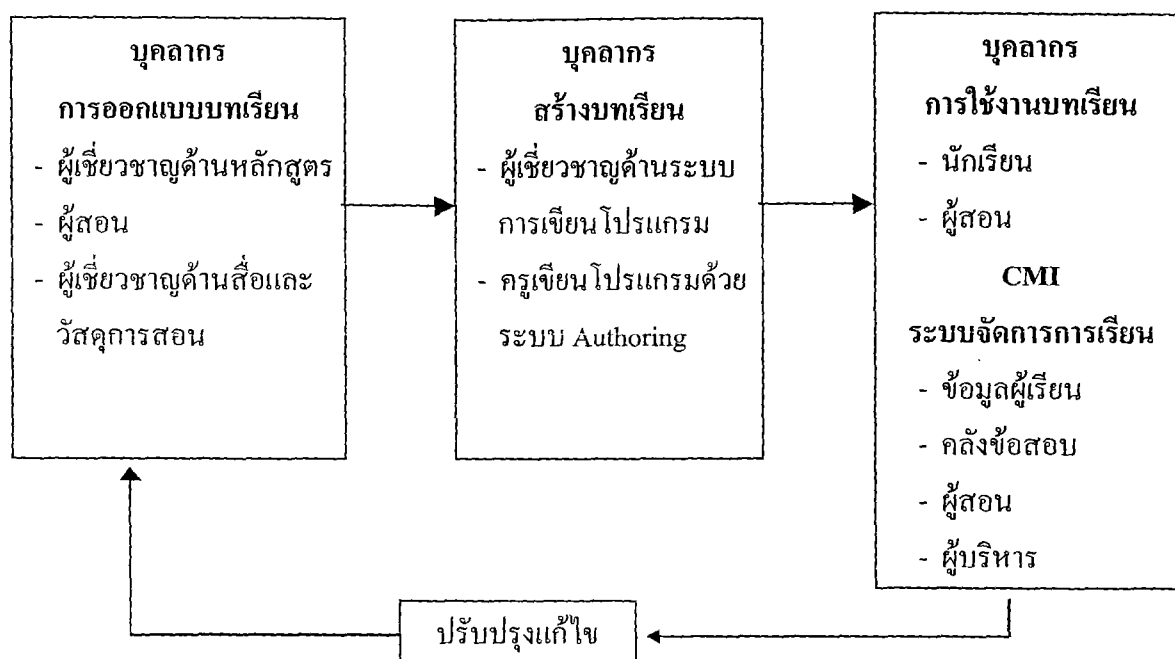
5. โปรแกรมที่ใช้ในการสอบ (Testing) โปรแกรมชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรง หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนก็จะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วก็จะทำการบันทึกผล ประมวลผล ตรวจให้คะแนน และเสนอผลให้นักเรียนทราบทันทีที่ข้อสอบเสร็จ

6. โปรแกรมเกม (Games) เป็นโปรแกรมที่ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการเล่น ซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมาย คือ ชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทเกมความร่วมมือ คือ เป็นการให้ร่วมเล่นกันเป็นทีม เพื่อฝึก การทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจใช้ในการสอนศัพท์ เกมการคิดคำนวณ เป็นต้น

5. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

ในการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมีความรู้ในด้านต่างๆ ที่มีหน้าที่และมีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535 : 69-72 ; กฤษมันต์ วัฒนารงค์, 2539)

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์



ภาพประกอบ 7 กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียน CAI

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา

บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร รวมไปถึง การกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและการประเมินผลของหลักสูตร และจะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี เรียกว่าเป็น Resource Person ทางด้านหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน

หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาและวิธีการเสนอ (สอน) เนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี โดยจะเป็นผู้กำหนดรายการของเนื้อหาที่จะสอน ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา การลำดับความยากง่ายของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน นับว่าเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนและการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนจะทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำปรึกษาทางด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียนอันประกอบด้วย การออกแบบและการจัด Layout การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่างๆ การเลือกและการใช้ ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

นักเขียนโปรแกรม เป็นผู้ออกแบบ สร้างและพัฒนาบทเรียน CAI จะต้องอาศัยความชำนาญการและมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างดี ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียน CAI แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

4.1 การสร้างบทเรียนด้วยระบบโปรแกรมสร้างบทเรียนสำเร็จรูประบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System)

4.2 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)

4.1 การสร้างบทเรียนด้วยระบบโปรแกรมสร้างบทเรียนสำเร็จรูประบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System)

โปรแกรมระบบนี้จะถูกเขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ หรือโปรแกรมเมอร์โดยตรง ระบบนี้จึงออกแบบไว้สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครูและผู้สอนที่ไม่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Authoring System ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ ได้แก่ Authorware Professional , Ten CORE, PINE, Icon Author และอื่นๆ สำหรับประเทศไทย ได้มีการนำ Authoring System เข้ามาเพื่อใช้ในการสร้างบทเรียน CAI โดยตรงเมื่อประมาณ 10 ปีมาแล้ว รายแรกโดยมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้นำเข้าโปรแกรมชื่อ VITAL เป็น Authoring System จากประเทศ Canada แต่การใช้งานไม่แพร่หลายเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาด้านลิขสิทธิ์ และตัวโปรแกรมในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ค่อนข้างยาก แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบภาษาไทยภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ทำให้ตลาด Authoring System กว้างไกลขึ้น ได้มีการนำเข้าโปรแกรม Authorware Professional , TenCORE , Multimedia Toolbook, Icon Author และอื่นๆ เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียน CAI นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาและนักคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยที่ได้ทุ่มเทกำลังความสามารถผลิต Authoring System

ฉบับไทยเพิ่มขึ้นเพื่อใช้สร้างบทเรียน CAI ซึ่งคุณภาพการใช้งานสามารถทำได้ในระดับพื้นฐานเท่านั้น โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ ThaiShow, Thaitas เป็นต้น

4.2 การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)

การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา C ภาษา Pascal สร้างบทเรียน CAI นั้น ระบบนี้จะอยู่ในวงของนักคอมพิวเตอร์เสียเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เขียน ต้องอาศัยความชำนาญการและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก ดังนั้นระบบการสร้างบทเรียนวิธีนี้จึงอยู่ในหมู่ของผู้สอนและครูน้อยมาก การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน CAI จะช่วยสนับสนุนรูปแบบของบทเรียน CAI ประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulations) โดยตรงที่มีลักษณะเนื้อหาเป็นการคำนวณทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์จะสนับสนุนคณิตศาสตร์ทุกระดับได้เป็นอย่างดี ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในบทเรียนดังกล่าว โดยที่ระบบนิพจน์บทเรียนสำเร็จรูปนั้นจะไม่สามารถสนับสนุนฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์สูงมากนัก จึงไม่สามารถใช้ได้ เพราะฉะนั้นในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน ตั้งแต่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและเนื้อหาในสำหรับการพัฒนาหลักสูตร การออกแบบบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาประกอบสื่อและกิจกรรมต่างๆ การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดและประเมินผล ตลอดจนการพัฒนาบทเรียนออกมาเป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทุกๆ ด้าน ในการให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทางการพัฒนา เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังต่อไปนี้ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2539)

- ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)
- ขั้นที่ 2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน
- ขั้นที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)
- ขั้นที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบด้วยกิจกรรมและขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)
2. การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial Objectives)
3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis)
4. การกำหนดขอบข่ายบทเรียน
5. การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy/Scenario)

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เป็นขั้นตอนที่นับว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนและการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้ว ให้กระทำดังนี้

- 1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- 1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- 1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- 1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- 1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน
- 1.6 นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจากที่ยบบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียน ปกติจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่าผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมา ในระหว่างการเรียนหรือหลังจบบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ แยกแยะได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้โดยการนำเนื้อหาและกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อย่อยและเนื้อหาที่จะมาสร้างเป็นบทเรียน

3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้ จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยทำการขยาย มีรายละเอียดดังนี้

3.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และ Concepts ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

3.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3 เขียน Concepts ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

3.3.1 จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

3.3.1.1 บทนำ

3.3.1.2 ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม

3.3.1.3 ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรม

3.3.1.4 ความยากง่ายของเนื้อหา

3.3.1.5 เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

3.3.2 เขียนผังงาน (Layout Content) โดยการ

3.3.2.1 แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา

3.3.2.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน

3.3.2.3 แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน

3.3.2.4 แสดงเนื้อหา จะใช้แบบสาขาหรือแบบเชิงเส้น

3.3.2.5 การดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

3.3.3 การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่

3.3.3.1 บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม

3.3.3.2 การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ

3.3.3.3 การให้สี แสง เสียง ภาพ และกราฟิกต่างๆ

3.3.3.4 การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร

3.3.3.5 การตอบสนองและการโต้ตอบ

3.3.3.6 การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

3.3.4 กำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

3.3.4.1 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา

3.3.4.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

3.4 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน เพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป หลังจากที่ยกบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเรียนเรื่องเดียวของข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะละเลยไปได้

3.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาใหม่แต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา การออกแบบและแสดงภาพและกราฟิกบนจอภาพ การออกแบบเฟรมต่างๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประการสุดท้ายได้แก่ การวัดและประเมินผล แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้ Storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหา กับเฟรมอื่นๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์ เพียงแต่ Storyboard จะมีเงื่อนไขประกอบอื่นๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ Courseware Design มาแล้ว

Storyboard จะใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป ดังนั้น การสร้าง Storyboard ที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใด จะทำให้การสร้างบทเรียนด้วย Authoring System เป็นระบบมากขึ้นเท่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มที่เขียน Storyboard เป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่สร้างบทเรียน Storyboard จะยิ่งทวีความสำคัญยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะได้เป็นผลงานออกมา ภายหลังที่ได้ทำตามขั้นตอนต่างๆ แล้ว ในขั้นนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดคสีที่จะใช้งานจริง

รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้นและสีของตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่
 - 1.1 ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
 - 1.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
 - 1.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
2. การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input Teaching Plan)
3. สร้างบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้ Authoring System ได้แก่
 - 3.1 การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพจริง ภาพเคลื่อนไหว และอื่นๆ
 - 3.2 การสร้างเสียง
 - 3.3 การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การ Feedback และอื่นๆ
 - 3.4 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและการประเมินผลบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating)

การตรวจสอบและการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นเป็นสิ่งจำเป็น ก่อนที่จะมีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอน การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้น จะต้องทำตลอดเวลา หมายถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

การทดสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียนการประเมินผลบทเรียนมีความมุ่งหมายเพื่อการประเมินผลตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ควรมีกฎเกณฑ์ในการประเมิน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีมีลักษณะอย่างไร เพื่อจะได้สร้างสื่อขึ้นมาอย่างมีคุณภาพ การประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีกระบวนการดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมาด้วย (เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น)
- ขั้นที่ 2 ดูให้แน่ใจว่าชิ้นส่วนทุกชิ้นมีครบในชุดสำเร็จรูปนั้นหรือไม่
- ขั้นที่ 3 ลองใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นดูคร่าวๆก่อน ที่จะประเมินจริงๆ ว่าทุกส่วนทำงานเป็นปกติหรือไม่

ขั้นที่ 4 ใช้สื่อนั้นเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเห็นจากการสังเกตไว้ด้วยทุกขั้นตอน

ขั้นที่ 5 สรุปผลการประเมิน

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะได้นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานต่อไป ก่อนจะเผยแพร่บทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าวเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้และเกิดประโยชน์สูงสุด

ระบบนิพจน์บทเรียน (Authoring System)

การพัฒนาและการสร้างโปรแกรมทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถทำได้ โดยการเขียนและพัฒนาโปรแกรมจากภาษาคอมพิวเตอร์ หรือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ และอีกวิธีหนึ่งคือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบระบบนิพจน์บทเรียน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือ Courseware จากโปรแกรมประเภทแรกนั้น ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมพอสมควร ส่วนโปรแกรมประเภทระบบนิพจน์บทเรียนนี้เป็นโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมาสำหรับใช้งานทางด้านการเรียนการสอนโดยเฉพาะครูผู้สอนสามารถนำมาสร้างบทเรียนได้ง่ายกว่า เพราะไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านการเขียนโปรแกรม

ระบบนิพจน์บทเรียนและระบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยโปรแกรมทำหน้าที่ดังนี้

1. โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียน (Authoring System)
2. โปรแกรมจัดการบทเรียน (Courseware Executor)
3. โปรแกรมจัดการข้อมูลการเรียนและการสอน CMI

โปรแกรมนิพจน์บทเรียนที่ดีนั้น ควรมีลักษณะที่ใช้งานง่าย โดยที่ครูผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์อย่างมากและสามารถใช้โปรแกรมนี้สร้าง และผลิตบทเรียนได้อย่างดีซึ่งพอสรุปหน้าที่ได้ดังนี้

1. ใช้ผลิตตัวหนังสือและตัวอักษรต่างๆ
2. ใช้สร้างภาพ ลวดลายแบบ และกราฟิกต่างๆ
3. ใช้สร้างปัญหาและแบบฝึกหัด
4. ใช้ควบคุมการทำงานและข้อมูล
5. ใช้จัดการเพิ่มข้อมูล
6. ใช้สร้างบทเรียนและควบคุมบทเรียน

7. ใช้ควบคุมการทำงานของโมดูลและเฟรมต่างๆ ของบทเรียน
8. ใช้ RUN บทเรียน
9. ใช้เก็บ System Environment และพจนานุกรม หรือ Dictionary ต่างๆ
10. ใช้สนับสนุนอย่างอื่นๆ เช่น การรับภาพ การรับเสียงจากแหล่งภายนอก

6. การเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญสำหรับมนุษย์ แต่ละคนจึงมีความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความต้องการที่แตกต่างกัน ทำให้การเรียนรู้ไม่เหมือนกัน (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525 : 3) ดังนั้นแนวคิดทางการศึกษาแผนใหม่จึงเน้นในเรื่องการจัดการศึกษา โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เรียกการเรียนการสอนลักษณะนี้ว่า การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (แบบเอกัตบุคคล) หรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Individualized Instruction) โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมุ่งจัดสภาพการเรียนการสอนที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2525 : 3) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

พัทรี พลาวงศ์ (2526 : 83) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองหมายถึง วิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่ ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้นๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีการชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

เพ็ญสุข ภูตระกูล (2528 : 17) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจัดขึ้นโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุถึงจุดประสงค์ด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นเพียงผู้แนะนำและจัดเตรียมอุปกรณ์ตลอดจนสถานที่ให้ศึกษาค้นคว้า การที่นักเรียนได้เรียนและทำงานที่ใจรักก่อให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจะค่อยๆ พัฒนา ปรับปรุงแก้ไขตนเองสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือการเรียนรายบุคคล เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การเรียนการสอนแบบโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน การจัดตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การสอนแบบโมดูล การสอนแบบ PSI ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525 : 2-3)

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)
2. ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)
3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)
4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)
5. ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical Difference)
6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)
7. ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เป็นการจัดที่รวมแนวทางใหม่ในการปฏิรูประบบการเรียนการสอนและการจัดห้องเรียน จากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่ผู้เดียว มาเป็นระบบที่ครูและผู้เรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ การจัดการศึกษาจะเป็นแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทแล้ว โดยจะมีการทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่าน ก็จะสามารเรียนบทเรียนหรือหน่วยเรียนบทต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจทำในรูปของชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หรือ โมดูล (Instructional Module) สาเหตุที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนรายบุคคลขึ้น เนื่องจาก

1. ความไม่พอใจของคนทั่วไปในคุณภาพการศึกษาที่มีอยู่
2. การเน้นถึงความต้องการที่จะปรับปรุงให้ได้มาซึ่งสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่ยังไม่พร้อม หรือนักเรียนที่มีปัญหา

3. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งจะพัฒนาโปรแกรมการเรียน
4. ความสามารถที่เป็นไปได้ของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดโปรแกรมการเรียนรายบุคคล
5. การขยายตัวอย่างรวดเร็วของโสตทัศนวัสดุ
6. การขยายตัวของทุนต่างๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยเราจะใช้การเรียนการสอนรายบุคคลสำหรับการฝึกฝน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของขบวนการศึกษา การเรียนการสอนแบบนี้จะใช้เมื่อเราต้องการช่วยผู้เรียนให้เรียนทักษะเบื้องต้น เช่น ทักษะทางด้านช่าง ทักษะการเขียนอ่านคำ เป็นต้น และใช้ในเนื้อหาวิชาที่ต่อเนื่องกัน เช่น วิชาช่าง วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักปรัชญาทางการศึกษา และอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลจึงมุ่งเน้น (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525 : 9-12)

1. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจเอง การเรียนการสอนรายบุคคลสอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิต และการศึกษานอกโรงเรียน ครูและผู้เรียนเชื่อว่า การศึกษาไม่ใช่มีหรือสิ้นสุดอยู่เพียงในโรงเรียนเท่านั้น การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนประโยชน์ต่อสังคมและตัวเอง ให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียนให้ได้เรียนบรรลุผลกับทุกคน การเรียนการสอนรายบุคคลสนับสนุนความจริงที่ว่า คนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา หรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการคือ

2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of learning) ผู้เรียนแต่ละคน จะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกัน ในเวลาที่แตกต่างกัน

2.2 ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ (Ability) เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถในการแก้ของความสำเร็จ ความสามารถพิเศษต่างๆ

2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of learning) ผู้เรียนเรียนรู้ในทางที่แตกต่างกัน และมีวิธีเรียนที่แตกต่างกันด้วย

2.4 ความแตกต่างกันในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ (Interests and preference)

เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายด้านเช่นนี้ ครูจึงต้องจัดบทเรียนและอุปกรณ์การเรียนในระดับและลักษณะต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เลือกด้วยตนเอง (Self-selection) เพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยาก เรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นเอง ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจและการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยที่ครูไม่จำเป็นต้องทำโทษหรือให้รางวัล และผู้เรียนก็จะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้า ตามความพร้อมและขีดความสามารถ (Self-pacing)

4. การเรียนการสอนรายบุคคล ขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนรายบุคคลเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้เกิดขึ้นเร็วหรือช้าและจะเกิดขึ้นอยู่กับผู้เรียนได้นานหรือไม่ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้นั้นให้แก่ผู้เรียน การกำหนดให้เรียนรู้เรื่องหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง และเรียนรู้เรื่องหนึ่งด้วยวิธีการเดียว ไม่เป็นการยุติธรรมต่อผู้เรียน ผู้เรียนควรจะได้เป็นผู้กำหนดเวลาด้วยตนเองและควรมีโอกาสเรียนรู้หรือมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการและวิธีการต่าง ๆ

5. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่า การศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนสั้นขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นยากมาก ผู้สอนก็สามารถที่จะจัดย่อเนื้อหาที่ยากนั้นออกเป็นส่วน ๆ และปรับปรุงให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาที่เรียนให้ได้สัดส่วนกับความยากโดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ยง่ายไปสู่เรื่องราวที่ยากขึ้นตามลำดับ

นอกจากนี้ กาเย่ และบริกส์ (Gagné and Briggs . 1974 : 185 - 187) ได้กล่าวถึงการเรียนด้วยตนเองว่า เป็นหนทางที่ทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการ (Need) และให้สอดคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญอยู่ 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. ช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคน
5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามอัตราความสามารถของตน

ลักษณะของการเรียนด้วยตนเอง ประกอบด้วยประสบการณ์ในการเรียนที่ออกแบบเฉพาะสำหรับผู้เรียนแต่ละคน โดยมีรากฐานจากการวิเคราะห์ความสนใจและความต้องการของแต่ละคน ประสบการณ์ที่กำหนดนั้นจะถูกควบคุมโดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนจะจัดการควบคุมเวลาเองตามความสนใจและความสะดวกสบายของผู้เรียน วัชร บวรณสิงห์ (2526:417-418) ได้สรุปวิธีการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลดังนี้

1. จัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจของนักเรียน เช่น จัดชั้นเร่งรัดสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง มีตำราที่ใช้เรียนด้วยตนเอง จัดสินซ่อมเสริม
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เช่น การมอบหมายงานตามระดับความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
3. ใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมตามระดับความสามารถของผู้เรียน
4. การประเมินผลควรกำหนดให้เหมาะสมกับรายวิชาและนักเรียนที่เกี่ยวข้อง

สื่อที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล

สื่อ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล โดยจะเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน สื่อที่ใช้ในเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันย่อมมีลักษณะที่ไม่เหมือนกัน การเลือกสื่อที่เหมาะสมย่อมทำให้การถ่ายทอดเนื้อหานั้นๆ มีความหมายมากขึ้น (เสาวณีย์ สิกขานันท์ 2525 : 64) ดังนั้นสื่อที่จัดไว้ในกิจกรรมการเรียน ควรจะต้องคำนึงถึงหลักสำคัญ

3 ประการคือ

1. ความน่าสนใจและความดึงดูดใจต่อผู้เรียน
2. ความง่ายในการใช้ รวมไปถึงขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของสื่อ
3. ความชัดเจนและความถูกต้องของเนื้อหาวิชาและภาษาที่ใช้

นอกจากนี้เรายังต้องพิจารณาในรายละเอียดของสื่อในแต่ละชุด เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เกิดสมรรถภาพตามที่ได้วางไว้ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการเรียนรู้จากสิ่งนั้น
2. อธิบายวิธีการใช้อย่างแจ่มแจ้ง
3. กำหนดสิ่งที่จำเป็นทุกอย่างไว้อย่างพร้อมมูล
4. ได้ผ่านการทดลองใช้และได้รับการแก้ไขปรับปรุงมาแล้ว
5. ลำดับขั้นของเนื้อหาเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน ไม่สับสน

สื่อที่ได้มีการทดลองใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคลอย่างได้ผล และแพร่หลายจนเป็นเทคโนโลยีที่รู้จักกันดี ได้แก่

1. สื่อที่ผลิตสำเร็จรูป เช่น ชุดการเรียนการสอน (Instructional package) ซึ่งรวบรวมบทเรียน สื่อและกิจกรรมการเรียน พร้อมทั้งแบบทดสอบประเมินผลอย่างพร้อมมูลไว้เป็นชุด ๆ เพื่อมุ่งสอนมโนภาพ (concept) หนึ่ง ๆ โดยเฉพาะ สิ่งใดที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนจะจัดไว้อย่างครบถ้วน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปค้นคว้า หรือจัดหาวัสดุอื่นใดเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ให้ ภายในชุดแต่ละชุดจะมีคู่มือสำหรับผู้ใช้ ชุดการเรียนการสอน ซึ่งในคู่มือจะอธิบายรายละเอียดในการใช้ ถ้าในการเรียนชุดนั้นมีกิจกรรมให้เลือกมากกว่า 1 อย่าง ในคู่มือจะบ่งบอกไว้อย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกและง่ายต่อการใช้

2. ชุดการสอนครูทำเอง (Teacher-Made-Kits) หรือชุดอุปกรณ์ช่วยสอนที่รวบรวมแบบฝึกหัดในรูปของกิจกรรมและอุปกรณ์ฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น การสอนทักษะเบื้องต้นในการเลื่อย เป็นต้น

3. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนตามลำดับเป็นขั้นตอน หรือเป็นกรอบ ๆ (Frames) ตามลำดับ เรียนได้ด้วยตนเอง สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้ด้วยตนเอง ในเนื้อหาแต่ละกรอบหรือแต่ละเฟรมจะมีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหานั้น และมีคำตอบเฉลยไว้ให้ ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะอ่านเนื้อหาในกรอบหรือเฟรมนั้นใหม่ แล้วตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง เมื่อตอบถูกต้องก็จะเรียนในกรอบหรือเฟรมต่อไป

4. โมดูลการเรียนการสอน (Instructional Module) เป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนให้ได้เรียนอย่างอิสระ เช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม แต่ร่างกันในรายละเอียดตรงที่โมดูลไม่จำเป็นต้องจัดเนื้อหาเป็นกรอบๆ หรือเป็นเฟรม ๆ

5. อุปกรณ์สำเร็จรูป ซึ่งอาจจะใช้อิสระประกอบการเรียนการสอนทั่วๆ ไป หรือจะใช้ประกอบในชุดการเรียนการสอนก็ได้ เช่น สไลด์ประกอบเสียง ฟิล์มสตริปประกอบเสียง ภาพยนตร์ ฟิล์มลู่ วิดีโอเทป รวมทั้งอุปกรณ์เสริมสร้างความพร้อมและทักษะต่างๆ

ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้จากห้องเรียนธรรมชาติกับการเรียนแบบรายบุคคล

การเรียนรู้จากห้องเรียนธรรมชาติ	การเรียนรู้รายบุคคล
1. ผู้เรียนนั่งประจำที่เรียนกันและหันหน้าเข้าหาครูตลอดเวลา	1. ในห้องเรียนจะประกอบด้วยชุดคูหาหรือห้องเรียนเป็นแบบห้องปฏิบัติการ
2. ความรู้ต่างๆ ได้จากการสอนของครูเป็นส่วนใหญ่ ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน	2. ความรู้ต่างๆ ได้จากการศึกษาของผู้เรียนเองเป็นส่วนใหญ่ ครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษา

การเรียนรู้จากห้องเรียนธรรมดา	การเรียนรู้รายบุคคล
3. ผู้เรียนเหมือนกันหมดในขณะที่เรียน	3. ผู้เรียนประกอบกิจกรรม ต่างกันตามแต่เนื้อหาวิชาหรืออาจเหมือนกันก็ได้
4. ช่วงเวลาเรียนจะตายตัว และใช้เวลาเท่ากัน	4. ช่วงเวลาเรียนไม่ตายตัว ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์เนื้อหาและความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล
5. ผู้เรียนไม่มีโอกาสนำการเรียนการสอนที่ผ่านไปโดยคำบอกกล่าวของครูในลักษณะเดิมมาทบทวนได้อีก	5. ผู้เรียนสามารถนำไปโปรแกรมการสอนหรืออุปกรณ์ที่จัดไว้เป็นเรื่องราว มาศึกษาหรือทบทวนได้อีกตามความต้องการ

(เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2525 : 48-49)

ประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนการสอนรายบุคคล

เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต (2525 : 101-105) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดของการเรียนการสอนรายบุคคล ไว้ดังนี้

ประโยชน์

1. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ตามความสนใจและเป็นการสนองความความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนมีสิทธิเลือกเรียนในสิ่งที่ตนต้องการ มีโอกาสที่จะเลือกกิจกรรม เลือกวิธีการเรียนที่เขาสามารถรู้เนื้อหานั้น ได้อย่างสนุกและน่าสนใจ
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่ก้าวหน้าไปได้ด้วยตนเองในอัตราของเขาเอง
3. ส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการศึกษาของตนเองมากขึ้น นักเรียนจะทำงานด้วยความรวดเร็วในทิศทางของตนเอง และจะเริ่มทำงานได้โดยโยยไม่ต้องคอยครู ผู้เรียนจะเป็นผู้ปรับและจัดเวลาของเขาเองได้ดีที่สุด และจะเป็นผู้ควบคุมตนเองให้ไปในทิศทางที่เขาต้องไปโดยไม่ต้องให้ครูเป็นผู้ตัดสินใจให้
4. ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียนในการเรียน
5. เปิดโอกาสให้ครูใกล้ชิดกับผู้เรียนทุกคน ครูมีโอกาสสังเกตพัฒนาการของผู้เรียนมากขึ้น ครูได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดมีข้อบกพร่องอะไร ทำให้ครูมีโครงการที่จะต้องแก้ไขผู้เรียนเป็นรายบุคคล และทำให้ครูประสานงานกับผู้เรียนมากขึ้น

6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่ครูบังคับให้ผู้เรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ได้พัฒนาคุณค่าต่างๆ ที่สังคมต้องการด้วย

7. ให้ครูตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ในวิชาที่ตนสอนเพิ่มเติม ทำให้เกิดความคิดหรือร่นในการที่จะสำรวจแหล่งวัสดุอุปกรณ์และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ

ข้อดี

1. ลักษณะของระบบการเรียนการสอนรายบุคคลคำนึงถึงหลักการในเรียนรู้หลายอย่างคือ

1.1 ความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก ใครเรียนช้าหรือเร็วกว่ากันไม่เป็นเรื่องสำคัญ เพราะขึ้นอยู่กับขีดความสามารถของแต่ละบุคคล

1.2 ใช้หลักจิตวิทยาในเรื่องการให้รางวัลตอบสนอง เพราะผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนทันทีที่บทเรียนแรกและผ่านการทดสอบ

1.3 การแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อยๆ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้และทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและใช้เวลาน้อยด้วย

1.4 การเรียนมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะผู้เรียนรู้วิธีเรียน รู้จุดประสงค์ในการเรียนจากข้อเสนอแนะการเรียน

1.5 การทดสอบเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วย จะทำให้ผู้เรียนขยันและเอาใจใส่ต่อการเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2. ปัญหาเรื่องการตกซ้ำชั้นไม่มี เพราะใช้วิธีเรียนที่ไม่มีการแบ่งชั้น ผู้เรียนคนใดสอบไม่ผ่านก็จะเรียนซ่อมเสริมหรือเรียนในบทเรียนนั้นใหม่และทำการสอบใหม่ ทำให้ได้ความรู้แน่นขึ้น

3. ปัญหาเกี่ยวกับการสะกดกั้นความสามารถของผู้เรียนที่เรียนเก่งจะหมดไป เพราะการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถเฉพาะตัว ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็ไม่ต้องรู้สึกว่าตนมีปมด้อย และยังได้พบกับความสำเร็จได้

4. ผ่อนคลายปัญหาเรื่องการมีจำนวนนักเรียนมากเกินไปในชั้น จนครูดูแลไม่ทั่วถึง

5. ในการสอนครูสามารถสังเกตผู้เรียนไปได้ทั้งด้านการเรียน ตลอดจนพฤติกรรมอื่นๆ ด้วย

6. ระบบการสอนแบบนี้ ส่งเสริมให้ครูมีความคิดริเริ่ม กระตือรือร้นที่จะต้องเตรียมงานประเมินผลงานของนักเรียนทุกวัน

7. สถานที่เรียน ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องเรียนธรรมดา อาจจะเป็นใต้ต้นไม้ ในห้องโถง มีโต๊ะหรือไม่มีก็สามารถใช้เป็นโต๊ะเรียนได้

ข้อจำกัด

1. จะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ให้มากเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่งอาจจะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากในระยะเริ่มแรก

2. ผู้เรียนอาจจะมีปัญหาในการเลือกวิธีที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตน ครูต้องคอยเป็นที่ปรึกษาแนะนำอย่างใกล้ชิด ถ้าปล่อยให้ผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมทำงานด้วยตนเอง อาจจะล้มเหลวได้ง่าย และอาจไม่เกิดความก้าวหน้าในการเรียน

3. ครูต้องทำงานหนักมาก เพราะต้องจดบันทึกแล้วเก็บข้อมูลของตัวผู้เรียน เช่น

3.1 ทำแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน

3.2 บันทึกทักษะที่ผู้เรียนได้รับและที่ต้องฝึกเพิ่มเติม

3.3 บันทึกข้อสังเกตเกี่ยวกับความสนใจแล้เจตคติของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียน

3.4 ใช้เวลาในการตรวจงานมาก

4. ผู้เรียนที่เรียนช้ามักจะขาดความสามารถที่จะทำงานตามลำพังตามที่ควรจะเป็น และมักจะไม่สามารถควบคุมตนเองให้สนใจกับการเรียนได้นาน

5. การประเมินผลตามระบบการเรียนการสอนนี้ อาจจะทำให้มีจำนวนของผู้ที่ได้รับผลการเรียนเป็นสัญลักษณ์ I (Incomplete Grade) อยู่มากพอควร เพราะการเรียนการสอนแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนช้าหรือเร็วตามความสามารถของตน เมื่อสิ้นภาคการศึกษา จะมีการสอบเพื่อวัดความรู้วิชานั้น ผู้ที่ยังไม่พร้อมที่จะสอบเพราะเรียนยังไม่ผ่านทุกบท ก็จะได้เกรด I ไว้เพื่อให้โอกาสแก้ไขเป็นเกรดอื่นในภาคการศึกษาต่อไป

อาจกล่าวได้ว่า การที่จะนำระบบการเรียนการสอนรายบุคคลไปใช้ให้เกิดประโยชน์เต็มที่นั้น จะต้องคำนึงถึงและใส่ใจในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนที่เหมาะสม
2. วิธีการมอบหมายงานและการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน
3. การฝึกอบรมครูเกี่ยวกับวิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 37 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 28 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การสร้างเครื่องมือเพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ เพื่อให้เครื่องมือมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมเนื้อหา และตรงตามวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์

1.1 ศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆที่จะใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.2 กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์

1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ในการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับรายละเอียด เนื้อหาวิชาและครอบคลุมถึงการวัดผลการเรียนรู้

1.4 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหา โดยจัดลำดับเนื้อหาก่อนและหลัง เพื่อนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนเรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอน กิจกรรมของเนื้อหา การนำเสนออย่างเป็นลำดับขั้น

1.5 เขียนสคริปต์ เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูด ข้อความอักษร อธิบายภาพ บทสนทนา วิดีโอ การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง อักษร รวมถึงเอฟเฟค (Effect) ต่าง ๆ

1.6 เขียนผังงาน (Flowchart) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการเชื่อมโยงบทหรือโมดูลย่อยแต่ละส่วน ซึ่งจะแสดงการดำเนินของบทเรียนในส่วนของการหลัก และรายการย่อย ๆ ในแต่ละรายการ ซึ่งวางโครงเรื่องตามเนื้อหาของบทเรียนและเขียนบทบาทตามผังงาน เพื่อให้เห็นภาพของการนำเสนอชัดเจนขึ้น

1.7 ขั้นตอนการจัดสร้างงานทุกส่วนให้อยู่ในรูปของดิจิทัล (Digital) การสร้างโปรแกรมบทเรียนโดยการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ซึ่งได้แก่

1.7.1 งานด้านกราฟิก ตั้งแต่การจัดวาดรูปบนกระดาษ วาดบนคอมพิวเตอร์ การนำภาพนิ่งเข้ามาจากหนังสือ สไลด์ รูปภาพ การตกแต่งแก้ไขภาพ การทำภาพ 2 มิติ 3 มิติ หรือการทำ Animation โดยจัดทำเป็นกราฟิกไฟล์ในรูปแบบต่างๆ

1.7.2 งานด้านวิดีโอ การถ่ายทำ การตัดต่อ การตกแต่งแก้ไขภาพ แทรกตัวอักษร การซ้อนภาพ การบีบอัดข้อมูลภาพ การทำดิจิทัลวิดีโอในรูปแบบต่างๆ (MPEG, JPEG, QPEG) ทุกช่วงให้เรียบร้อยอยู่ในรูปของไฟล์ทางคอมพิวเตอร์

1.7.3 งานด้านเสียง การแต่งดนตรีประกอบ การตัดต่อ การอัดเสียงบทพากย์ การแก้ไขตัดแปลงเสียง การผสมเสียง การบีบอัด การทำเสียงทุกอย่างให้เป็นดิจิทัลให้เรียบร้อยทุกช่วง

1.7.4 งานด้านอักษร การตรวจแก้ไขลำดับ การสะกดคำ การแบ่งช่วง เว้นวรรค การเลือกลักษณะตัวอักษรจัดเตรียมในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์

1.8 งานด้านออธอริง (Authoring) เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการนำข้อมูลที่เป็นคอมพิวเตอร์ไฟล์ทั้งหมด มาจัดเรียงโดยผู้เชี่ยวชาญด้านซอฟต์แวร์ เพื่อเพิ่มคำสั่งต่างๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกันหรือโต้ตอบกับผู้ใช้งาน การเลิกใช้งาน การเริ่มใช้งาน การให้ความช่วยเหลือ การติดตั้งซอฟต์แวร์ การทดสอบ การตรวจทุกขั้นย่อย (Debug) งานด้านนี้เป็นงานที่ใช้โปรแกรมเมอร์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ด้านสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ Authorware 4.0 หรือใช้คอมพิวเตอร์ภาษาต่าง ๆ มาประกอบ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้สร้างตามกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของกาเย่ บทเรียนที่ได้จากขั้นตอนนี้จะอยู่ในรูปของบทดำเนินเรื่องและผังงาน เมื่อจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบและทดสอบบทเรียนที่จัดสร้างขึ้น เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนว่าโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำงานถูกต้องหรือไม่ เพื่อที่จะนำข้อเสนอแนะต่างๆ ของผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขปรับปรุง ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบ การประเมินผล และเทคนิคการวิจัยทางการศึกษาของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536 :146-162) เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความรู้เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ในด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาในการเรียนการสอน เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 137 ข้อ

2.2 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนของภาษาและครอบคลุมเนื้อหา และนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำแบบทดสอบที่ได้สร้างและปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาสาขาโปรแกรมวิชา เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา จำนวน 20 คน ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม จากนั้นดำเนินการหาประสิทธิภาพเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ : 2536 163-170) โดยค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 137 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) คือ 0.998 จากนั้นได้ทำการคัดเลือกข้อ

สอบจากแบบทดสอบที่ออกทั้งหมดมา 70 ข้อ เพื่อสำหรับนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น โดยข้อสอบในแต่ละข้อที่นำมาใช้มีค่าระดับความยากง่าย(p)ระหว่าง 0.2–0.95 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.2 –0.9 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ที่ใช้จำนวน 70 ข้อ คือ 0.848

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีระดับค่าความคิดเห็นตามระดับประมาณค่าคุณภาพของสื่อบทเรียนมัลติมีเดีย และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งแบ่งมาตราส่วนประมาณค่าออกเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ในการให้น้ำหนัก ดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
- 2 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ในการแปลความหมายผลการประเมิน

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับ ดีมาก
- 3.51 – 4.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับ ดี
- 2.51 – 3.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับ ปานกลาง
- 1.51 – 2.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับ พอใช้
- 1.00 – 1.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับ ควรปรับปรุงแก้ไข

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อมัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ที่ได้สร้างขึ้นตามกระบวนการ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาโปรแกรมวิชานิตยศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) เป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบ

จำนวนภาษาและลำดับของเนื้อหาให้เหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดและจุดบกพร่องต่าง ๆ

2 การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปใช้ทดลองกับนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) เป็นรายบุคคล จำนวน 5 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจสอบระยะเวลาที่เหมาะสมในการเรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขั้นต้น โดยการนำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เหมาะสมกับเวลา และปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียนเพื่อแก้ไขหาข้อบกพร่องให้มีความถูกต้องมากขึ้น

3 การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้เลือกไว้เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนักศึกษาจะเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยนำผลที่ได้จากแบบประเมินระหว่างเรียนและหลังเรียนมาตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ $85/85$ (E_1/E_2) โดยได้จากค่าคะแนนจากแบบประเมินระหว่างเรียนแล้วหาค่าเฉลี่ยคะแนนคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากแบบประเมินระหว่างเรียน (E_1) จากกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องได้ตามเกณฑ์ คือ ร้อยละ 85 ส่วนคะแนนจากแบบประเมินหลังเรียน (E_2) จากกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องได้ร้อยละ 85 จึงถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $85/85$

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดย

1.1 การหาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

สูตร การหาค่าระดับความยากง่าย (p) (ธานี นงนุช และคณะ : 92)

$$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

สูตร การหาค่าระดับความยากง่าย (r) (ธานี นงนุช และคณะ : 92)

$$r = \frac{R_L - R_H}{N_H}$$

1.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_u) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson)

สูตร ค่าความเชื่อมั่น KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 294-295)

สูตร การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ โดยมีผลของการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างบทเรียน จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แสดงผลตามตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับของคุณภาพ
เนื้อหาและดำเนินเรื่อง	4.714	ดีมาก
ภาพ เสียง และการใช้ภาษา	4.39	ดี
ตัวอักษร และการเลือกใช้สี	4.714	ดีมาก
แบบทดสอบท้ายบทเรียน	4.73	ดีมาก
การจัดบทเรียน	4.62	ดีมาก

จากตาราง 2 สรุปได้ว่า ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพบทเรียนโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยด้านของแบบทดสอบท้ายบทเรียน มาเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง , ด้านตัวอักษร และการเลือกใช้สี และด้านการจัดบทเรียน มาเป็นอันดับสาม และด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา เป็นอันดับสุดท้าย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักศึกษาาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 85/85 ผลของการทดลอง มีดังนี้

1. ผลการทดลองครั้งที่ 1

เป็นผลการทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน การทดสอบครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการ ตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ ผลที่ได้คือ ผู้เรียนมีความสนใจและศึกษาบทเรียนอย่างต่อเนื่องเป็นอย่างดี แต่พบข้อบกพร่องของสื่อเกี่ยวกับการใช้ปุ่มต่าง ๆ ในการโต้ตอบกับบทเรียน และการอ่านไฟล์เอกสารข้อมูลจากด้านนอก ซึ่งผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำบทเรียนไปทดสอบในขั้นต่อไป

2. ผลการทดลองครั้งที่ 2

เป็นการทดลองรายบุคคล จำนวน 5 คน โดยให้ผู้เรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ผลการทดสอบได้ผลตามตาราง 3

ตาราง 3 ผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการทดสอบครั้งที่ 2

คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)		คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 70 คะแนน)	
ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E_1)	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E_2)
29.8	85.14	58	82.85

จากตาราง 3 สรุปว่า การหาประสิทธิภาพบทเรียนจากการทดลองครั้งที่ 2 มีประสิทธิภาพ 85.14/82.85 แสดงว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนยังไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 โดยคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งพบว่ามีสาเหตุจากความไม่ชัดเจนของคำอธิบายของการทำแบบทดสอบและระยะเวลาในการศึกษาบทเรียน ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขปรับปรุง โดยการตรวจสอบความชัดเจนของการทำแบบทดสอบและการจัดลำดับของคำถาม รวมทั้งการลำดับของเนื้อหาให้มี

ความกระชับขึ้น และจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียน ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าเหมาะสมดี

3. ผลการทดลองครั้งที่ 3

เป็นการทดลองรายบุคคล จำนวน 20 คน โดยกำหนดให้ผู้เรียน 1 คน ต่อเครื่อง คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ได้ผลการทดลองตามตาราง 4

ตาราง 4 ผลประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งสุดท้าย

คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)		คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 70 คะแนน)	
ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E_1)	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E_2)
30.3	86.57	60.1	85.85

จากตาราง 4 ซึ่งแสดงผลประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้จากการทดลอง ครั้งที่ 3 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ ได้ประสิทธิภาพ 86.57/85.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85) และจากการสอบถามความคิดเห็นผู้เรียน เกี่ยวกับบทเรียนพบว่า บทเรียนมีความเหมาะสมดี

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์กำหนด คือ 85/85

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 37 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาโปรแกรมวิชานิติศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 ของสถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 28 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยสร้างจากโปรแกรม Authorware V.4.0 เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ เป็นแบบ
ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ที่ผู้
วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจ
สอบสำนวนภาษา และลำดับของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดและข้อบกพร่อง
ต่าง ๆ ที่พบ

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 5 คน โดยให้ศึกษาบทเรียน จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
และแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ และปรับปรุงบทเรียนให้มีความเหมาะสมขึ้น

การทดลองครั้งที่ 3 นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแล้ว มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20
คน จากนั้นนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มาตรวจสอบ
หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

สรุปผล

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประ
สิทธิภาพ 86.57/85.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเกณฑ์ไว้ 85/85

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้ เป็นการทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย (E_1/E_2) = 86.57/85.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และจากการประเมินคุณภาพ

บทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพบทเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และทาง
ด้านผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า บทเรียนมีความเหมาะสมดี)

ทั้งนี้อาจเนื่องจาก การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการพัฒนาอย่างเป็น
ระบบคือ เริ่มจากผู้วิจัยศึกษาเนื้อหาที่ต้องการจะทำบทเรียน กำหนดจุดมุ่งหมาย และวิเคราะห์เนื้อ
หาที่ต้องการออกเป็นส่วน ๆ เขียนเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จัดเตรียมบทสำหรับการสร้างบท
เรียน วางแผนดำเนินการพัฒนา จากนั้นดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ
อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ และดำเนินการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา จึงทำให้
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ มีประสิทธิภาพ 86.57/85.85 เป็น
ไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

อีกประการหนึ่ง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตาม
เกณฑ์ที่กำหนด อาจเนื่องมาจาก ผู้เรียนสามารถโต้ตอบ (Interactive) กับบทเรียนได้ตลอดเวลา
กล่าวคือ มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน และจากการสังเกตระหว่างทำการทดสอบบท
เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจที่จะศึกษาบทเรียน ประกอบกับบทเรียนมีการนำเสนอรูปแบบต่าง ๆ
มาใช้ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ภาพนิ่ง รวมทั้งการใช้เทคนิคการนำเสนอต่างๆ ซึ่งจะ
เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นอย่างมาก ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 173) กล่าวว่า
คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
เป็นประสบการณ์ใหม่ การใช้สี ภาพประกอบ ที่มีทั้งการเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ตลอดจนเสียงดนตรี
จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดความสนใจผู้เรียน ให้อยากเรียนรู้

จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์
ผลของการหาประสิทธิภาพของบทเรียนในการทดลองครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เมื่อ
วิเคราะห์ผลการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบของผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า $E_1/E_2 =$
85.14/82.85 จะเห็นได้ว่า ในการทดลองครั้งที่ 2 นั้น E_2 ได้เกณฑ์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85
อาจเนื่องมาจากความไม่ชัดเจนของคำอธิบายในการทำแบบทดสอบ และระยะเวลาในการศึกษาบท
เรียนแต่ละหัวข้อ และการหาประสิทธิภาพบทเรียนจากการทดลองครั้งสุดท้าย กับกลุ่มตัวอย่าง
จำนวน 20 คน ปรากฏ $E_1/E_2 = 86.57 / 85.85$ ซึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบท้ายบท

เรียนมีค่า (E_2) 85.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเล็กน้อย ซึ่งเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ซึ่งมีค่า (E_1) 86.57 อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการคือ จำนวนข้อของแบบทดสอบท้ายบทเรียนมีจำนวนทั้งสิ้น 70 ข้อ โอกาสที่ผู้เรียนจะตอบผิดพลาดมีโอกาสูง และยังอาจมาจากระยะเวลาที่ผู้เรียนใช้บทเรียน เกิดความสับสนในการจำเนื้อหาที่เรียนผ่านมา ทำให้การตอบแบบทดสอบท้ายบทเรียนได้น้อยกว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เนื่องจากเนื้อหาในแต่ละหัวข้อใช้เวลาในการเรียนโดยเฉลี่ย 1 ชม. จึงส่งผลถึงการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนซึ่งเป็นกระบวนการสุดท้ายที่กระทำภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนเนื้อหาแต่ละหัวข้อแล้ว ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บุรณะ สมชัย (5236) มนต์ชัย เทียนทอง (2539:149) สุขเกษม อุยโต (2540 : 78-79) อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ในเกณฑ์ตามที่ตั้งไว้ คือ 85/85

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน ควรให้ผู้เรียนศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนก่อนเริ่มศึกษาบทเรียน
2. ปัจจุบันโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับช่วยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีด้วยกันหลายโปรแกรม ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกัน ดังนั้นควรมีการศึกษาโปรแกรมเหล่านั้นก่อน เพื่อความสะดวกในการสร้างบทเรียน
3. ควรมีการสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเนื้อหาอื่นๆ ให้มากขึ้น เพื่อเป็นการกระจายความรู้ในรูปสื่อชนิดนี้ไปสู่สถานศึกษาต่างๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้สามารถเรียนรู้โดยผ่านระบบเครือข่าย (Internet)
2. ควรให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ต่อไป

3. ควรมีการจัดแบ่งเนื้อหาในแต่ละหัวข้อออกเป็นเรื่อง ๆ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนในแต่ละเรื่อง ผู้เรียนได้สามารถเจาะลึกและเรียนรู้เนื้อหานั้นได้มากขึ้น เนื่องจากเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มีจำนวนเนื้อหาที่ค่อนข้างมาก และการลงลึกในเนื้อหาแต่ละหัวข้อเป็นไปได้ยาก
4. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในด้านการมีส่วนร่วมและการโต้ตอบกับบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้หลายรูปแบบ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากเรียนรู้ตลอดเวลา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กฤษมันต์ วัฒนารงค์,ดร. การประเมินผลสื่อการศึกษาด้วยการทดลองใช้กับผู้เรียน . วารสาร
พัฒนาเทคนิคศึกษา ปีที่ 6 ฉบับที่ 10 เมษายน 2537 , หน้า 17-21.

_____. แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI . วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ ปีที่ 5 ฉบับที่ 3 เดือนมิถุนายน, 2538, หน้า 11-14.

_____. เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง *Computer-based Instruction*. วันที่ 27 พฤศจิกายน
พ.ศ. 2539 ณ โรงเรียนพยาบาลรามาธิบดี ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ , 2539.

กัลยา อุดมวิทิต. *เทคโนโลยีสารสนเทศ*. Information Research : กองวิจัยนโยบายเทคโนโลยี
ศูนย์ เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ . Vol.1 No.8 Oct.-Nov.1994.

กิดานันท์ มลิทอง. *ซีดี-รอม (CD-ROM)*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2539 .

_____. *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : เอ็ดสัน เพรส โปรดักส์
จำกัด, 2536.

_____. *อธิบายศัพท์ คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย , 2539.

✓ ขนิษฐา ชานนท์. *เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน*. เทคโนโลยีทางการศึกษา ฉบับ
ปฐมฤกษ์ ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มิถุนายน 2531, หน้า 7-12 .

ครรชิต จามรมาน. *แนะนำระบบมัลติมีเดีย*. เอกสารประกอบสัมมนาวิชาการเรื่อง การใช้ระบบ
Multimedia วันที่ 28 มีนาคม 2538.

✗ ครรชิต มาลัยวงศ์. *มัลติมีเดีย-เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้*. วารสารราชบัณฑิตยสถาน ฉบับ
ผนวก เล่ม1 เดือนสิงหาคม , 2536.

คณะกรรมการฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน . *คู่มือสื่อการสอน* . กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2535 .

กัชรินทร์ ศิริวงศ์. *TOOLLAB : โปรแกรมช่วยสอนวิชาเคมี เมคอินซอนแก่น*. วารสารวิทยาศาสตร์
มข. ปีที่ 24 ฉบับที่ 4 ตุลาคม-ธันวาคม 2539, หน้า 230-239.

จันทร์ฉาย เติมียาการ. *การผลิตรายการโทรทัศน์*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ , 2532.

จิระ จริงจิตร. *Multimedia : จุดเปลี่ยนแปลงของวงการ PC. คอมพิวเตอร์รีวิว* ฉบับที่ 86 เดือน ตุลาคม 2534 , หน้า 141-144.

ฉลอง ทับศรี. *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา* ปีที่9 ฉบับที่2 เดือนพฤศจิกายน 2537 - มีนาคม 2538 ,หน้า 1-24.

ชนม์ชนก วีรวรรณ . *ก้าวผ่าอุปสรรคของมัลติมีเดีย. วารสาร NECTEC. กรกฎาคม-สิงหาคม 2539.*

Xช่วงโชติ พันธุเวช. *บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Coursewares) . วารสารวิชาการ-อุดมศึกษา* ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 พฤษภาคม-สิงหาคม 2535 ,หน้า 64-73.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ . *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา .*
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย , 2523.

ชัยวุฒิ จันมา. *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย. การศึกษาเอกชน* ปีที่6 ฉบับที่57 มกราคม 2539.

ชินสุดท้าย . *เทคนิคเบื้องหลังหนังดัง .* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2538.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเคียสโตร, 2533.*

ณรงค์ สมพงษ์. *สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่ .* ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคียสโตร, 2535.

คารา แพร่ตัน. *มัลติมีเดีย. การสัมมนาวิชาการ เรื่องการผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.*
วันที่ 21-22 ธันวาคม 2538 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดโดย หน่วยพัฒนาคณาจารย์
ฝ่ายวิชาการร่วมกับสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 4-19.

ถนอมพร ตันพิพัฒน์. *คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. วารสารครุศาสตร์* ปีที่24 ฉบับที่3 เดือน กรกฎาคม-มีนาคม 2539 , หน้า 1-11.

ถนอมศรี อนันต์วัณชัย. *การเตรียมความรู้ก่อนเข้าปฏิบัติงานในคลินิกปริทัศน์1. กรุงเทพฯ : ศูนย์*
ทันตสาธารณสุข คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ทรงศรี สรณสถาพรและเชิญโชค ศรีขวัญ. *การผลิตสื่อ CAI & TOOLBOOK .* กรุงเทพฯ:ฤทธิศรี
การพิมพ์, 2540.

ทักษิณา สนวนานนท์. *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ:องค์การค้า*
ของคุรุสภา, 2530.

ทัศนีย์ ชื่นบาน. *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา* ปีที่8 ฉบับที่18 เมษายน-
มิถุนายน 2539, หน้า 29-31.

ธนะพัฒน์ ถึงสุขและชนนทร์ สุขวารี. *เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : ไอบีช พับลิชิ่ง, 2538.*

- ธานี นงนุช และคณะ. *การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ*. อุบลราชธานี : ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูอุบลราชธานี, มปป.
- นพคุณ รุ่งเรืองศิริพันธ์. *Multimedia กับงานด้าน CAI*. คอมพิวเตอร์รีวิว ฉบับที่ 86 เดือนตุลาคม 2534, หน้า 170-172.
- นภคณ วรธนาคม. *การถ่ายภาพ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการภาพยนตร์และภาพนิ่ง คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- นิตยา กาญจนะวรรณ,ดร. *มัลติมีเดียในห้องเรียน*. คอมพิวเตอร์ ปีที่19 ฉบับที่97 เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2538, หน้า 66-69.
- นิพนธ์ สุขปรีดี,ดร. *รายงานวิจัยเพื่อการพัฒนา รูปแบบการเรียน โดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบผลกระทบบความแตกต่างรูปแบบการเรียนระบบคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนสามระบบของผู้เรียนในเมืองและชนบท*. คอมพิวเตอร์ ปีที่16 ฉบับที่83 มกราคม-กุมภาพันธ์ 2532, หน้า 24-29.
- _____. *วิจัยเพื่อพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์*. วารสารศรีนครินทร์วิโรฒ วิจัยและพัฒนา ปีที่1 ฉบับที่3 สิงหาคม 2531, หน้า 34-38.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. *การผลิตมัลติมีเดียเพื่อใช้สอนคณิตศาสตร์*. พิษณุโลก : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2538 , 1028 หน้า.
- บุปผชาติ ทัพทิกธน์. *มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์*. วารสาร สสวท. ฉบับพิเศษ ปีที่23 ฉบับที่90, หน้า 25-35.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, 2539.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ :มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร, 2537.
- บุรณะ สมชัย. *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ครู-อาจารย์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา ปีที่6 ฉบับที่11 เดือนกรกฎาคม 2537, หน้า 12-19.
- _____. *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น ,2538.
- ประวิทย์ สุดแก้ว. *ห้องเรียนในปี ค.ศ. 2000*. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. ปีที่ 23 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 253, หน้า112-118.

- ประสิทธิ์ วรฉัตรวิชัย. *มัลติมีเดีย การผสมผสานทางเทคโนโลยี*. คอมพิวเตอร์รีวิว ปีที่10 ฉบับที่ 100 ธันวาคม 2535, หน้า 204-209.
- ปัญญา เปรมปรีดิ์. *Multimedia โลกในฝัน*. คอมพิวเตอร์รีวิว ฉบับที่86 เดือนตุลาคม 2534, หน้า 147-151.
- พรเทพ เมืองแมน. *ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง : 7-Eleven ทางการศึกษา*. วารสารศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปีที่11 ฉบับที่1 เดือน มกราคม-มิถุนายน 2539, หน้า 67-69.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. *คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน*. สสวท. ปีที่14 ฉบับที่4 เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2529, หน้า 13-16.
- พิสนธิ์ จงตระกูล. *การผลิตสื่อการสอน Multimedia*. หนังสือคู่มือประกอบวิทยุทัศน์ ชุดที่ 2 การผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ แกรมมี จำกัด, 2540.
- มนต์ชัย เทียนทอง. *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย สำหรับฝึกอบรมครู อาจารย์และนักฝึกอบรม เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2539.
- มธุรส จงชัยกิจ. *โปรแกรมสร้างบทเรียนสื่อผสมคอมพิวเตอร์-วิดีโอ 2.0*. วารสารสำนักภาษา ปีที่1 ฉบับที่1 2539, หน้า 6-25.
- ปิ่น ภู่วรรณ. *การใช้ชุดสื่อประสม (Multi-media) เพื่อการเรียนการสอน*. รายงานผลการประชุมทางวิชาการเรื่อง การวิจัยทางศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ครั้งที่9 วันที่ 9-12 ตุลาคม 2538, กรุงเทพฯ: ศูนย์สารสนเทศทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2539.
- _____. *ไซเบอร์แคมปัส เทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน*. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่11 ฉบับที่3 กันยายน-ธันวาคม 2539, หน้า 25-31.
- _____. *เทคโนโลยีมัลติมีเดีย*. ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่80 มีนาคม 2535, หน้า 215-220.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศึกษาพร จำกัด, 2536.
- วัลลภา อยู่ทอง. *Multimedia .. เทคโนโลยีที่น่าสนใจ*. วารสารพัฒนาครูอาชีวศึกษา ปีที่4 ฉบับที่8 พฤษภาคม-สิงหาคม 2538, หน้า 17-20.
- วสันต์ จันทร์สัจจา. *Multimedia กับ Macintosh*. ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่80 เดือนมีนาคม 2535, หน้า 246-254.

- วสันต์ อดิศักดิ์. *การผลิตเทปโทรทัศน์เพื่อการศึกษาและมีกรอบม*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ , 2533
- วิเชียร เลิศกิจการ. *เทคโนโลยีสื่อหลายแบบ(ตอนที่1)*. กรุงเทพฯธุรกิจ ปีที่10 ฉบับที่ 3257(171). วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2540 , หน้าพิเศษ 2 กรุงเทพฯ-ไอที.
- _____. *เทคโนโลยีสื่อหลายแบบ(ตอนที่2)*. กรุงเทพฯธุรกิจ ปีที่10 ฉบับที่ 3264(172). วันพฤหัสบดีที่ 28 สิงหาคม 2540 , หน้าพิเศษ 7 กรุงเทพฯ-ไอที.
- _____. *เทคโนโลยีสื่อหลายแบบ(ตอนที่3)*. กรุงเทพฯธุรกิจ ปีที่10 ฉบับที่ 371(173). วันพฤหัสบดีที่ 4 กันยายน 2540 , หน้าพิเศษ 2 กรุงเทพฯ-ไอที.
- _____. *เทคโนโลยีสื่อหลายแบบ(ตอนจบ)*. กรุงเทพฯธุรกิจ ปีที่10 ฉบับที่ 378(174). วันพฤหัสบดีที่ 11 กันยายน 2540 , หน้าพิเศษ 7 กรุงเทพฯ-ไอที.
- วิภา อุดมฉันท. *การผลิตสื่อโทรทัศน์และวีดิทัศน์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2538.
- วีรศักดิ์ วิทวัสกุล. *Multimedia เทคโนโลยีแห่งอนาคต*. คอมพิวเตอร์รีวิว ฉบับที่86 ตุลาคม 2534, หน้า 152-159.
- ลิขิต คลชัย. *มิติใหม่แห่งการนำเสนอด้วย ระบบมัลติมีเดีย*. ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่80 มีนาคม 2535 , หน้า 240-245.
- ศรินันท์ ประสิทธิลักษณ์. *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจ* ลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศัลยศาสตร์. ปรินูญนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.
- ศูนย์การศึกษาทางไกลไทยคม. *การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม*. ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ศูนย์สารนิเทศทางการศึกษา. *รายงานผลการประชุมทางวิชาการ เรื่อง การวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ครั้งที่ 9 วันที่ 9-12 ตุลาคม 2538*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี , 2539 .
- สหัส พรหมสิทธิ์. *ผลิตภัณฑ์ในโลกมัลติมีเดีย*. ไมโครคอมพิวเตอร์ ฉบับที่80 เดือนมีนาคม 2535, หน้า 228-239.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 8 พ.ศ. 2540-2544*. สำนักนายกรัฐมนตรี , 2540 .

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544**. สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540.

สุขเกษม อุยโต. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี**. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. **สาขานิเทศศาสตร์. เอกสารการสอนชุดวิชา การผลิตรายการวิทยุโทรทัศน์**. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2539.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. **การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. การสัมมนาวิชาการ เรื่องการผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. วันที่ 21-22 ธันวาคม 2538 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดโดย หน่วยพัฒนาคณาจารย์ ฝ่ายวิชาการร่วมกับสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 23-33.

_____. **บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน**. ผู้เส้นทางใหม่ทางการศึกษา : คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. **สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. การสัมมนาวิชาการ เรื่องการผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. วันที่ 21-22 ธันวาคม 2538 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดโดย หน่วยพัฒนาคณาจารย์ ฝ่ายวิชาการร่วมกับสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 20-22.

_____. **สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. เทคโนโลยีสื่อสาร . ปีที่ 2 ฉบับที่ 12 ปี 2540 .

เสาวณีย์ ลิกขาบัตติ. **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

หน่วยพัฒนาอาจารย์ร่วมกับสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **บทคัดย่อผลงานสื่อทางการศึกษา**. สัมมนาวิชาการเรื่อง การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. วันที่ 21-22 ธันวาคม 2538.

อรพัญญ์ ประสิทธิ์รัตน์,ดร. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : บริษัทกราฟแมนเพรส จำกัด, 2530.

อณัฐ เจริญกิจวานนท์. **“มัลติมีเดีย” อีกบทบาทหนึ่งทางการศึกษา**. OFFICE TECHNOLOGY, ปีที่ 17 ฉบับที่ 135 กันยายน 2538, หน้า 112-114.

- อดิศักดิ์ เชื้อนเสถียร. *แนวโน้มนวัตกรรมมีเดียในเอเชีย : ความจริงหรือภาพลวงตา*. พัฒนาเทคนิคศึกษา ปีที่17 ฉบับที่15 กรกฎาคม-กันยายน 2538, หน้า 32-34.
- อนันต์ ศรีโสภณ. *การจัดการประเมินผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่2 กรุงเทพฯ:ไทยวัฒนาพานิช, 2524.
- อานนท์ ปุณณะหิตานนท์, โกวิทย์ สมิงแก้ว. *รอบรู้เรื่อง CD-ROM*. กรุงเทพฯ : โอบีช พับลิชชิ่ง, 2538.
- อำนวย เดชชัยศรี,ดร. *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. วารสารกองทุนสงเคราะห์การศึกษาเอกชน ปีที่7 ฉบับที่67 พฤศจิกายน 2539, หน้า 46-50.
- อุทัยรัมย์ เชื้อมรัตนกุลและบรรณา เปาอินทร์. *คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับรังสีวิทยาทรวงอก (Computer-Assisted Instruction for Chest Radiology)*. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.ธรรมศาสตร์ ปีที่5 เล่มที่1 เดือนพฤษภาคม-ตุลาคม 2539, หน้า 39-47.
- เอกสารการสัมมนาวิชาการเรื่อง *การใช้ระบบ Multimedia*. วันที่ 28 มีนาคม 2538, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : ชมรมอาสาสมัครเพื่อให้ความช่วยเหลือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ประชาชน (อชวท). (เอกสารอัดสำเนา).
- ฮาติม พงษ์ยี่หื้อ. *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.
- Bal, A. ; Britnell-J ;McCarthy-C ;Samuels-S. *Evaluation of an Interactive Multimedia Application to Learn Interpersonal Skills*. Medinfo. 8 Pt 2:1694:1995.
- Bashinski, Susan Margaret. *Interactive Multimedia Technology as an Instructional Tool for Teachers of Students with Profound or Multiple Disabilities*. University of Kansas, 2979:1997.
- Bunzel, Mark J. ; Sandera K. Morris. *Multimedia Applications Development : Using Indeo™ Video and DVI® Technology*: 2nd ed. New York:McGraw-Hill Series, 1994.
- Chang ,Y.F. The Effects on Student Learning of Program Control Versus Learner Control Computer-Based Vocabulary Drill. *Dissertation Abstracts International*. 49:1987.
- Dale, Edgar. *Audiovisual Methods in Teaching*. 3rd ed. New York:Dryden Press,1969.
- David, S.C. Wan Intelligent Tutor for Basic Algebra. *Dissertation Abstracts International*. Santa Monica. California, 1990.

- Gleydura-AJ ;Michelman-JE;Wilson-CN. *Multimedia Training in Nursing Education Computer-Nurs.* Jul-Aug 13(4) : 169-75 :1995.
- Gordon, George N. *Education Television*. New York: The Center for Applied Research in Education, Inc., 1965.
- Howell, Jermy. The Use of Television in Argicultural Extension. *Educational Television Instruction*. 4 June, 1970.
- Huebener, Theodore. *Audio-Visual Techniques in Teaching Foreign Languages*. New York: A Practical Hand Book, University Press, 1960.
- Jones B. *Multimedia with IBM*. Management Services J, 1992; 36.
- Kemp, Jesrolde E and Dayton, Deanc K. *Planning and Producing Instructional Media*. New York : Harper & Row, Publishes, Inc., 1985.
- Mathew E. Hodges, and Russell M. Sasnett. *Multimedia Computing : Case Studies form MIT Project Athena*. Reading, Mass :Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1992.
- Pararish, R.J. The Development and Testing of a Computer Assisted Instruction Program to Teach Music Fundamentals to Adult Nonmusicians. *Dissertation Abstracts International*. 149 : 3444-A; 1995.
- ✓ Paulissen, Dirk and Frater, Harald. *Multimedia Main*. Abacus. USA , 1993
- Rathbone, Andy. *Multimedia & CD-ROM for Dummies*, 2nd ed., California : IDG Books Worldwde, Inc., 1995.
- Robert L. Lindstron. *Business Week Guide to Multimedia Presentations*. New York:Qsborne McGraw-Hill, 1994.
- Santer-DM ; Michaelsen-VE ; Erkonen-WE;Winter-RJ;Woodhead-JC;Gilmer-JS;D'Alessandro-MP;Galvin-JR. *A Comparison of Educational Interventions. Multimedia Textbook, Standard Lecture and Printed Textbook*. Arch-Pediatr-Adolesc-med. Mar;149(3) :297-302 :1995.
- Tay, Vaughan. *Multimedia It Work*. New York:Osborne McGraw-Hill, 1993.
- Tway, Linda. *Multimedia in Action!*. U.S.A; AP Professional,1995.
- Victoria Rosenborg and Others. *Technology Edge : A Guide to Multimedia*. New Riders Publishing, 1993.

Wilson Stephen. *Multimedia Design with Hypercard*. United States of America, 1991.

Wright-DN. *Interactive Multimedia Dental Education : the Next Five Years and Beyond*.

Medinfo. 8 Pt 2 : 1305-7 : 1995.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผศ.ดร.พัลลภ ปิริยะสูงศักดิ์ หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. ผศ.ไพบุลย์ เปานิล ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
3. นางสาวบงกช ทองวรินทร์ หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาริบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล

ภาคผนวก ข
แบบประเมินคุณภาพบทเรียน

**แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์**

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น ตามระดับประมาณค่าคุณภาพของสื่อบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ เป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก
 ระดับ 4 หมายถึง ดี
 ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง พอใช้
 ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหาบทเรียนกับวัตถุประสงค์					
1.2 ความเหมาะสมปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.3 ความเหมาะสมการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
1.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพที่นำเสนอ					
2.2 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.3 ความชัดเจนของการสื่อความหมายภาพประกอบบทเรียน					
2.4 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยายประกอบบทเรียน					
2.6 ความถูกต้องของไวยากรณ์ในการให้คำอธิบาย					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ตัวอักษร และการเลือกใช้สี					
3.1 ความชัดเจนของรูปแบบอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหา					
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหา					
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					
3.4 ความชัดเจนของตัวอักษรบนพื้นหลังสีต่างๆ					
3.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีพื้นจอภาพ					
3.6 ความเหมาะสมที่จะการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอ					
3.7 ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
4. แบบทดสอบท้ายบทเรียน					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบท้ายบทเรียน					
4.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ					
4.3 ความเหมาะสมของคำถาม					
4.4 ความเหมาะสมของวิธีการ ได้ตอบแบบทดสอบท้ายบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ และเมาส์					
4.5 ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายแบบทดสอบ					
5. การจัดบทเรียน					
5.1 ความชัดเจนของคำอธิบายในการใช้บทเรียน					
5.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน					
5.3 ความเหมาะสมในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมและโต้ตอบกับบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ เมาส์ และการหน่วงเวลา					
5.5 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอของบทเรียน โดยภาพรวม					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

ตำแหน่ง

วันที่ / /

..... ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เรียน

**แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เรียน เกี่ยวกับการประเมินคุณภาพ
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์**

#####

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของผู้เรียน โดยกำหนดเกณฑ์ตัดสิน

คุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในบทเรียน					
1.2 ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาและการดำเนินเรื่องของบทเรียน					
1.3 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของระยะเวลาในการศึกษาบทเรียน					
2. ด้านแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 ความชัดเจนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
2.2 ความชัดเจนของแบบทดสอบหลังเรียน					
2.3 ความเหมาะสมในการรายงานและสรุปผลคะแนนแบบทดสอบ					
3. ด้านภาพ สี เสียง ตัวอักษร และการใช้ภาษา					
3.1 ความชัดเจนของภาพประกอบที่ใช้ในบทเรียน					
3.2 ความเหมาะสมภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในบทเรียน					
3.3 ความเหมาะสมของสีและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน					
3.4 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีและเสียงบรรยายที่ใช้ในบทเรียน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. การโต้ตอบกับเครื่องและบทเรียน					
4.1 ความคล่องตัวในการโต้ตอบกับเครื่องโดยใช้เมาส์					
4.2 ความเหมาะสมการโต้ตอบกับเครื่องโดยการใช้คีย์บอร์ด					
4.3 ความสามารถในการเรียนรู้บทเรียนได้ด้วยตนเอง จากคอมพิวเตอร์					
4.4 ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียนในแต่ละหน้า					

.... ขอขอบพระคุณที่ได้รับความอนุเคราะห์ :....

ภาคผนวก ง

แสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.40	0.2	28	0.40	0.4
2	0.90	0.2	29	0.75	0.5
3	0.55	0.3	30	0.45	0.5
4	0.25	0.3	31	0.80	0.4
5	0.30	0.4	32	0.60	0.6
6	0.20	0.2	33	0.20	0.4
7	0.40	0.3	34	0.20	0.2
8	0.60	0.2	35	0.50	0.6
9	0.40	0.4	36	0.25	0.3
10	0.45	0.3	37	0.45	0.5
11	0.95	0.2	38	0.50	0.4
12	0.55	0.3	39	0.60	0.8
13	0.50	0.2	40	0.55	0.3
14	0.50	0.2	41	0.70	0.2
15	0.75	0.3	42	0.30	0.4
16	0.50	0.4	43	0.30	0.2
17	0.30	0.6	44	0.40	0.2
18	0.50	0.6	45	0.20	0.2
19	0.40	0.2	46	0.20	0.2
20	0.90	0.2	47	0.30	0.2
21	0.75	0.3	48	0.50	0.4
22	0.90	0.2	49	0.65	0.3
23	0.65	0.3	50	0.40	0.4
24	0.55	0.3	51	0.20	0.2
25	0.85	0.5	52	0.60	0.4
26	0.85	0.2	53	0.45	0.3
27	0.70	0.4	54	0.70	0.2

ตาราง 5 (ต่อ) แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
55	0.60	0.2			
56	0.25	0.3			
57	0.25	0.5			
58	0.25	0.3			
59	0.25	0.3			
60	0.50	0.4			
61	0.20	0.4			
62	0.60	0.8			
63	0.55	0.9			
64	0.20	0.2			
65	0.35	0.7			
66	0.45	0.5			
67	0.40	0.6			
68	0.35	0.7			
69	0.40	0.6			
70	0.60	0.6			

ค่าความเชื่อมั่น = 0.848

ภาคผนวก จ
คะแนนจากการทดสอบครั้งที่ 2

ตาราง 6 คะแนนการทดลองครั้งที่ 2 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 5 คน
(คะแนนเต็ม 35 / 70 คะแนน)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
1	30	60
2	28	59
3	32	61
4	30	57
5	29	53

$$E_1 = 85.14$$

$$E_2 = 82.85$$

ภาคผนวก ฉ
คะแนนจากการทดสอบครั้งสุดท้าย

ตาราง 7 คะแนนการทดลองครั้งสุดท้าย ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน
(คะแนนเต็ม 35/70 คะแนน)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
1	31	57
2	30	63
3	29	60
4	32	63
5	33	64
6	30	61
7	26	56
8	24	53
9	25	48
10	30	56
11	28	59
12	30	63
13	33	65
14	33	62
15	32	66
16	31	61
17	32	62
18	32	63
19	32	59
20	33	63

$$E_1 = 86.57$$

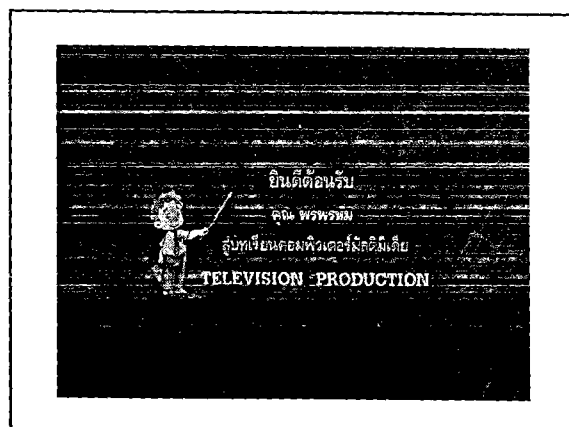
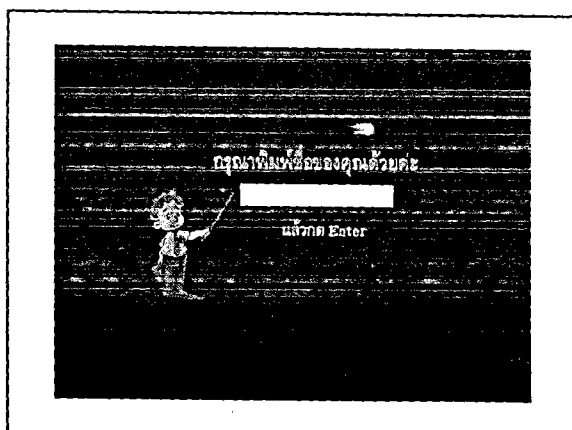
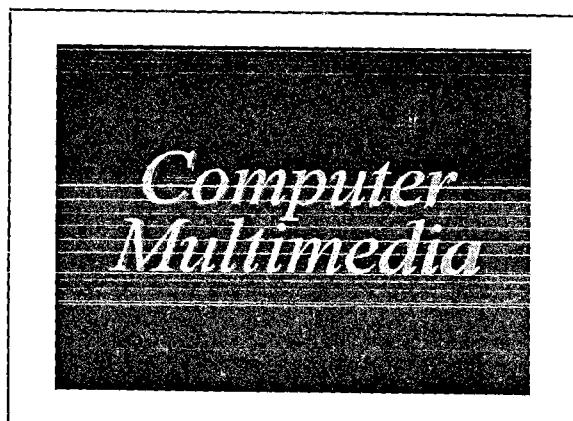
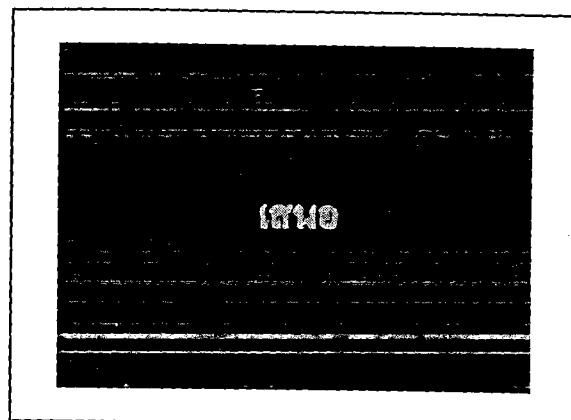
$$E_2 = 85.85$$

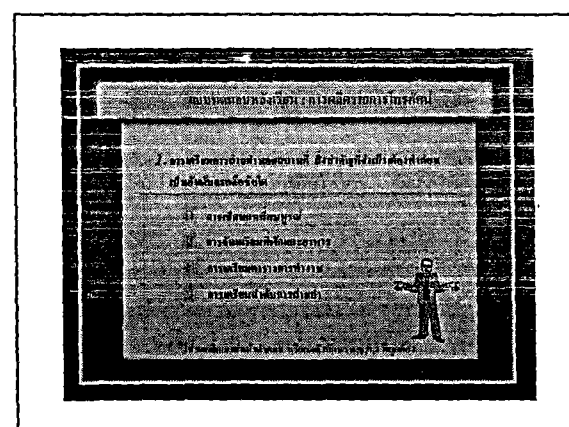
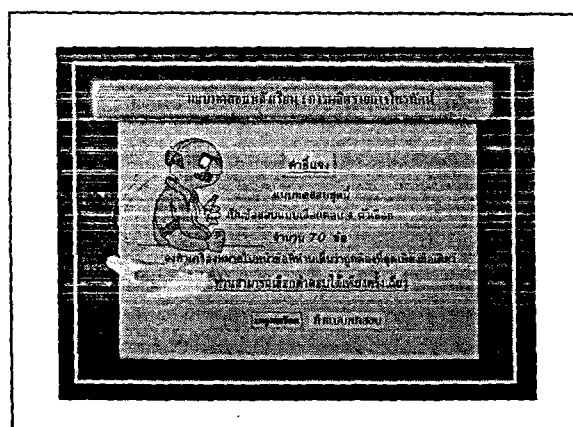
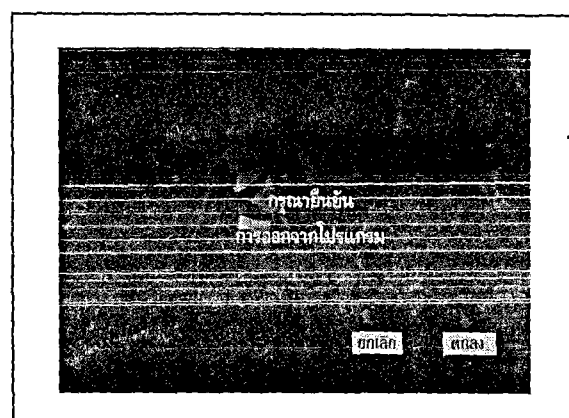
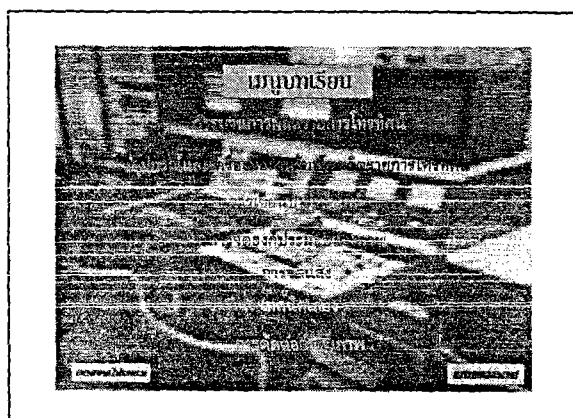
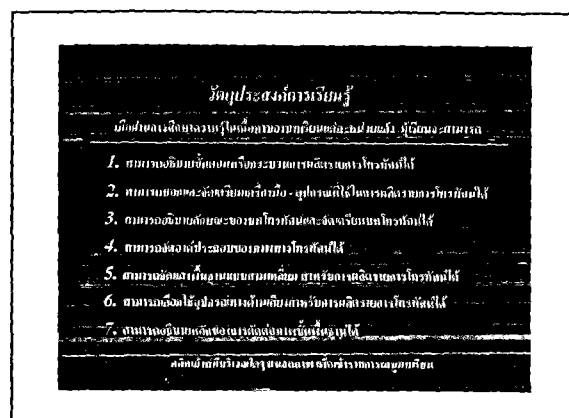
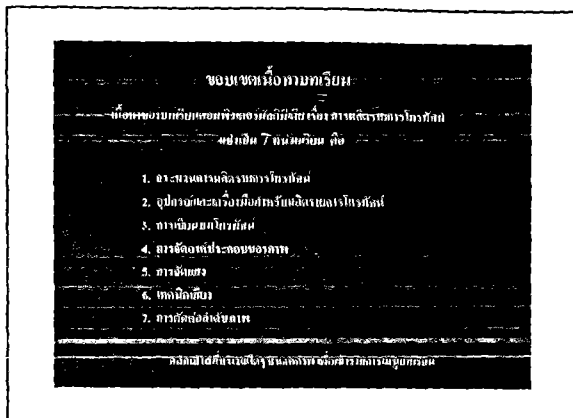
ภาคผนวก ข

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์

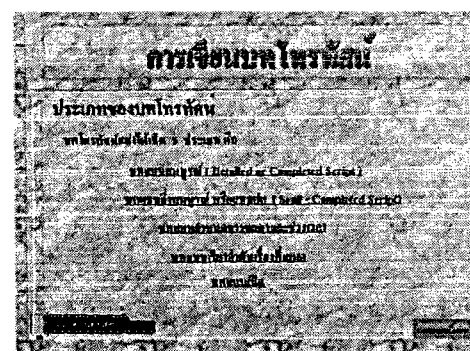
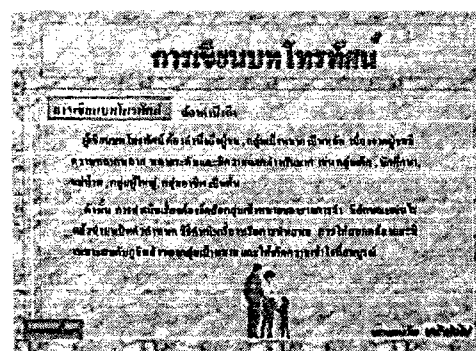
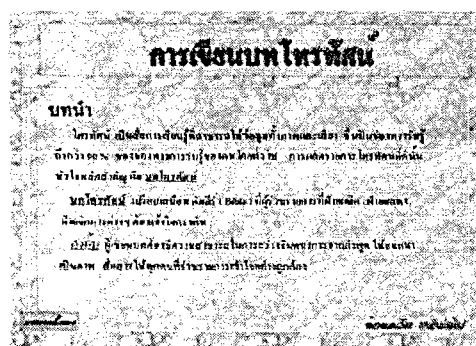
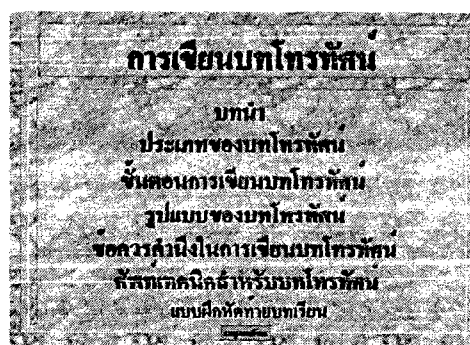
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนด้วย โปรแกรม Authorware Professional V.4.0

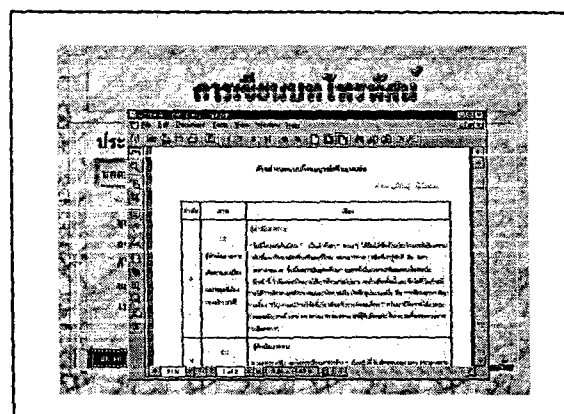
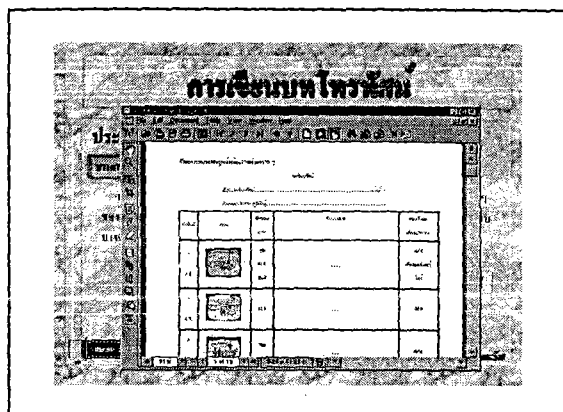
- ตัวอย่าง Title นำเข้าสู่บทเรียน
- ตัวอย่าง การเขียนบทโทรทัศน์
- ตัวอย่าง การจัดแสง
- ตัวอย่าง การตัดต่อลำดับภาพ

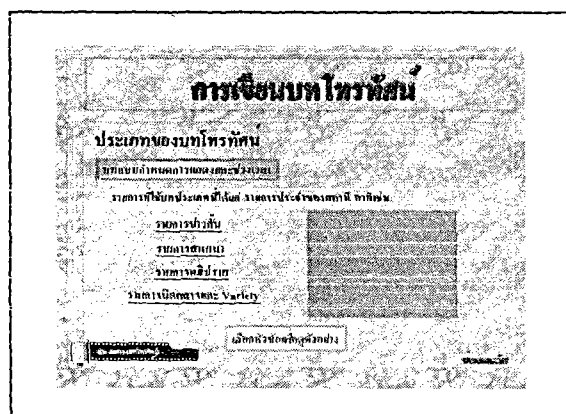
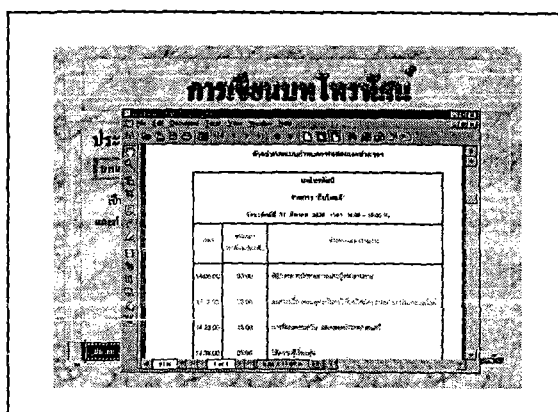
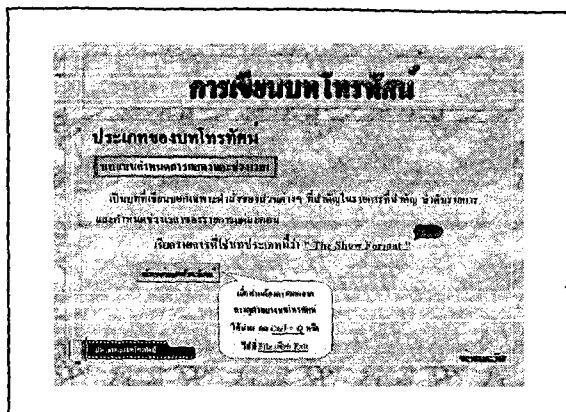


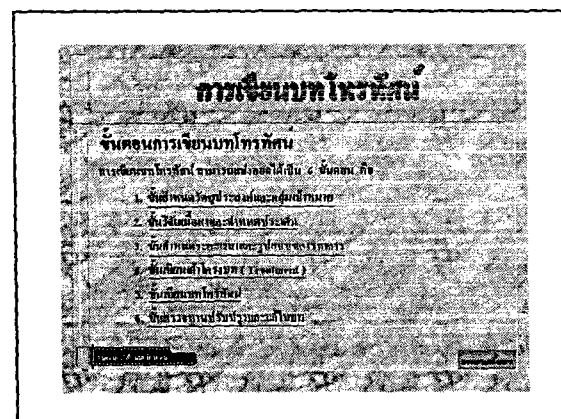
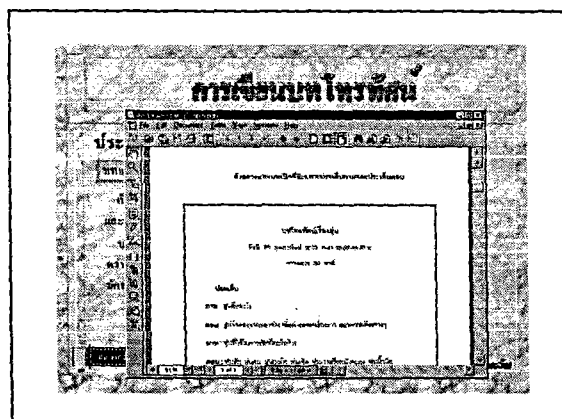
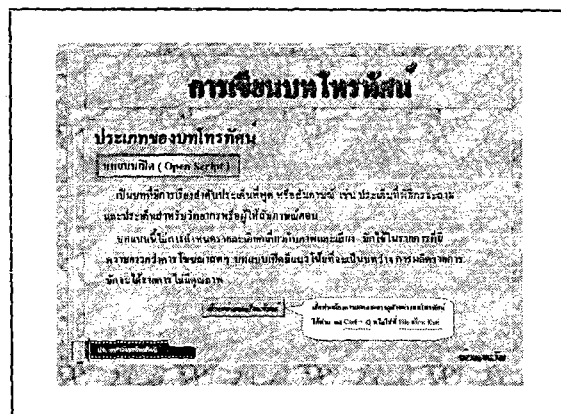
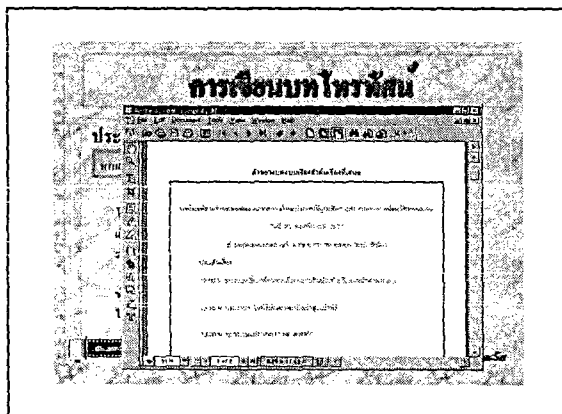


เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย : การเขียนบทโทรทัศน์

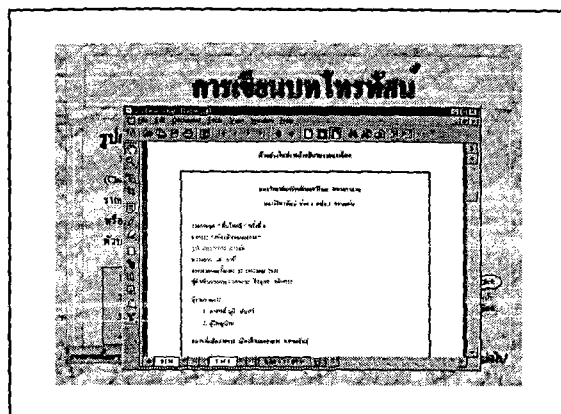












การเขียนบทโทรทัศน์

รูปแบบของบทโทรทัศน์

รูปแบบของบทโทรทัศน์มี 2 แบบ คือ แบบเขียนบท และแบบคำพูด

1. **แบบเขียนบท (Script)** เป็นภาษาเขียนที่เขียนขึ้นก่อนจะถ่ายทำ เป็นภาษาเขียนที่เขียนขึ้นก่อนจะถ่ายทำ

2. **แบบคำพูด (Dialogue)** เป็นภาษาพูดที่เขียนขึ้นก่อนจะถ่ายทำ เป็นภาษาพูดที่เขียนขึ้นก่อนจะถ่ายทำ

ชื่อเรื่อง	ผู้เขียนบท	ผู้กำกับ

การเขียนบทโทรทัศน์

ข้อควรคำนึงในการเขียนบทโทรทัศน์

1. เขียนบทให้เหมาะสมกับเวลาในการถ่ายทำ ไม่ควรเขียนบทให้ยาวเกินไปจนเกินไป
2. เขียนบทให้เหมาะสมกับสถานที่ถ่ายทำ ไม่ควรเขียนบทให้ยาวเกินไปจนเกินไป
3. เขียนบทให้เหมาะสมกับงบประมาณ ไม่ควรเขียนบทให้ยาวเกินไปจนเกินไป
4. เขียนบทให้เหมาะสมกับความสามารถของนักแสดง ไม่ควรเขียนบทให้ยาวเกินไปจนเกินไป

การเขียนบทโทรทัศน์

ข้อควรคำนึงในการเขียนบทโทรทัศน์

5. เขียนบทให้เหมาะสมกับสถานที่ถ่ายทำ ไม่ควรเขียนบทให้ยาวเกินไปจนเกินไป
6. เขียนบทให้เหมาะสมกับงบประมาณ ไม่ควรเขียนบทให้ยาวเกินไปจนเกินไป
7. เขียนบทให้เหมาะสมกับความสามารถของนักแสดง ไม่ควรเขียนบทให้ยาวเกินไปจนเกินไป
8. รูปแบบของการถ่ายทำที่เหมาะสม (Script)

การเขียนบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

ชื่อ	คำเต็ม	ความหมาย
A.S. H. to A.S.	As Refer	ตามฉากที่ถ่าย
ABC	ABC	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
B.G. H. to B.G.	Back ground	ฉากหลัง หรือฉากที่ถ่ายทำ
CRAB	CRAB	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
CU	Close-Up	ถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำ
CAM	Camera	กล้อง หรือ CAMERA H. to H. H. to H.

การเขียนบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

ชื่อ	คำเต็ม	ความหมาย
D.L. H. to D.L.	Daily to / Daily out	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
2- Shot	Two shot	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
3- Shot	Three shot	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
C.S.	Camp shot	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
L.S.	Long shot	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
M.S.	Medium shot	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป

การเขียนบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

ชื่อ	คำเต็ม	ความหมาย
D.S.	Overhead shot	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
P.H.	Push in	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
P.O.	Push out	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
P.C.	Push in	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
H.A.	High Angle	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป
L.A.	Low Angle	การถ่ายทำฉากที่ถ่ายทำในครั้งต่อไป

การเขียนบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

คำย่อและศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
Z.I	Zone In	สีภาพเปลี่ยนไป
Z.O	Zone out	สีภาพเปลี่ยนไป
SOF	Sound on film	เสียงประกอบภาพ
SOT	Sound off tape	เสียงจากบทโทรทัศน์
SUPER	superimpose	การนำภาพอื่นมาซ้อนทับภาพ
A.B.C.	Microphone	ไมโครโฟน

การเขียนบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

คำย่อและศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
NSBT	News	การถ่ายทอด
RA*	Real (L.R.)	การถ่ายทอดสด (เช้า / ๑๖:๐๐)
Caplica	Caption	คำบรรยายภาพ (เช้า / ๑๖:๐๐)
EDL	End (up / down)	การถ่ายทอดสด (เช้า / ๑๖:๐๐)
Voice - Over	Voice - Over	เสียงบรรยายภาพ (เช้า / ๑๖:๐๐)
Location	Location	การถ่ายทอดสด

การเขียนบทโทรทัศน์

ศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

คำย่อและศัพท์เทคนิคสำหรับบทโทรทัศน์

คำย่อ	คำเต็ม	ความหมาย
Cut	Cut	การตัดภาพจากหนึ่งไปสู่อีกภาพหนึ่ง
Wipe	Wipe	การนำภาพหนึ่งมาซ้อนทับภาพอีกภาพหนึ่ง

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การเขียนบทโทรทัศน์

1. การเขียนบทโทรทัศน์ จดจำรายละเอียด

- 1. เนื้อหาของบทโทรทัศน์
- 2. เนื้อหาของเนื้อหาข่าว
- 3. เนื้อหาของเนื้อหาข่าว
- 4. เนื้อหาของเนื้อหาข่าว
- 5. เนื้อหาของเนื้อหาข่าว

โปรดเขียนคำตอบลงในช่องว่างข้างล่างนี้

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การเขียนบทโทรทัศน์

2. รูปแบบของบทโทรทัศน์ (Script Format) ประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

- 1. ส่วนหัวของบทโทรทัศน์
- 2. ส่วนเนื้อหาของบทโทรทัศน์
- 3. ส่วนท้ายของบทโทรทัศน์
- 4. ส่วนท้ายของบทโทรทัศน์

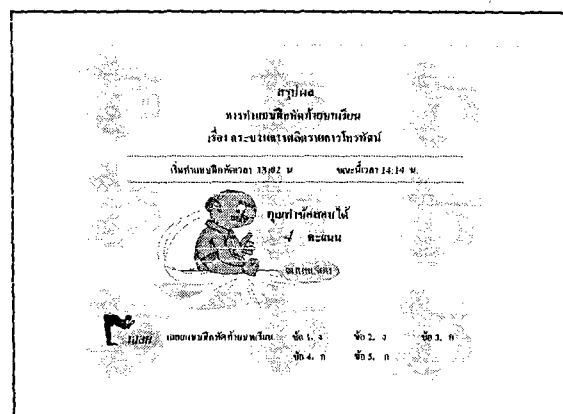
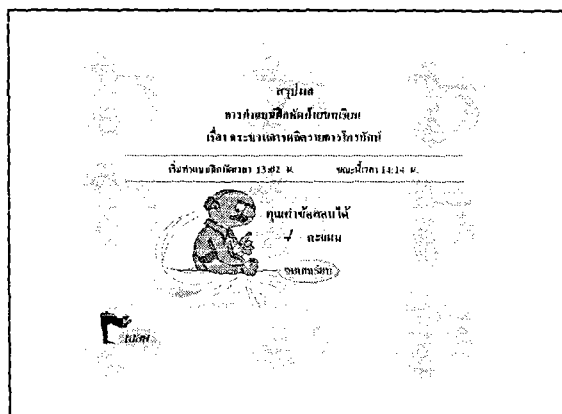
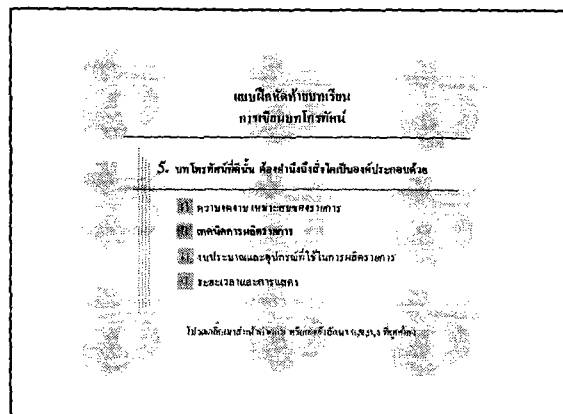
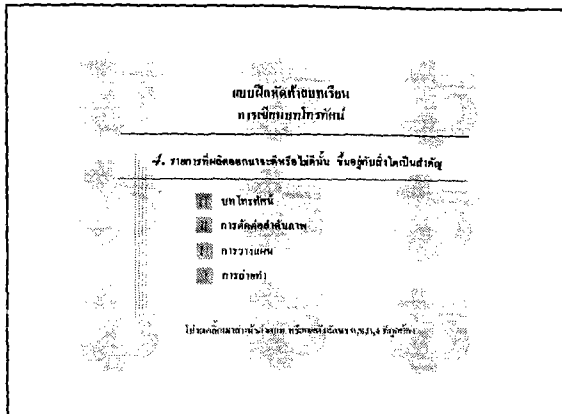
โปรดเขียนคำตอบลงในช่องว่างข้างล่างนี้

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การเขียนบทโทรทัศน์

3. การเขียนบทโทรทัศน์ ผู้เขียนบทต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1. กลุ่มเป้าหมาย
- 2. เนื้อหาของบทโทรทัศน์
- 3. รูปแบบของบทโทรทัศน์
- 4. รูปแบบของบทโทรทัศน์

โปรดเขียนคำตอบลงในช่องว่างข้างล่างนี้



เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย : การจัดแสง

การจัดแสง (Lighting)

อุปกรณ์การโคมแสงสว่าง

อุปกรณ์ที่ใช้ติดผนัง

โคมไฟแบบแขวน (Hanging Light)

Soft Light





โคมไฟแบบโคมไฟแบบแขวนหรือโคมไฟแบบติดผนัง
 แบบชนิดที่เรียกว่า โคมไฟแบบโคมไฟแบบแขวนหรือโคมไฟ
 แบบชนิดที่เรียกว่า โคมไฟแบบโคมไฟแบบแขวนหรือโคมไฟแบบ
 แบบชนิดที่เรียกว่า โคมไฟแบบโคมไฟแบบแขวนหรือโคมไฟแบบ

1. โคมไฟแบบโคมไฟแบบแขวนหรือโคมไฟแบบติดผนัง
 2. โคมไฟแบบโคมไฟแบบแขวนหรือโคมไฟแบบติดผนัง



Soft Light

การจัดแสง (Lighting)

อุปกรณ์การโคมแสง

ชุดไฟตั้งโต๊ะโคมแสง

โคมไฟตั้งโต๊ะ (Table Light)

Bronze หรือ Par Light

เป็นโคมไฟรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โคมไฟตั้งโต๊ะ โคมไฟตั้ง
โคมไฟตั้งโต๊ะ (Table Light) สามารถใช้ในห้องประชุม
สามารถควบคุมแสงและทิศทางของแสงได้ โดยควบคุม
ด้วยสวิทช์ (Dimmer) โคมไฟตั้งโต๊ะ (Table Light) 2500
ราคา 2,500 บาท









การติดตั้ง (Lighting)

อุปกรณ์การให้แสงสว่าง

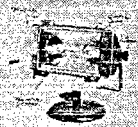
อุปกรณ์ที่ใช้ให้แสงสว่าง

โคมไฟแบบห้อย (Flood Lights)



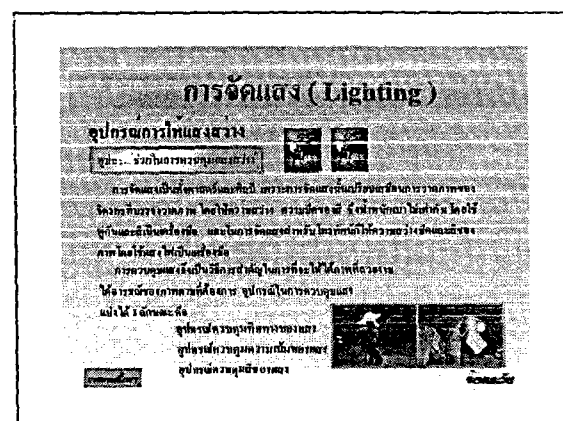
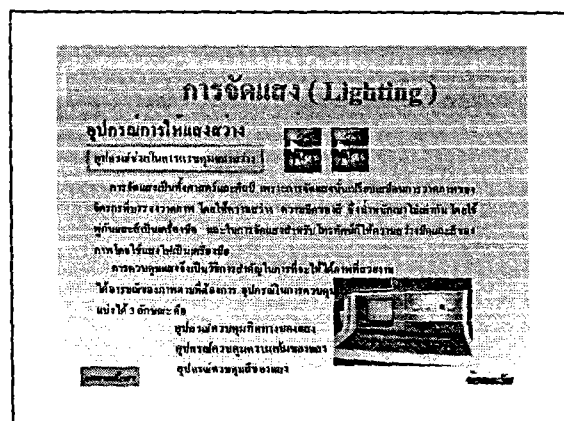
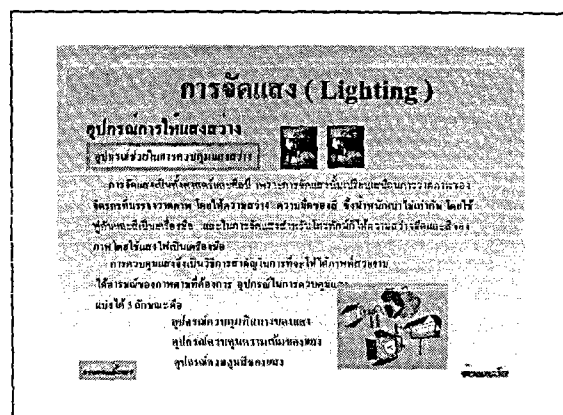
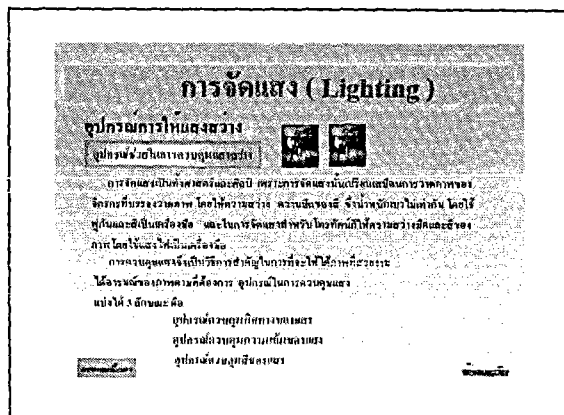
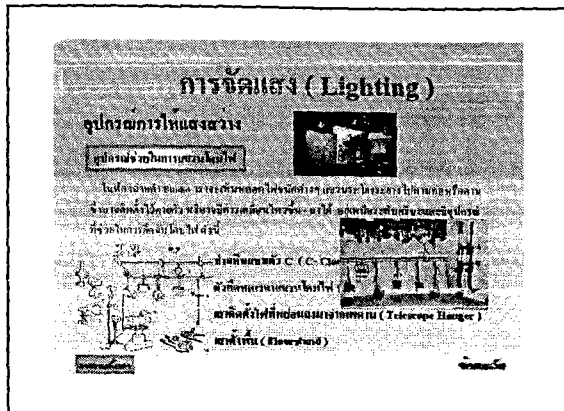
Hook Lights

ชนิดนี้ใช้สำหรับงานกลางแจ้ง เพราะมีขาที่ยาวขึ้น
ใช้แขวนเอาไว้ด้วยห่วงแขวนกับเพดานได้ จึงดูเด่น
และยังทำให้มองเห็นรายละเอียดจากด้านใด





[illegible][illegible][illegible]



การจัดแสง (Lighting)

วิธีการและเทคนิคการจัดแสงพื้นฐาน

เทคนิคการจัดแสง (Techniques of Lighting)

Basic Triangle Lighting

ไฟหลัก (Key Light)

เป็นไฟส่องสว่างหลักที่ใช้ในการจัดแสงพื้นฐานของวัตถุเป็นส่วนใหญ่ (Key Light) ปกติไฟจะตั้งสูงประมาณ 30-45° ขอบแสงจะสว่างและค่อยๆ ไล่ลงจนมืดลงตามขอบด้านข้างของวัตถุ




การจัดแสง (Lighting)

วิธีการและเทคนิคการจัดแสงพื้นฐาน

เทคนิคการจัดแสง (Techniques of Lighting)

นอกจากไฟหลักแล้ว ยังมีอีก 2 ชนิดที่ใช้ในการจัดแสง

1. ไฟส่องด้านหลัง (Backlight)
2. ไฟส่องข้าง (Side Light)
3. ไฟส่องหน้า (Fill Light)
4. ไฟส่องเพื่อเน้นความโดดเด่นของวัตถุ (Spotlight)



การจัดแสง (Lighting)

วิธีการและเทคนิคการจัดแสงพื้นฐาน

เทคนิคการจัดแสง (Techniques of Lighting)

ไฟส่องด้านหลัง (Backlight)

เป็นไฟที่ส่องสว่างด้านหลังของวัตถุ เพื่อเน้นความโดดเด่นของวัตถุและสร้างมิติให้กับภาพ



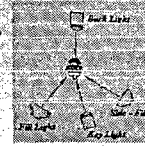

การจัดแสง (Lighting)

วิธีการและเทคนิคการจัดแสงพื้นฐาน

เทคนิคการจัดแสง (Techniques of Lighting)

ไฟส่องข้าง (Side Light)

เป็นไฟที่ส่องสว่างจากด้านข้างของวัตถุ เพื่อสร้างความโดดเด่นให้กับวัตถุและสร้างมิติให้กับภาพ



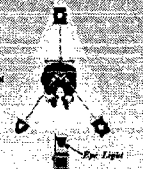
การจัดแสง (Lighting)

วิธีการและเทคนิคการจัดแสงพื้นฐาน

เทคนิคการจัดแสง (Techniques of Lighting)

ไฟส่องหน้า (Fill Light)

เป็นไฟที่ส่องสว่างด้านหน้าของวัตถุ เพื่อลดความเข้มของเงาและทำให้ภาพดูนุ่มนวลขึ้น



การจัดแสง (Lighting)

วิธีการและเทคนิคการจัดแสงพื้นฐาน

เทคนิคการจัดแสง (Techniques of Lighting)

ไฟส่องเพื่อเน้นความโดดเด่นของวัตถุ (Spotlight)

เป็นไฟที่ส่องสว่างเฉพาะจุดบนวัตถุ เพื่อเน้นความโดดเด่นของวัตถุและสร้างมิติให้กับภาพ



แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การจัดแสง

1. Key Light มีลักษณะอย่างไรบ้าง

- ☐ 1. โฟกัส
- ☐ 2. โฟลลอป
- ☐ 3. โฟลว
- ☐ 4. โฟลลอป

โปรดดูแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การจัดแสง (Key Light) ในบทเรียน

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การจัดแสง

2. จงระบุลักษณะของแสงที่ควรใช้ให้ตรงกับความต้องการ

- ☐ 1. Spot Light
- ☐ 2. Camera Light
- ☐ 3. Soft Light
- ☐ 4. Ring Light

โปรดดูแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การจัดแสง (Spot Light) ในบทเรียน

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การจัดแสง

3. จงระบุลักษณะของแสง (Spot Light) ควรระวังอะไรบ้าง

- ☐ 1. แสงสว่างเกินไป
- ☐ 2. แสงสว่างเกินไป
- ☐ 3. แสงสว่างเกินไป
- ☐ 4. แสงสว่างเกินไป

โปรดดูแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การจัดแสง (Spot Light) ในบทเรียน

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การจัดแสง

4. ในการจัดแสงแบบ Basic Triangle เป็นการจัดแสงในลักษณะใด

- ☐ 1. การจัดแสงแบบ Basic Triangle
- ☐ 2. การจัดแสงแบบ Basic Triangle
- ☐ 3. การจัดแสงแบบ Basic Triangle
- ☐ 4. การจัดแสงแบบ Basic Triangle

โปรดดูแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การจัดแสง (Basic Triangle) ในบทเรียน

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การจัดแสง

5. ในการจัดแสงแบบ High Key Light ควรระวังอะไรบ้าง

- ☐ 1. แสงสว่างเกินไป
- ☐ 2. แสงสว่างเกินไป
- ☐ 3. แสงสว่างเกินไป
- ☐ 4. แสงสว่างเกินไป

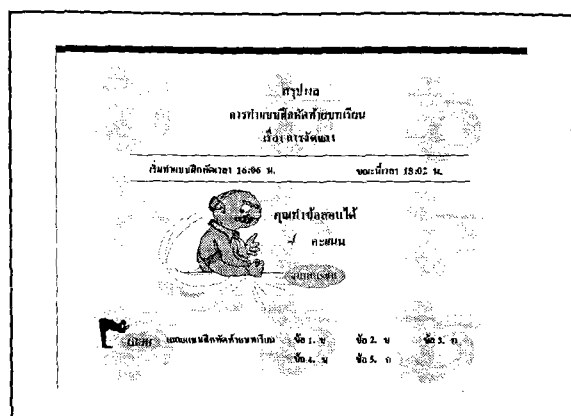
โปรดดูแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การจัดแสง (High Key Light) ในบทเรียน

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
การจัดแสง

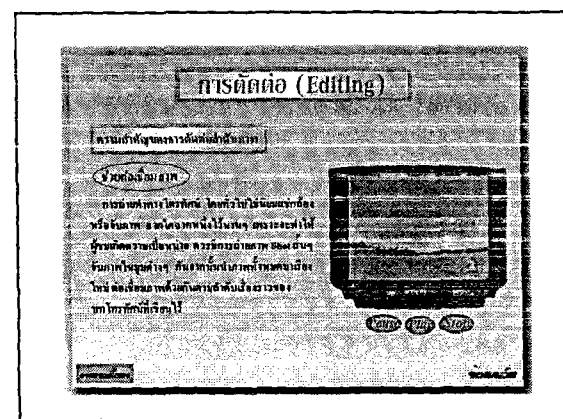
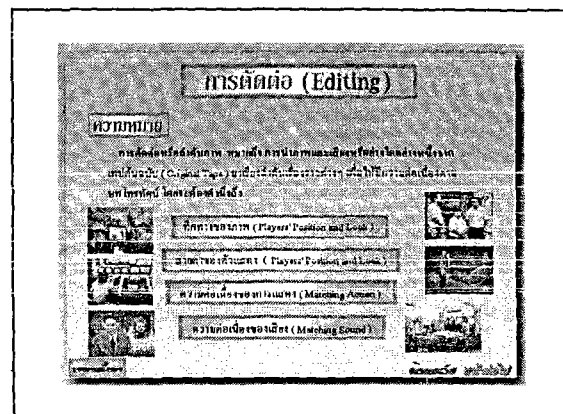
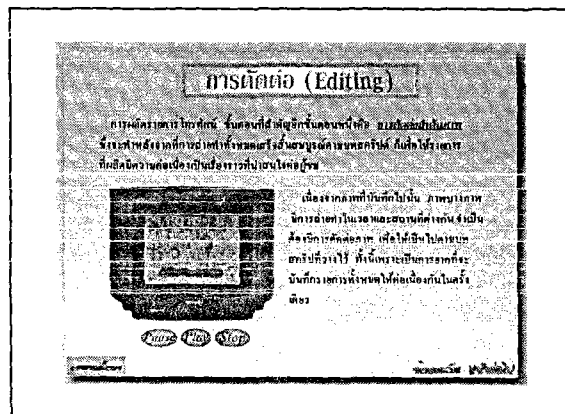
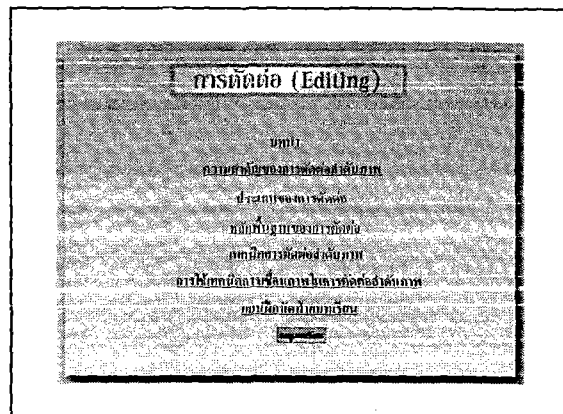
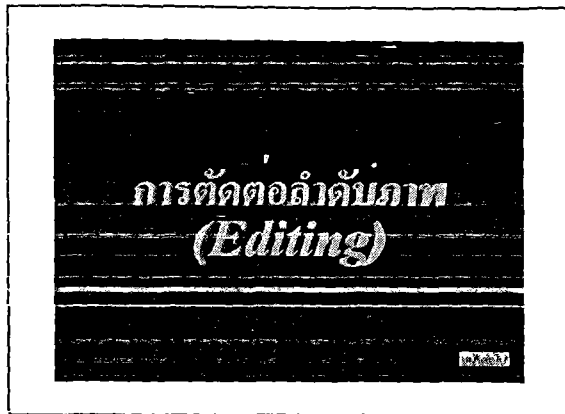
6. จงระบุลักษณะของแสงที่ควรใช้ให้ตรงกับความต้องการ

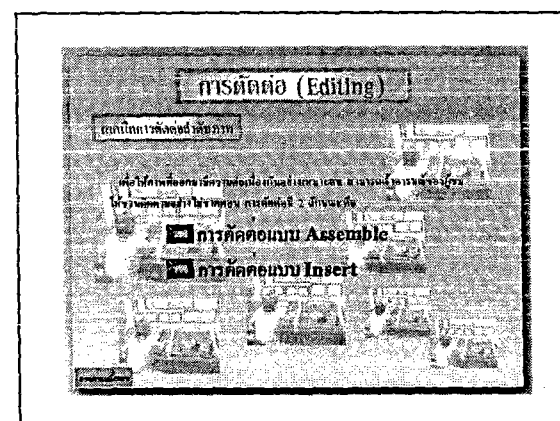
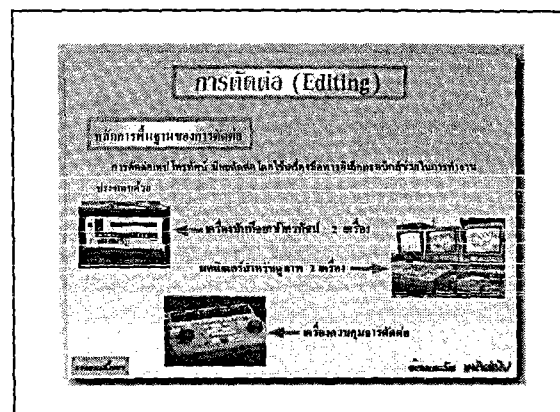
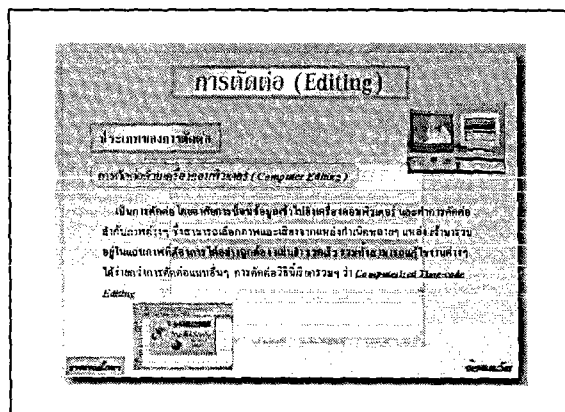
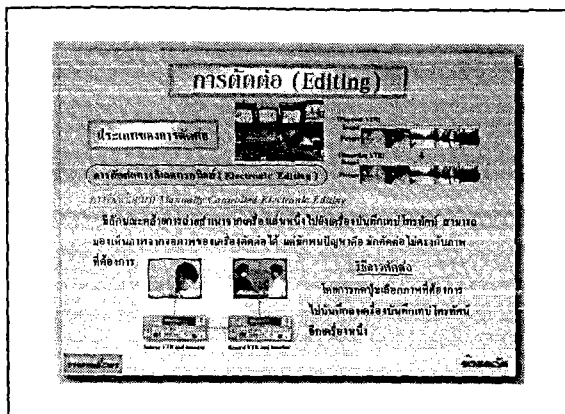
- ☐ 1. Spot Light
- ☐ 2. Camera Light
- ☐ 3. Soft Light
- ☐ 4. Ring Light

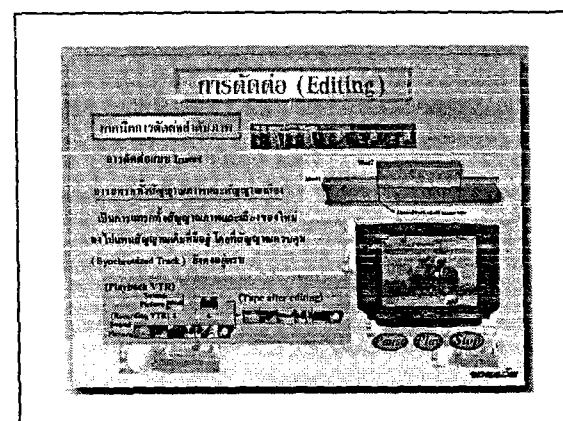
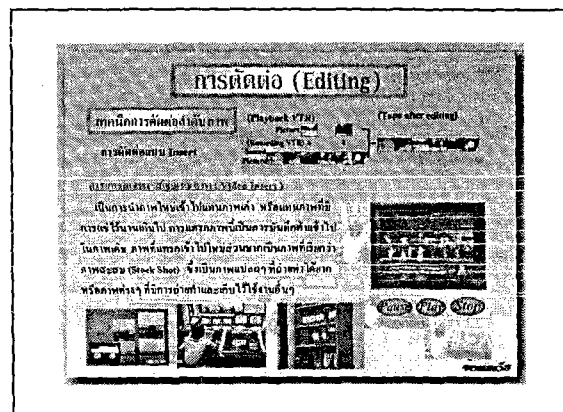
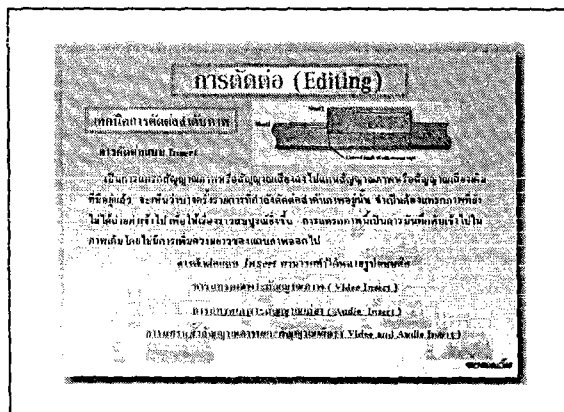
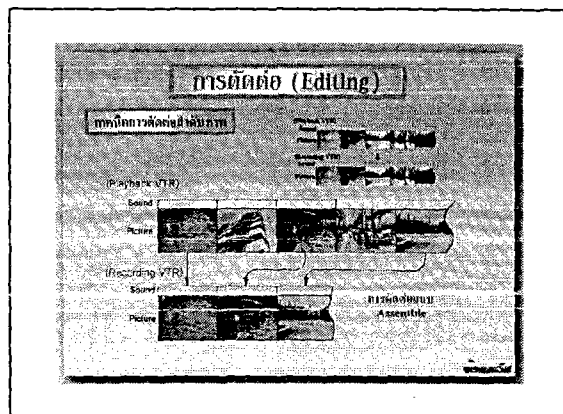
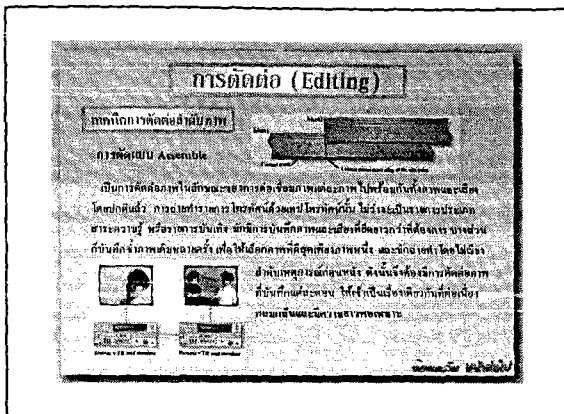
โปรดดูแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน การจัดแสง (Spot Light) ในบทเรียน



เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย : การตัดต่อลำดับภาพ







แบบฝึกหัดที่ ๒๓
การคิดคำนวณภาพ

4. การคิดคำนวณภาพ เป็นการคิดคำนวณภาพ

- 1. การคิดคำนวณภาพ
- 2. การคิดคำนวณภาพ
- 3. การคิดคำนวณภาพ
- 4. การคิดคำนวณภาพ

ไปรษณีย์แห่งประเทศไทย จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ

แบบฝึกหัดที่ ๒๔
การคิดคำนวณภาพ

5. การคิดคำนวณภาพ เป็นการคิดคำนวณภาพ

- 1. การคิดคำนวณภาพ
- 2. การคิดคำนวณภาพ
- 3. การคิดคำนวณภาพ
- 4. การคิดคำนวณภาพ

ไปรษณีย์แห่งประเทศไทย จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ

ภาพ
การคิดคำนวณภาพ

วันที่พิมพ์ 16:29 น. วันที่พิมพ์ 17:57 น.



การคิดคำนวณภาพ

4 คะแนน



ภาพ
การคิดคำนวณภาพ

วันที่พิมพ์ 16:29 น. วันที่พิมพ์ 17:57 น.



การคิดคำนวณภาพ

4 คะแนน



แบบฝึกหัดที่ ๒๔
การคิดคำนวณภาพ

ข้อ 1. ก ข้อ 2. ข ข้อ 3. ค
ข้อ 4. ง ข้อ 5. จ

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาววิไล องค์กรนะสุข

เกิดวันที่ 15 มีนาคม พุทธศักราช 2512

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 1390 ถนนประชาชื่น บางซื่อ กรุงเทพมหานคร

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน นักวิชาการโสตทัศนศึกษา

สถานที่ทำงานปัจจุบัน งานโสตทัศนศึกษา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาริบดี
270 ถนนพระรามหก พญาไท ราชเทวี กทม. 10400

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2525	ป.6 โรงเรียนวัดโสมนัสวิหาร
พ.ศ.2528	ม.3 โรงเรียนวัดน้อยพนคุณ
พ.ศ.2531	ม.6 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ
พ.ศ.2535	ค.บ. เอกเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา (เกียรตินิยมอันดับ 2) วิทยาลัยครูจันทระเกษม
พ.ศ.2543	กศ.ม.(วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์

บทคัดย่อ

ของ

วิไล องค์กรนะสุข

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในรูปของ
สื่อบทเรียนซีดีรอม เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์ และเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นตาม
เกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียน เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี
สาขาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ (การประชาสัมพันธ์) ชั้นปีที่ 3 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม จำนวน
28 คน โดยได้จากการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการโทรทัศน์
โดยใช้โปรแกรม Authorware V.4.0 และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การผลิตรายการ
โทรทัศน์ มีประสิทธิภาพ 86.57/85.85 เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด

THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER MULTIMEDIA PROGRAM
ON TELEVISION PROGRAMME PRODUCTION

AN ABSTRACT
BY
WILAI ONGTHANASUK

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
May 2000

The objective of this study was to develop and find out the efficiency of a computer multimedia CD-ROM lesson on television program production.

The samples were 28 undergraduate 3rd year students communication art information (public relation) program from chandrakasem Rajabhat Institute by simple random sampling.

The study instruments were a computer multimedia by using Authorware Proessional V.4.0 lesson developed and an achievement test.

The results of the study revealed that the efficiency of the computer multimedia lesson on television program production was 86.57/85.85 which was met the proposed criteria, 85/85.