

การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ปริญญานิพนธ์
ของ
คงศักดิ์ เรืองเพิ่มพูล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม 2551

การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ปริญญานิพนธ์
ของ
คงศักดิ์ เรืองเพิ่มพูล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา

พฤษภาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ
ของ
คงศักดิ์ เรืองเพิ่มพูล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา

พฤษภาคม 2551

คงศักดิ์ เรืองเพิ่มพูล. (2551). การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด. ปริญญาโท กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ ดร. ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยแบ่งหัวข้อเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ คือ การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์, ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์, เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์, การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา, การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา, การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา, การปิดส่วนการทำงานตามเกณฑ์ 80/80

การทดลองครั้งนี้เป็นช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดจำนวน 22 คน โดยผู้วิจัยได้ให้ช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดได้ศึกษาดูด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จากนั้นผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และสรุปผล

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพ 82.82 / 88.88 หน่วยการเรียนรู้เรื่องภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพ 87.66 / 92.85 หน่วยการเรียนรู้เรื่องเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพ 84.84 / 89.39 หน่วยการเรียนรู้เรื่องการเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพ 80.30 / 87.87 หน่วยการเรียนรู้เรื่องการอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพ 86.36 / 95.45 หน่วยการเรียนรู้เรื่องการลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพ 86.36 / 90.90 หน่วยการเรียนรู้เรื่องการปิดส่วนการทำงาน มีประสิทธิภาพ 87.87 / 92.42 และสรุปทุกหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 85.00 / 89.09 สูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA ON INTEGRATED DIAGNOSTIC
SOFTWARE FOR AUTOMOTIVE TECHNICIAN TRAINING UNDER TECHNICAL
DEPARTMENT OF FORD OPERATIONS (THAILAND) CO., LTD.

AN ABSTRACT
BY
KONGSAK RUANGPERMPOOL

Presented in Partial fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University

May 2008

Kongsak Ruangpermpool. (2008). *The development of computer multimedia on Integrated Diagnostic Software for automotive technician training under technical department of Ford Operations (Thailand) Co.,Ltd..* Master thesis, M.Ed. (Industrial Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Dr. Pairust Vongyuttakrai, Mr. Soodchai Ngaosiprai.

The purpose of this thesis was to developed computer multimedia on Integrated Diagnostic Software for automotive technician training under technical department of Ford Operations (Thailand) Co.,Ltd. The scope of this thesis consists of 7 main topics., IDS Set-up., IDS Overview., Start New Session., Retrieve DTCs., Read Freeze Frame Data., Erase DTCs. and Close Session. Under the efficiency criteria of 80 / 80.

The population of this experiment were 22 technicians. The researcher let the Technician study the Multimedia computer that was constructed by themselves and after that the researcher let the technician do the testing paper both before and after study and the analyzed the data and the resulted as followed.

The topic of IDS Set-up has the efficiency of 82.82 / 88.88. The topic of IDS Overview have the efficiency of 87.66 / 92.85. The topic of Start New Session have the efficiency of 84.84 / 89.39. The topic of Retrieve DTCs have the efficiency of 80.30 / 87.87. The topic of Read Freeze Frame Data have the efficiency of 86.36 / 95.45. The topic of Erase DTCs have the efficiency of 86.36 / 90.90. The seventh is the Close Session have the efficiency of 87.87 / 92.42. The efficiency of this study as a whole was 85.00 / 89.09, higher than the standard criteria of 80 / 80 that was stated in hypothesis.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ของ

คงศักดิ์ เรืองเพิ่มพูล

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร. ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร. อุบัติทย์ สุวคันธกุล)

..... กรรมการ

(อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)

..... กรรมการ

(อาจารย์สุดใจ เหง้าสีไพร)

..... กรรมการ

(อาจารย์โอภาส สุขหวาน)

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้โดยได้รับความกรุณาจากคณาจารย์ในภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษาทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ ดร. ไพรัช วงศ์ยุทธไกร ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์สุดใจ เหมงาสีไพร กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะ แก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณศุภชัย จรุงศักดิ์ บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ความสนับสนุนคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และช่วยเหลือในการดำเนินการเก็บข้อมูลให้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมระลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ตลอดจนครู อาจารย์ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ที่ให้ความสนับสนุน และให้กำลังใจโดยตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

คงศักดิ์ เรืองเพิ่มพูล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมุติฐานในวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
บริษัท ฟอर्ट โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด.....	6
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	8
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	8
ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	9
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	14
โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	16
การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	18
ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	18
รูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดีย.....	20
การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	21
ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	23
การฝึกอบรม และ หลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์.....	30
ความหมายของการฝึกอบรม.....	31
วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม.....	31
คุณค่าและประโยชน์ของการฝึกอบรม.....	33
ประเภทของการฝึกอบรม.....	34
ความจำเป็นในการฝึกอบรม.....	37
การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	38
หลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์.....	39
การหาประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	41
ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	47
การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
วิธีดำเนินการทดลอง.....	51
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ.....	53
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	53
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	56
สรุปผลการวิจัย.....	56
อภิปรายผล.....	57
ข้อเสนอแนะ.....	58
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ.....	66
ภาคผนวก ข แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม.....	68
ภาคผนวก ค แบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	76
ภาคผนวก ง การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	79
ภาคผนวก จ การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	82
ภาคผนวก ฉ คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน.....	86
ภาคผนวก ช บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	88
ภาคผนวก ซ รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	98

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	100

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เกณฑ์การประเมินความหมายของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	51
2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน.....	53
3 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน.....	54
4 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 22 คน.....	55
5 แสดงค่าอำนาจการจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ.....	67
6 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์.....	69
7 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์.....	70
8 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์.....	71
9 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา.....	72
10 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา.....	73
11 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา.....	74
12 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การปิดส่วนการทำงาน.....	75
13 แสดงตารางการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์.....	77
14 แสดงการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์.....	80
15 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน.....	84
16 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน.....	85
17 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-7 กลุ่มประชากร 22 คน.....	87

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	49
--	----

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

อุตสาหกรรมหนึ่งที่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วคือ อุตสาหกรรมรถยนต์ สิ่งสำคัญที่ทำให้อุตสาหกรรมรถยนต์นั้นเจริญเติบโตเนื่องจากผู้บริโภคในแต่ละครัวเรือนมีความต้องการในการใช้รถยนต์เพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยความต้องการในการใช้รถยนต์ของผู้บริโภคที่มีสูงขึ้นนั้น เนื่องมาจากเทคโนโลยียานยนต์ได้ก้าวหน้ามากขึ้น มีการพัฒนาทางด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสบาย อุปกรณ์เพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ขับขี่สูงขึ้น การปรับเปลี่ยนรูปโฉมของรถยนต์ในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงประสิทธิภาพของระบบการทำงานต่าง ๆ ที่เพิ่มมากขึ้น เช่น ระบบถุงลมนิรภัยระบบรองรับน้ำหนักและบังคับเลี้ยว ระบบเบรกป้องกันล้อล็อกในขณะที่รถวิ่งมาด้วยความเร็วสูงแล้วเกิดการเหยียบเบรกอย่างกะทันหัน ผู้ขับก็ยังจะสามารถรักษาการควบคุมของรถได้ ซึ่งปัจจัยของสิ่งต่าง ๆ นี้ จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้บริโภคมีความต้องการในการใช้รถยนต์เพิ่มสูงขึ้น เมื่อความต้องการเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ภาคอุตสาหกรรมรถยนต์จึงมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ภาคอุตสาหกรรมรถยนต์ในช่วงครึ่งปีแรก 2548 จากการรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมนั้นยังคงมีการขยายตัว แม้ว่าสถานการณ์ราคาน้ำมันมีการปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยลบที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวม แต่ก็ไม่ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ของผู้บริโภคมากนัก ทั้งนี้ คาดว่าอุตสาหกรรมรถยนต์ในช่วงครึ่งปีหลัง 2548 จะยังคงมีการขยายตัว แม้ว่าราคาน้ำมันยังคงสูง อัตราดอกเบี้ยมีแนวโน้มที่จะปรับตัวเพิ่มขึ้น ส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นทางเศรษฐกิจ ซึ่งอาจจะส่งผลบ้างในการชะลอการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค แต่จากภาพรวมของเศรษฐกิจในช่วงครึ่งปีหลังที่คาดว่าจะยังคงขยายตัว และในช่วงปลายปี รัฐบาลจะมีโครงการลงทุนขนาดใหญ่ทำให้มีเงินเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ ประกอบกับในช่วงครึ่งปีหลังเป็นช่วงฤดูการขายรถยนต์ประจำปี ซึ่งจากปัจจัยบวกดังกล่าว และจากการพิจารณาตัวเลขภาวะอุตสาหกรรมรถยนต์ช่วงครึ่งปีแรกด้วยแล้วอุตสาหกรรมรถยนต์น่าจะเป็นไปตามที่ประมาณการไว้ กล่าวคือ จะมีการผลิตรถยนต์ประมาณ 1.10 ล้านคัน และมีการจำหน่ายในประเทศ 0.70 ล้านคัน เพิ่มขึ้นจากปี 2547 ร้อยละ 19.57 และ 12.90 ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2548 : 59)

จากการรายงานของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมแสดงให้เห็นว่าอุตสาหกรรมรถยนต์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องมาโดยตลอด โดยสิ่งหนึ่งที่ต้องพัฒนาควบคู่กันตามการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมรถยนต์นั้นคือ การพัฒนานุคคลทางด้านความรู้ ความสามารถอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ซึ่งในการพัฒนานุคคลนั้น คือ การฝึกอบรมโดยที่การฝึกอบรมจะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บุคคลในทุก ๆ สายอาชีพได้มีการพัฒนาความรู้ความสามารถ การฝึกอบรมเป็นการทำให้ผู้เข้ารับการอบรมได้รับความรู้ใหม่ ๆ ได้ฝึกให้เกิดทักษะและความเข้าใจในขณะที่รับการอบรมซึ่งการฝึกอบรมจะทำให้เวลากลับไปปฏิบัติงานจริงเกิดประสิทธิภาพและเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาและทัศนคติ ที่จะปรับปรุงงานเปลี่ยนแปลงงานให้ดีขึ้น ตามแนวทางที่องค์กรกำหนด (เสนาะ ดิยาว. 2534 : 127-128) สำหรับการฝึกอบรมทางด้านอุตสาหกรรมรถยนต์นั้นจะกล่าวถึงการฝึกอบรมทางเทคนิคของช่างเทคนิคยานยนต์ ซึ่งถือได้ว่ามีความจำเป็นและเป็นส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมรถยนต์ โดยที่

การฝึกอบรมและพัฒนาช่างเทคนิคยานยนต์นั้นจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ช่างเทคนิคสามารถใช้ความรู้ ความสามารถที่ได้รับนั้นนำไปดูแลรักษารถยนต์ของผู้บริโภคที่ใช้รถยนต์ในชีวิตประจำวัน ไม่ให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นระหว่างการใช้งาน ถ้าช่างเทคนิคยานยนต์สามารถใช้ความรู้ ความสามารถได้อย่างถูกต้องแล้วนั้นก็เป็นการสร้างความเชื่อมั่นและความประทับใจให้กับผู้บริโภค แต่ถ้าหากช่างเทคนิคยานยนต์ไม่สามารถใช้ความรู้ได้อย่างถูกต้อง และสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคได้ก็จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความรู้สึกว่าช่างเทคนิคยานยนต์ของประเทศเราไม่สามารถแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งผู้บริโภคอาจมองถึงประสิทธิภาพของรถยนต์ก่อนการจำหน่าย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเป็นลูกใช้กับอุตสาหกรรมรถยนต์ และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโดยรวมได้ ดังนั้น การฝึกอบรมช่างเทคนิคยานยนต์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพัฒนาอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อให้ก้าวทันเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมรถยนต์ที่มีการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งด้วยเช่นกัน

เมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการฝึกอบรมช่างเทคนิคยานยนต์เป็นสิ่งที่น่าสนใจโดยนำมาประยุกต์ใช้ในลักษณะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer Multimedia Instruction : CMI) ที่ถือได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาความรู้ความสามารถของบุคคลในแต่ละองค์กรมากขึ้นรวมถึงการพัฒนาความรู้ความสามารถของช่างเทคนิคยานยนต์ โดยที่คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเป็นสื่อที่ช่วยเสริมการฝึกอบรม เพื่อการเรียนรู้ทางด้านเทคนิคยานยนต์ได้รวดเร็วมากขึ้น โดยที่จะไม่เกิดปัญหาทางด้านการฝึกอบรม เพราะศูนย์ฝึกอบรมส่วนกลางนั้นมีปริมาณการรองรับผู้เข้าอบรมอย่างจำกัด รวมถึงทางด้านการได้เข้ารับการอบรมจากศูนย์ฝึกอบรมแล้วนำความรู้ที่ได้รับนั้นไปถ่ายทอดต่อกับช่างเทคนิคยานยนต์ที่ยังไม่ได้เข้าอบรม ซึ่งการถ่ายทอดต่อของผู้ที่เข้ารับการอบรมนั้นอาจไม่ครบถ้วนหรือไม่สมบูรณ์เท่าที่ควรเพราะความสามารถในการเรียนรู้และการรับรู้ของช่างเทคนิคยานยนต์แต่ละบุคคลไม่เท่ากัน ดังนั้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้ช่างเทคนิคได้รับข้อมูลความรู้ที่เป็นมาตรฐานเดียวกันถึงแม้จะไม่ได้เข้ารับการอบรม และสามารถเรียนรู้ได้ทุกคน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอนได้ด้วย เพราะสามารถใช้สอนแทนครูและสอนผู้เรียนได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน โดยไม่ต้องอาศัยครูในการถ่ายทอด

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ เพื่อเป็นสื่อที่ช่วยพัฒนาความรู้ ความสามารถให้กับช่างเทคนิคยานยนต์ รวมไปถึงช่างเทคนิคยานยนต์ที่ยังไม่ได้เข้ารับการฝึกอบรม เนื่องด้วยระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีการพัฒนาในรูปแบบของมัลติมีเดีย ที่แสดงผลในรูปแบบของแสง สี เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง และสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ซึ่งทำให้เกิดความน่าสนใจยิ่งขึ้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยจะพัฒนาในครั้งนี้ ถือได้ว่าเป็นสื่อที่สามารถนำมาช่วยเสริมสำหรับการฝึกอบรม และนอกจากนี้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการในการเรียนรู้จากเดิมที่ต้องรอเข้ารับการฝึกอบรมเพียงอย่างเดียวได้ เพราะจำนวนที่นั่งในการรองรับช่างเทคนิคยานยนต์ของศูนย์ฝึกอบรมส่วนกลางมีอย่างจำกัด การปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้นั้นช่างเทคนิคยานยนต์สามารถทำได้โดยการนำสื่อไปเรียนรู้ด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ทุกโอกาส ทุกสถานที่ และทุกเวลา สำหรับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ช่างเทคนิคยานยนต์จะได้เรียนรู้ในครั้งนี้จะทราบถึง การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์ ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์ เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเครื่องยนต์

การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา การปิดส่วนการทำงาน (Ford Motor Company. 2005. คู่มือการใช้งาน IDS) สำหรับข้อมูลความรู้ที่ได้รับจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นมาตรฐานเดียวกันจากศูนย์ฝึกอบรมส่วนกลาง และภายหลังจากช่างเทคนิคยานยนต์ได้เรียนรู้จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ แล้วจะทำให้ช่างเทคนิคยานยนต์ได้พัฒนาศักยภาพของตนเองทางด้านความรู้ ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ปัญหารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง และก้าวทันเทคโนโลยีของรถยนต์ที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะได้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ของแต่ละศูนย์บริการที่ได้จัดซื้อเครื่องมือแล้ว ได้รับข้อมูล วิธีการ และขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้โปรแกรม มีความเข้าใจได้รวดเร็วและสามารถนำไปเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา โดยนำความรู้จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้โปรแกรม และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้จะไม่ได้เข้ารับการอบรมจากศูนย์ฝึกอบรมส่วนกลาง

ขอบเขตของการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
2. ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
3. เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
4. การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
5. การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
6. การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
7. การปิดส่วนการทำงาน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ช่างเทคนิคยานยนต์ฟอर्डของศูนย์บริการที่ต้องจัดซื้อเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 27 แห่ง จากช่างเทคนิคยานยนต์ฟอर्ड จำนวนทั้งสิ้น 283 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดของศูนย์บริการที่จัดซื้อเครื่องมือแล้วทั้งหมดจำนวน 22 แห่ง โดยใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ด ศูนย์บริการละ 1 คน เป็นตัวแทน จำนวน 22 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ดโอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง กระบวนการปรับปรุงสื่อการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยนำเสนอผ่านระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Macromedia Author ware 7.0 มาเป็นสื่อเพื่อใช้ในการศึกษาการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ซึ่งสื่อการเรียนการสอนจะมีเนื้อหาแบบประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอโดยโปรแกรมจะทำหน้าที่บันทึกข้อมูลในลักษณะที่ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร ข้อความ และเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ รวมถึงการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

2. การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ หมายถึง การนำความรู้ที่ได้รับจากสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ซึ่งใช้ร่วมกับ VCM (Vehicle Communication Module) และคอมพิวเตอร์แบบกระเป๋าคือ ซึ่งการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ จะประกอบไปด้วย การตรวจจุด การวัด และการบันทึกสัญญาณต่าง ๆ ของตัวรถ เป็นต้น นอกจากนี้ การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ยังสามารถใช้ได้ทั้งในศูนย์บริการและนอกสถานที่ ซึ่งขั้นตอนการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีดังนี้

1. การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
2. ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
3. เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
4. การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
5. การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
6. การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
7. การปิดส่วนการทำงาน

3. ช่างเทคนิคยานยนต์ หมายถึง บุคคลที่ทำงานในศูนย์บริการ ซึ่งรับผิดชอบงานในตำแหน่งช่างเทคนิคทำงานภายใต้การบริหารงานของผู้แทนจำหน่าย โดยการบริหารงานของผู้แทนจำหน่ายนั้น จะรับนโยบาย และเป้าหมายการดำเนินงานของบริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

4. ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ หมายถึง คุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ที่นำไปทดสอบกับช่างเทคนิคยานยนต์กลุ่มทดลอง และ ช่างเทคนิคยานยนต์กลุ่มทดลองสามารถตอบสนองแบบทดสอบ ได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนของช่างเทคนิคเมื่อศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนของช่างเทคนิคเมื่อศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

สมมุติฐานในการวิจัย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ที่พัฒนาขึ้นมา สามารถนำไปใช้สำหรับการฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้วิจัยจะทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิค ยานยนต์ และผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. บริษัท ฟอर्ड โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด
2. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. การฝึกอบรม และ หลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์
5. การหาประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บริษัท ฟอर्ड โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท ฟอर्ड เป็นผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ของโลก ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงประวัติความเป็นมาว่า ก่อนที่จะมาเป็นผู้ผลิตรถรายใหญ่นั้นบริษัท ฟอर्ड มีใครเป็นผู้คิดค้นและพัฒนารถยนต์ออกจำหน่ายจนถึงปัจจุบัน

ค.ศ.1903 เฮนรี ฟอर्ड ผลิตรถยนต์คันแรกออกจำหน่ายจากโรงงานฟอर्ड เมืองดีทรอยต์ รัฐมิชิแกน ประเทศสหรัฐอเมริกา ปัจจุบันฟอर्डคือ ผู้ผลิตรถยนต์ใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ของโลก ยอดการผลิตรถยนต์รวม 6.5 ล้าน คันต่อปี มีพนักงานมากกว่า 350,000 คนประจำอยู่ทั่วโลก

ทุกวันนี้มีโรงงานผลิตรถยนต์ฟอर्डครอบคลุมทั้ง 6 ทวีปทั่วโลก ฟอर्डผลิตรถยนต์คุณภาพสูง หลากหลาย รูปแบบ ในราคาที่เหมาะสม เพื่อให้ตอบสนองความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภคกว่า 200 ประเทศทั่วโลก

ปณิธานของฟอर्डปี 2000 คือ การเป็นผู้ผลิตรถยนต์ที่ดีที่สุดในโลกทั้งในด้านการบริหารงาน ผลิตภัณฑ์ บริการที่ให้ความพึงพอใจสูงสุด การใช้งบประมาณให้เกิดประสิทธิภาพ และการสร้างความร่วมมือกับพันธมิตรเพื่อ สร้างความแข็งแกร่ง

กรกฎาคม พ.ศ. 2539 ฟอर्ड เซลส์ แอนด์ เซอร์วิส (ประเทศไทย) ถูกจัดตั้งเพื่อดูแลการจัดจำหน่าย และ การบริการทั้งหมดในประเทศไทย เพื่อให้ผู้เลือกซื้อรถยนต์ฟอर्डได้รับผลิตภัณฑ์ และบริการที่ดีที่สุดมาตรฐาน เดียวกันทั่วโลก

บริษัท ฟอर्डในประเทศไทย

เมื่อบริษัท ฟอर्ड ในต่างประเทศเจริญเติบโตสูงขึ้น จุดเริ่มต้นของบริษัท ฟอर्ड ในประเทศไทยนั้นมีความ เป็นมาอย่างไรผู้วิจัยได้ศึกษามาดังนี้

ฟอर्डเปิดตัวครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อ พ.ศ. 2503 โดยบริษัท ไทยมอเตอร์อินดัสทรี จำกัด ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง บริษัท แองโกลไทยมอเตอร์ จำกัด และ บริษัท ฟอर्ड ประเทศไทย ซึ่งภายหลังรวมตัวเป็นบริษัท เดียวกันในปี พ.ศ. 2516 แต่ได้ปิดตัวลงใน ปี พ.ศ. 2519

ฟอร์ดเปิดตัวอีกครั้งในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2538 โดยการก่อตั้ง บริษัท ออโต้ อัลลาย แอนซ์ จำกัด ที่จังหวัดระยอง ซึ่งมีมูลค่าการลงทุน 500 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพื่อประกอบรถยนต์ฟอร์ดเพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออก

กรกฎาคม พ.ศ. 2541 บริษัท ออโต้ อัลลาย แอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด เปิดตัวรถกระบะ ฟอร์ด เรนเจอร์ คันแรก ที่จังหวัดระยอง โดยมีกำลังการผลิต 130,000 คันต่อปี โดยแบ่งเป็นรถยนต์สำเร็จรูป 100,000 คัน ชิ้นส่วนประกอบย่อย 30,000 คัน สำหรับการจำหน่ายในประเทศ และส่งออกไปยังกว่า 100 ประเทศทั่วโลก

บริษัท ฟอร์ด ได้ลงทุนมูลค่ากว่า 500 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในประเทศไทยนั้น แสดงว่าประเทศไทยมีศักยภาพในด้านการผลิตและมีความเหมาะสมในการลงทุน บริษัท ฟอร์ด จึงได้จัดตั้ง 6 บริษัทในเครือของฟอร์ดเพื่อรองรับการเจริญเติบโตในประเทศไทย ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษามา ดังนี้

การลงทุนมูลค่า 500 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในประเทศไทยกับการจัดตั้ง 6 บริษัทในเครือของฟอร์ด เป็นคำยืนยันที่ดีที่สุดว่าผู้ที่เลือกใช้รถยนต์ฟอร์ดทุกคน จะได้รับแต่สิ่งที่ดีที่สุดจากฟอร์ดเท่านั้น

1. บริษัท ออโต้ อัลลาย แอนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานผลิตรถยนต์ฟอร์ด โดยเริ่มต้นสายการผลิตที่โรงงานจังหวัดระยอง ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2541 ด้วยรถกระบะ ฟอร์ด เรนเจอร์ และในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 เริ่มผลิตรถยนต์ ฟอร์ด เลเซอร์ เพื่อจำหน่ายในประเทศไทย โดยมีกำลังการผลิต 130,000 คันต่อปี โดยแบ่งเป็นรถยนต์สำเร็จรูป 100,000 คัน และชิ้นส่วนประกอบย่อย 30,000 คัน สำหรับการจำหน่ายในประเทศ และส่งออกไปกว่า 100 ประเทศทั่วโลก

2. บริษัท ฟอร์ด เซลส์ แอนด์ เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อบริหารผู้จำหน่ายรถยนต์ฟอร์ด ทั่วประเทศ และดูแลการตลาดทั้งหมดในประเทศไทย เพื่อช่วยให้ฟอร์ดตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีที่สุด ทางบริษัทฯ ได้เปิดโปรแกรมการบริการ "Service 2000" ด้วยศูนย์บริการ Customer Assistance Center เพื่อคอยให้บริการความช่วยเหลือเพื่อผู้ใช้รถยนต์ฟอร์ดทุกคน โดยผ่านระบบโทรศัพท์มือถือสำหรับในกรุงเทพฯ และระบบโทรศัพท์โทรฟรีสำหรับในต่างจังหวัด บริการศูนย์ติดต่อเคลื่อนที่สำหรับลูกค้ากลุ่มฟอร์ดพลัส ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาการให้บริการลูกค้า ปัจจุบันฟอร์ดมีผู้จำหน่ายรถยนต์ฟอร์ด ทั่วประเทศกว่า 55 แห่ง และจะเพิ่มเป็น 70 แห่งภายในปี 2000 วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ. 2543 รถยนต์ฟอร์ด เลเซอร์ใหม่ล่าสุดถูกเปิดตัวในเมืองไทย

3. บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ถูกจัดตั้งขึ้นในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 เพื่อคอยดูแลและให้การสนับสนุนในทุกด้านกับบริษัทในเครือฟอร์ดทุกบริษัท

4. บริษัท ไพรมัส ลิสซิง จำกัด เป็นบริษัทที่ถูกจัดตั้งขึ้นโดยบริษัท ฟอร์ด เครดิต ในปีพ.ศ. 2539 เพื่อให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่ตัวแทนจำหน่ายของฟอร์ด และลูกค้าฟอร์ดประเทศไทย

5. บริษัท บี-ควิก เซอร์วิส จำกัด เป็นบริษัทที่ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อให้บริการในการซ่อมแซมรถยนต์ ในส่วนของเบรค คลัช แชสซี ยาง แบตเตอรี่ และถ่ายเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง สำหรับรถยนต์ทุกประเภท

6. บริษัท ฮัลลา โคลเมท คอนโทรล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ถูกจัดตั้งขึ้นในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2539 เพื่อผลิตส่วนประกอบเครื่องทำความเย็นในรถยนต์ ระบบระบายความร้อน โดยฟอร์ดเป็นผู้ถือหุ้นร้อยละ 40 และบริษัท มั่นโด (เอช ซี ซี) เกาหลี เป็นผู้ถือหุ้นร้อยละ 60 (เกี่ยวกับฟอร์ด. 2006 : Online)

จากหัวข้อเกี่ยวกับฟอร์ด ที่กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การลงทุนมูลค่า 500 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในประเทศไทยของฟอร์ด และการจัดตั้ง 6 บริษัทในเครือของฟอร์ด เป็นคำยืนยันที่ดีที่สุดว่าผู้ที่เลือกใช้รถยนต์

ฟอร์ตทุกคน จะได้รับแต่สิ่งที่ดีที่สุดจากฟอร์ต ดังนั้นศูนย์ฝึกอบรมฟอร์ตจึงเป็นส่วนหนึ่งที่ต้องช่วยพัฒนาการให้บริการด้านการหลังการขายทางด้านการซ่อมและบำรุงรักษารถยนต์ของลูกค้าให้มีความสมบูรณ์และพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา โดยช่างเทคนิคยานยนต์ในแต่ละศูนย์บริการจะเป็นกำลังสำคัญในการสร้างสิ่งที่ดีที่สุด สร้างความเชื่อมั่น ความประทับใจให้กับลูกค้าฟอร์ตทุกคน ดังนั้นศูนย์ฝึกอบรมจำเป็นที่จะต้องพัฒนาช่างเทคนิคยานยนต์ในแต่ละศูนย์บริการ ให้ได้รับความรู้เท่าเทียมกันทุกคน แต่เนื่องด้วยศูนย์ฝึกอบรมส่วนกลางนั้นมีปริมาณการรองรับผู้เข้าอบรมอย่างจำกัด ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าหากนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาช่วยเสริมในการฝึกอบรม โดยนำมาเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ผ่านสื่อในลักษณะมัลติมีเดีย ทำให้สามารถตอบสนองความเท่าเทียมกันให้กับช่างเทคนิคยานยนต์ แม้จะไม่ได้เข้าอบรมจากศูนย์ฝึกอบรม และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้น ๆ มากขึ้นสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตน

2. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้นักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้ซึ่งสามารถศึกษาความหมายจากหลาย ๆ ท่านดังนี้

วีรศักดิ์ วิทวัสกุล (2534 : 154) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวีดีโอดีสก์ แผ่นซีดี-รอม เครื่องสังเคราะห์เสียง และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล การสอนฝึกอบรม การแสดงข่าวสาร หรือเป็นสื่อทางด้านอื่น ๆ

กิตานันท์ มลิทอง (2539 : 83-84) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง สื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อ โดยนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่น CD-ROM เครื่องเล่นแผ่น CD ที่ใช้แสงเลเซอร์ (Laser disc) ฯลฯ มาใช้ร่วมกัน เพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียงในระบบสเตอริโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

สุกัญญา ทองรักษ์ (2539 : 31) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหวจำแลงหรือจำลอง (Animation) ภาพนิ่ง (Still Image) ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และวีดีโอ (Video) มาเชื่อมต่อกัน

ธวัชชัย งามสันติวงศ์ (2540 : 211) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง การผสมผสานระหว่างสื่อที่เป็นภาพ กราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว ตัวหนังสือ และจะต้องมีการโต้ตอบได้

พัลลภ พิริยะสุวรรณ (2542 : 12) ให้ความหมายไว้ว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว

เสียง และภาพยนตร์วีดิทัศน์ และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้เสนอออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้ เป็นต้น

นงลักษณ์ ไหว้พรหม (2543 : 9) ให้ความหมายมัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อทำงานร่วมกัน เช่นการสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่งและเคลื่อนไหวหรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป สื่อที่จะเข้ามาร่วมในระบบมัลติมีเดียอาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียงที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เป็นการสื่อสารอย่างมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544 : 21) ให้ความหมายของ มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสมที่ประกอบด้วย อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอและควบคุมการทำงานให้เป็นระบบที่สมบูรณ์ และเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่า มัลติมีเดียเป็นการนำสื่อต่าง ๆ โดยการรวบรวมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวีดิโอดีสก์ แผ่นซีดี-รอม เครื่องสังเคราะห์เสียง และอุปกรณ์อื่น ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อการนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดียซึ่งผู้วิจัยเล็งเห็นว่ามัลติมีเดีย นั้นเป็นสื่อที่เหมาะสมในขณะนี้ที่จะนำมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้ โดยการสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่งและเคลื่อนไหวหรือมีเสียงบรรยายประกอบสลับกันไป อาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียงที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน เพื่อการนำเสนอการสอน การฝึกอบรม ซึ่งมัลติมีเดียเป็นการสื่อสารอย่างมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ให้ผู้เรียนได้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์และได้ตอบกันด้วยตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา ทฤษฎี แบบทดสอบ รวมถึง กราฟฟิกต่าง ๆ เพื่อให้เกิดสิ่งดึงดูดและสนใจกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านบันเทิง ด้านการเมืองด้านโทรคมนาคม ฯลฯ ผลจากการนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่าง ๆ ทำให้ชีวิตประจำวันของมนุษย์เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว มัลติมีเดียจึงสามารถช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์

เฟรเตอร์ และ พอลิสเซน (Frater ; & Paulissen. 1994 : 5 -16) และลินดา (Linda. 1995 : 6 - 8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้มีโอกาสดำเนินการโต้ตอบ (Interaction) กับสื่อหรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) หรือ (Multimedia for Education) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อ การเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมการทบทวนสำหรับเด็ก ฯลฯ มี 3 รูปแบบแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 การฝึกฝนตนเอง (Self Training) เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and

Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้น การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นสื่อที่มีทั้งการสอน ความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีครูสอน

1.2 โปรแกรมช่วยสอน (Assisted Instruction) เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่น่าสนใจไว้ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 โปรแกรมบันเทิงศึกษา (Edutainment) โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับ ความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Games) หรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Games Simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการ ฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะทำงาน เจตคติต่อการทำงาน ในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อ ความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ รวบรวมข้อมูลที่ใช้เฉพาะงานข้อมูลจะเก็บไว้ในรูป CD - ROM หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการ นำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and Information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบ วิธีการที่ น่าสนใจประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขาย สินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่อง นั้น ๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวม ความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็น ฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Databases) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Compton' Family Encyclopedia, Tourist Information Medical Databases, Foreign Databases etc.,

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้างและ การนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม และภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัส เหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบในงานบริการข้อมูลข่าวสารใน งานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้น ด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้และผู้ให้บริการ มี ลักษณะเป็นป้ายหรือเป็นหรือเป็นจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia Well System) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia)

นภดล ห้องดอกไม้ (2542 : 9-17) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียใช้หลักการเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนที่ใช้ในวงการศึกษา และการฝึกอบรมในปัจจุบันนิยมนำรูปแบบมาใช้อย่างแพร่หลาย ดังนี้

1. โปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial)
2. โปรแกรมการฝึกทักษะ (Drill and Practice)
3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation)
4. โปรแกรมเกมการศึกษา (Education Games)
5. โปรแกรมการสาธิต (Demonstration)
6. โปรแกรมการทดสอบ (Test)

1. โปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial) หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาใหม่ๆ หรือหลักการใหม่ๆ ด้วยการเสนอเนื้อหาและถามคำถามคำตอบระหว่างบทเรียนและผู้เรียน โปรแกรมจะแสดงเนื้อหาที่จะสอนแล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียน หรือผู้เรียนตอบจากนั้นโปรแกรมจะวิเคราะห์คำตอบแล้วตัดสินใจว่าจะแสดงเนื้อหาต่อไปหรือให้ผู้เรียนตอบคำถามใหม่ หรือจะแสดงเนื้อหาเพิ่มเติมก็ได้ โปรแกรมช่วยสอบแบบนี้ยังรวมถึงวิธีการแนะนำให้ผู้เรียนตัดสินใจในแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งได้ด้วยการค่อยๆ แนะนำแนวทางให้นักเรียนเลือกคำตอบได้อย่างถูกต้อง

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนเนื้อหารายละเอียดแก่ผู้เรียนนั้น จำเป็นต้องมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่คล้ายการจำลองบทบาทของอาจารย์ผู้สอนในชั้นเรียน การสร้างโปรแกรมในลักษณะนี้เป็นสิ่งยาก เพราะไม่สามารถจะเขียนโปรแกรมให้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบที่เกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะสิ่งที่ไม่สามารถคาดหมายได้ ดังนั้นโปรแกรมการสอนเนื้อหาที่ปรากฏโดยทั่วไป จึงมีรูปแบบของโปรแกรมที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก ในปัจจุบันการเขียนโปรแกรมบทเรียนที่ดีขึ้นเสนอเนื้อหาโดยมีข้อความ การลำดับเรื่องมักคล้ายกับการเปิดหนังสืออ่านหน้าต่อหน้าไปเรื่อย ๆ จนจบโปรแกรม บางโปรแกรมอาจจะเริ่มต้นด้วยคำถามเพื่อตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนว่า จำเป็นต้องทบทวนความรู้เดิมก่อนขึ้นเนื้อหาใหม่หรือไม่ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความสามารถที่แตกต่างกันในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่ายังมีเนื้อหา ข้อความใด คำนิยาม คำศัพท์ใดที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ จำเป็นต้องอธิบายหรือไม่ ส่วนประกอบของโปรแกรมบทเรียนการสอนเนื้อหารายละเอียดประกอบด้วย

คำนำ

เสนอเนื้อหารายละเอียด

คำถามและคำตอบ

การตรวจสอบคำตอบ

การตอบสนองคำตอบ

การซ่อมเสริม

การลำดับเนื้อเรื่องในบทเรียน

การจบบทเรียน

2. โปรแกรมการฝึกทักษะ (Drill and Practice) หลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหารายละเอียดแล้ว สิ่งที่สำคัญคือ โอกาสในการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เพื่อให้เกิดการนำความรู้ที่ได้เรียนแล้วไปใช้ได้คล่องแคล่วรวดเร็ว หรือที่เรียกกันว่าใช้ได้โดยอัตโนมัติ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการฝึกทักษะได้เป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากสร้างง่ายกว่าโปรแกรมการสอนเนื้อหาละเอียด โปรแกรมการฝึกทักษะอาจเน้นการฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะเฉพาะด้านเฉพาะอย่าง เช่น ทักษะการบวกเลข ทักษะด้านคำศัพท์ ทักษะการอ่านแผนที่ เป็นต้น โปรแกรมประเภทนี้นิยมใช้กันมาก ซึ่งบางครั้งเรียกว่า คลังคำถาม (Item Pool) นอกจากนี้คำถามที่ดีควรได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าสถิติ เช่น ระดับความยากง่าย อำนาจจำแนก เป็นต้น โปรแกรมการฝึกทักษะที่ดีควรมีการประเมินข้อบกพร่องของผู้เรียนว่า จำเป็นต้องฝึกหัดที่ระดับความรู้ระดับใด และสาเหตุของการบกพร่องในการตอบผิดส่วนประกอบของโปรแกรมฝึกทักษะ มีดังนี้

- ทบทวนความรู้
- จุดประสงค์และเกณฑ์การประเมิน
- ตัวอย่างคำถามและวิธีการตอบ
- คลังคำถาม
- การจัดระดับความยากง่ายของข้อคำถาม
- การสนองกลับ (Feedback)
- การหมุนเวียนของการตอบผิด (Error Recycling)
- การหยุดโปรแกรม

3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) การจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอนเป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เพื่อทดแทนสภาพจริงในชีวิตประจำวันเพื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อการจูงใจผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยมีส่วนร่วมเกี่ยวข้อง เช่น ควบคุมเหตุการณ์ การตัดสินใจ ได้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้ โดยที่ในชีวิตจริงผู้เรียนอาจไม่สามารถแสดงปฏิกิริยาเหล่านี้ได้ อย่างไรก็ตามสถานการณ์จำลองย่อมลดความยุ่งยากให้น้อยกว่าเหตุการณ์จริง เช่น ลดรายละเอียด ลดโอกาสที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น ในการจำลองสถานการณ์นี้ผู้เรียนต้องแก้ไขปัญหาโดยการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการด้วยตนเอง จนเกิดความเข้าใจคุณลักษณะต่างๆ ในที่สุด รวมทั้งการเรียนรู้วิธีการควบคุมเหตุการณ์เหล่านั้นหรือเรียนรู้ว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไรในสถานการณ์ที่แตกต่างกันจุดมุ่งหมายของการใช้สถานการณ์จำลองเพื่อช่วยให้นักเรียนได้สร้างรูปแบบการตอบสนองที่เป็นประโยชน์กับเหตุการณ์จริงของโลก และเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดสอบเหตุการณ์ต่างๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

โปรแกรมจำลองสถานการณ์ต่างจากโปรแกรมการสอนเนื้อหาละเอียด ตรงที่โปรแกรมการสอนเนื้อหาละเอียด เน้นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนรู้โดยการเสนอเนื้อหาละเอียดให้แล้วใช้วิธีถามตอบที่เหมาะสมเพื่อประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่วนโปรแกรมจำลองสถานการณ์นั้นเน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงในกิจกรรมต่างๆ ที่จำลองจากสภาพจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่คล้ายกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในโลกนี้ โปรแกรมสถานการณ์จำลองแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

การจำลองสถานการณ์เชิงกายภาพ (Physical Simulation) โปรแกรมนี้จะจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกล เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการใช้หรือการบังคับเครื่องกลนั้นๆ ทำงานหรือเกี่ยวข้องกับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ที่จะต้องใช้ทดลอง เช่น การจำลองสถานการณ์เกี่ยวกับการขับเครื่องบิน

การจำลองสถานการณ์เชิงขั้นตอนการทำงาน (Procedural Simulations) โปรแกรมลักษณะนี้จะเน้นการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการทำงานของเครื่องมือ โดยผู้เรียนเรียนรู้ผ่านเครื่องมือจำลองเพื่อเน้นการฝึกทักษะ และการกระทำที่จำเป็นต่อการควบคุมให้เครื่องมือเหล่านั้นได้ทำงาน เช่น โปรแกรมจำลองความสำคัญของอุปกรณ์ของเครื่องบิน จะคล้ายกับการสอนขั้นตอนกระบวนการของการบินมากกว่าการสอนว่าแต่ละปุ่มทำงานอย่างไร นั่นคือจุดมุ่งหมายของการจำลองสถานการณ์เชิงขั้นตอนกระบวนการเพื่อสอนลำดับขั้นตอนของการกระทำ

การจำลองสถานการณ์เชิงเหตุการณ์ (Situation Simulation) โปรแกรมลักษณะนี้จะเกี่ยวข้องกับทัศนคติ ความคิดเห็นและพฤติกรรมของมนุษย์ในเหตุการณ์ต่างๆ มากกว่าการเน้นการฝึกทักษะ โปรแกรมลักษณะนี้จะต่างไปจากโปรแกรมจำลองสถานการณ์เชิงขั้นตอนกระบวนการซึ่งเน้นการสอนกฎเกณฑ์ นั่นคือโปรแกรมการจำลองสถานการณ์เชิงเหตุการณ์ โดยทั่วไปจะเน้นให้ผู้เรียนหาผลลัพธ์เนื่องจากการใช้วิธีการที่แตกต่างกันในเหตุการณ์หนึ่งหรืออาจให้ผู้เรียนเล่นบทบาทที่แตกต่างกันผู้เรียนอาจเป็นส่วนหนึ่งในสถานการณ์นั้น โดยเล่นเป็นบทบาทหนึ่ง และมีผู้เรียนอื่นเล่นเป็นบทบาทของฝ่ายตรงข้ามก็ได้

การจำลองสถานการณ์เชิงกระบวนการ (Process Simulations) โปรแกรมลักษณะนี้แตกต่างจากการจำลองสถานการณ์ประเภทอื่นๆ คือ ผู้เรียนไม่ได้ร่วมมีบทบาทในโปรแกรม เช่นเดียวกับประเภท ที่ได้กล่าวมาแล้วทั้ง 3 ลักษณะ โปรแกรมนี้ผู้เรียนจะสังเกตดูกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยไม่เข้าไปขัดจังหวะ เพียงแต่เลือกค่าของตัวแปรในการจำลองสถานการณ์จำลอง โดยสามารถเร่งลด ความเร็วของสถานการณ์จำลองนั้น เช่น โปรแกรมด้านเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โปรแกรมด้านพันธุกรรม โปรแกรมการคาดคะเนจำนวนประชากรกลุ่มต่างๆ โปรแกรมจำลองสถานการณ์จำลองประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน

ส่วนนำ

การเสนอเนื้อเรื่องและปฏิกิริยาโต้ตอบ

ความสมบูรณ์การจำลองสถานการณ์

4. โปรแกรมเกมการศึกษา (Educational Games) เกมได้กลายเป็นที่นิยมในการนำมาเป็นกิจกรรมจูงใจการเรียนรู้การสอนในสถานศึกษา โปรแกรมการศึกษานอกจากทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานแล้วยังเป็นสื่อกลางการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ด้วย เช่น ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กระบวนการเรียน ทักษะ ทัศนคติ เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกิดทักษะอื่นๆ เช่น การแข่งขัน ความรู้สึกร่วมของการแพ้ชนะ เหตุผลที่ดีและไม่ดี ในสถานศึกษาผู้สอนบางคนมีความเห็นว่า เกมให้ประโยชน์ในการเรียนการสอนมากกว่าแบบเดิม เพราะโปรแกรมสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้เกิดประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้มากกว่า หากรู้จักคัดเลือกโปรแกรมเกมที่ดีมาใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน นั่นคือ ควรเลือกโปรแกรมเกมที่มีประโยชน์และจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนในการศึกษา ไม่ควรเลือกโปรแกรมเกมประเภทเพื่อความบันเทิงอย่างเดียว

5. โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) จุดประสงค์ของโปรแกรมประเภทนี้เพื่อใช้สาธิตประกอบคำบรรยายเนื้อหาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น การเขียนกราฟแสดงรายละเอียด เป็นต้น การพัฒนาโปรแกรมประเภทนี้นอกจากจะใช้วิธีการเขียนโปรแกรม ยังสามารถนำโปรแกรมสำเร็จมาใช้ได้เลย โดยที่โปรแกรมสำเร็จนั้นจะมีความสามารถในการเขียนกราฟหรือวาดรูปได้ เช่น โปรแกรมโลตัส เป็นต้น

6. โปรแกรมการทดสอบ (Test) การทดสอบเป็นส่วนสำคัญและจำเป็นในกระบวนการเรียนการสอน การทดสอบมีบทบาทในการเป็นเครื่องมือการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างเรียน และหลัง

การเรียนรู้ ซึ่งบางครั้งเรียกว่า การประเมินผลย่อย และการประเมินผลรวม การทดสอบในการประเมินผลย่อยเพื่อดูความพร้อมของผู้เรียน วัดระดับความสามารถของผู้เรียนเพื่อจัดสภาพการเรียนรู้และการใช้สื่อที่เหมาะสม วินิจฉัยปัญหาและข้อบกพร่องของผู้เรียน ว่ายังต้องการซ่อมเสริมความรู้หัวข้อใด การทดสอบในการประเมินผลรวมเพื่อสรุปผลรวมเพื่อสรุปผลการตัดสินใจผ่านไม่ผ่าน การให้เกรด นอกจากนี้การทดสอบยังมีบทบาทสำคัญในการคัดเลือกผู้เรียนเข้าเรียนมหาวิทยาลัย คัดเลือกบุคลากรเข้าทำงาน เป็นต้น สรุปแล้วการทดสอบมีความสำคัญต่อการตัดสินใจอนาคตผู้เรียนก็ว่าได้ ดังนั้นการพัฒนาแบบทดสอบจึงควรระมัดระวังและพิจารณาข้อสอบที่เหมาะสมเพื่อการบรรลุเป้าหมายของการนำแบบทดสอบไปใช้ นอกจากนี้การดำเนินการทดสอบก็ควรระมัดระวังข้อผิดพลาดและควรลดความวิตกกังวลของผู้สอนและควบคุมสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผลการสอบของผู้เรียนเป็นผลสอบที่เชื่อถือได้

จากการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่า มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทในหลายด้าน เช่น ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านบันเทิง ด้านการเมือง ด้านโทรคมนาคม ฯลฯ โดยคุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถแสดงผลในรูปของแสง สี เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเปิดโอกาสให้ผู้ใช้นำมาใช้มีโอกาสโต้ตอบได้ ซึ่งทำให้เกิดความน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยสามารถนำไปใช้ได้หลายลักษณะ เพื่อความบันเทิง เพื่องานขายและการตลาด เพื่อการค้นคว้า หรือเพื่อช่วยในการวางแผน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและเลือกประเภทมัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม ในการนำมาพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ เพราะประเภทมัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมนั้นเป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาเพื่อให้ช่างเทคนิคยานยนต์ของแต่ละศูนย์บริการได้ศึกษาและพัฒนาความรู้ ความสามารถของตนเองมากยิ่งขึ้น

2.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้มีนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ซึ่งสามารถศึกษาได้จากผู้อธิบายไว้ดังนี้

ครุฑิต มาลัยวงศ์ (2535 : 76) ได้อธิบายประโยชน์ของระบบมัลติมีเดียที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา ระบบมัลติมีเดียทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น มีสีสันและมีภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เรียนกับผู้สอน ช่วยในการถ่ายทอดความรู้ และช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความ ให้มีภาพและเสียงในลักษณะต่าง ๆ
2. ประยุกต์ใช้ในงานด้านธุรกิจ มัลติมีเดียสามารถเสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ เป็นภาพและเสียง เช่น การทำสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานเพื่อให้งานออกมามีคุณภาพ และมีความปลอดภัยต่อพนักงาน อีกทั้งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมด้วย หรืออาจใช้ในรูปแบบของการแสดง Presentation ของธุรกิจ
3. งานออกแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer - Aided Design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ
4. งานด้านดนตรี เป็นการใชระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรี เพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือการเรียนรู้

5. เพื่อให้ข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ แก่ผู้ที่มาสถานที่นั้น ๆ เช่นในศูนย์การค้าหรือโรงแรม

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ (2536 : 30 - 31) ได้สรุปประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยอ้างถึงสถาบันฝึกอบรมแห่งหนึ่งในออสเตรเลียว่า

1. ให้เนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนทุกคนที่เหมือนกันทุกครั้งที่ ผู้เรียนจะได้ความรู้อย่างเท่าเทียมกัน (Consistently Clear Message)

2. การเรียนรู้เป็นแบบส่วนตัว (Personalized Learning) เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์วังพร้อมให้ใช้ได้ตลอดเวลา ผู้เรียนแต่ละคนรู้ตัวเองดีว่าตัวเองสะดวกที่จะเรียนเวลาไหนสามารถจัดเวลาของตัวเองได้ และสามารถที่จะเรียนรู้ในแต่ละเรื่องช้าเร็วต่างกัน บางคนอาจต้องใช้เวลาเพียงหนึ่งชั่วโมงในการทำความเข้าใจเรื่อง ๆ หนึ่ง หรือในการฝึกทักษะในเรื่องนั้น แต่ผลสุดท้ายคือ ทุกคนเข้าใจ (Ensure Everyone has Mastered Key Concepts and Content) การเรียนการสอนโดยระบบมัลติมีเดีย จึงสอดคล้องกับความเป็นจริงของคนที่มีความบกพร่องไหวพริบไม่เท่ากัน

3. การลดค่าใช้จ่าย (Cost Effective) ถึงแม้ว่าการสร้างห้องเรียนหรือห้องฝึกอบรมในระบบมัลติมีเดีย (Multimedia Training Room) จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าการสร้างห้องเรียนแบบเดิม (Classroom Training) เพราะต้องลงทุนในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แต่ในระยะยาวแล้วจะลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก โดยมีบางแห่งบอกว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านการอบรมพนักงานได้โดยเฉลี่ยถึงร้อยละ 40 ต่อปี

4. กระตุ้นความสนใจและความตื่นตัวในการเรียนรู้ (Motivating) เพราะเป็นการเรียนรู้แบบตาหู หูฟัง มือทำตามสิ่งที่คอมพิวเตอร์สอน ทำผิดซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ ทำสำเร็จก็รู้ทันทีว่าถูกหรือผิด

5. เป็นเครื่องมือในการสาธิตเรื่องที่ยาก (Superior Demonstration Facilities) เช่นการสร้างเครื่องมือสำหรับจำลอง (Simulate) การทำงานของสิ่งเล็ก ๆ ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เช่น โมเลกุลหรืออะตอม รวมทั้งเครื่องจักรเครื่องยนตต่าง ๆ มาอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ นอกจากนี้ยังเป็นการสาธิตที่ลดการเสียหายหรือสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นหากใช้ของจริงมาสาธิต เช่น การสาธิตว่าหากแผนกบรรจุภัณฑ์ผู้โดยสารจัดสิ่งของเข้าใต้ท้องเครื่องบิน โดยไม่เกลี่ยน้ำหนักให้พอดีจะมีผลต่อการขึ้นลงของเครื่องบินอย่างไร หากใช้เครื่องบินจริง ๆ ทำคงเป็นไปได้ลำบาก

6. แก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย (Current Courseware) เมื่อมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียอยู่แล้ว การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอยู่ที่ตัวโปรแกรมที่จะทำขึ้นมาใหม่เอง หรือจะเช่าซื้อมาดัดแปลงให้สอดคล้องกับความต้องการ (Customized for Your Special Need)

ช่อนัญ จิรานุภาพ (2542 : 18) กล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดียซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเป็นสื่อประสมที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และตัวอักษร ซึ่งเสนอผ่านทางคอมพิวเตอร์ นับว่าเป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจ และผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย

2. มัลติมีเดียเป็นนำเสนอหลายประเภทมารวมกัน โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการผลิตสื่อที่นำเสนอเนื้อหาจะทำให้เกิดความรู้ที่เป็นเรื่องเดียวกัน จึงเกิดความชัดเจนและสื่อความหมายได้ดี

3. ผู้ที่ใช้สื่อประสมมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์สื่อต่าง ๆ โดยมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้

4. สื่อความหมายได้ดีและรวดเร็ว เข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้เรียนติดตาม
5. ลดเวลาในการเรียนการสอน เพราะความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนบางคนไม่จำเป็นต้องเข้าห้องเรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนมัลติมีเดีย
6. ประหยัดทรัพยากรในการเรียนการสอน

อดิศักดิ์ ปานด่วน (2544 : 13) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดียที่สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดี เพราะสามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ
2. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ และสามารถประเมินผลของผู้เรียนได้
3. สร้างแรงจูงใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง
4. สนับสนุนการเรียนรู้รายบุคคล
5. ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
6. จำลองสถานการณ์ หรือวัตถุที่เป็นสิ่งอันตรายได้
7. ลดค่าใช้จ่ายในการเรียน
8. สามารถปรับปรุงโปรแกรมหรือรูปแบบการเรียนรู้ให้ทันสมัยได้ง่าย

จากการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่า ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านการศึกษา ด้านธุรกิจ ด้านการออกแบบ ด้านดนตรี โดยที่ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะช่วยกระตุ้นความสนใจและความตื่นตัวในการเรียนรู้ ให้กับ ผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนสามารถจัดเวลาของตัวเองได้ และสามารถที่จะเรียนรู้ในแต่ละเรื่องซ้ำเร็วต่างกัน ได้ รวมถึงผู้เรียนจะได้ความรู้อย่างเท่าเทียมกัน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังสามารถแก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย

2.4 โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษาเป็นอย่างมากในการสร้างโปรแกรมบทเรียนในหลายระดับการศึกษา หลายสาขาวิชา ซึ่งมีนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ โดยสามารถศึกษาจากผู้ที่เกี่ยวข้องดังนี้

ครุฑิต มาลัยวงศ์ (2535 : 77) คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษาเป็นอย่างมากในการสร้างโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ในหลายสาขาวิชา เช่นวิศวกรรม การแพทย์ ภาษา เป็นต้น และมีผู้คิดค้นโปรแกรมต่าง ๆ สำหรับการสร้างบทเรียน (Authoring Tool) ในระบบมัลติมีเดียหลายโปรแกรม เช่นโปรแกรม Atelier Orgue ของ Bessierz Mecia View ของ Phillips

การใช้ซอฟต์แวร์สำหรับระบบมัลติมีเดียเมื่อจัดหาระบบฮาร์ดแวร์ให้เป็นระบบมัลติมีเดียแล้ว ก็ต้องจัดหาซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างและใช้ในการนำเสนอมัลติมีเดียด้วย ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียแยกเป็น 5 ประเภทคือ

1. เครื่องมือประพันธ์ (Authoring tool) ใช้สำหรับการประพันธ์อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการประพันธ์
2. เครื่องมือสร้างกราฟิก (Graphics tool) ใช้สำหรับสร้างกราฟิก ภาพถ่ายและการแสดงแสงสี
3. เครื่องมือใช้สร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation tool) ใช้สำหรับทำภาพนิ่งและอักษรเคลื่อนที่
4. เครื่องมือโสต (Audio tools) ใช้ในการบันทึกและปรับปรุงแต่งเสียง

5. เครื่องวีดิทัศน์ (Video tool) ใช้ในการบันทึก/หรือปรุ่ดแต่งเสียง

ทั้งนี้ไม่มีซอฟต์แวร์ใดจะทำได้ทุกอย่างถึง 5 ประการที่กล่าวมาข้างต้นได้หมด ซอฟต์แวร์แต่ละอย่างมีข้อดีและข้อเสียในตัว ได้มีการพยายามพัฒนาให้เครื่องมือเหล่านี้ทำงานในลักษณะเอื้ออำนวยซึ่งกันและกัน โดยให้โปรแกรมบางโปรแกรมสามารถใช้วัตถุข้ามโปรแกรมกันโดยการตัดเก็บไว้ใน Clipboard เพื่อการคัดลอกและวางวัตถุจากโปรแกรมหนึ่งไปยังอีกโปรแกรมหนึ่งได้ ตัวอย่างกลุ่มซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานร่วมกัน เช่น Macromedia's Authorware Professional, Fractal Design's Painter (ซอฟต์แวร์สำหรับสร้างกราฟิก) Turtle Beach System's Wave for Windows (ซอฟต์แวร์ทางด้านโสต) AutoDesk's Animator Pro

มนต์ชัย เทียนทอง (2539 : 50-51) กล่าวว่าโปรแกรม Authorware Professional ซึ่งเป็นโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) ที่ใช้พัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีรายละเอียดพอสรุปดังนี้ โปรแกรม Authorware Professional เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia Inc. แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเป็นโปรแกรมประยุกต์ใช้งานสำหรับสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในลักษณะของระบบนิพนธ์บทเรียน ในระยะแรกที่โปรแกรมนี้พัฒนาขึ้น ได้ออกแบบใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตระกูลไอบีเอ็ม

โปรแกรม Authorware Professional เป็นโปรแกรมสำหรับการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีชื่อเสียงแพร่หลายทั่วโลก ไม่เพียงแต่เฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้น แต่มีการประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนที่เป็นภาษาอื่น ๆ เช่น ภาษาฝรั่งเศส ภาษาเยอรมัน ภาษาญี่ปุ่นและภาษาไทย เป็นต้น กล่าวกันว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ที่ต้องสร้างโดยระบบนิพนธ์บทเรียนมากกว่า 40 เปอร์เซนต์ทั่วโลก จะใช้โปรแกรมนี้สร้าง นับเป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียนที่ใช้สำหรับการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยความสะดวกต่อการใช้งาน โดยออกแบบการทำงานในลักษณะแผนภูมิที่ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถพัฒนาบทเรียนขึ้นได้โดยไม่ต้องใช้หลักการโปรแกรม

โปรแกรม Authorware Professional มีคุณสมบัติเด่นสามประการ ที่สนับสนุนงานสร้างและออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รวมทั้งกระจายบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปยังผู้ใช้ ได้แก่

1. ออบเจ็คออโตรัน (Object Authoring) การออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิค Object Authoring ทำให้ผู้ใช้ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรมหรือผู้ที่มีประสบการณ์มาแล้วก็สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนและวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับโปรแกรมการใช้สัญลักษณ์ แทนคำสั่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่ายโดยภายในแต่ละบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถใช้ไอคอนได้ถึง 16,000 ตัว

2. มัลติมีเดียทูลในโปรแกรม (Multimedia Tools) ในโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนที่ประกอบด้วยข้อความรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอเข้าด้วยกัน ทำให้เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพที่จะใช้ในการเรียนการสอน การฝึกอบรม การจำลองการทำงาน การนำเสนอสินค้าและการโฆษณาได้เป็นอย่างดี

3. การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายระบบ ทำให้ผู้ใช้ไม่ว่าจะบนเครื่องแมคอินทอชหรือภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ที่อยู่บนเครื่องไอบีเอ็ม มีการทำงานที่เหมือนกันและสามารถที่จะติดต่อไปยังภายนอกไม่ว่าจะเป็นการใช้ระบบฐานข้อมูลหรือระบบคอมพิวเตอร์เครือข่าย คำสั่งในการทำงานต่างๆ ทั้งในเครื่องแมคอินทอชและไอบีเอ็มที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการการ Microsoft Windows จะไม่แตกต่างกันมาก

กล่าวว่า ส่วนหนึ่งที่ทำให้โปรแกรม Author ware Professional เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายก็คือการที่ออกคำสั่งต่าง ๆ อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ การสร้างโปรแกรมทำได้ด้วยการวางไอคอนไปเรียงไว้บนเส้นโพลี วิธีนี้จึงไม่มีความจำเป็นต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งในลักษณะภาษาคอมพิวเตอร์

จากหัวข้อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในวงการศึกษาศึกษา เช่น ด้านการเรียนการสอน และการฝึกอบรม เนื่องมาจากสามารถใช้งานได้ง่ายมีลักษณะการทำงานที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าเพราะสามารถทำงานเป็นอิสระหรือเป็นเครือข่ายได้ และมีการพัฒนาให้มีขีดความสามารถมากขึ้น เห็นได้จากระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีการพัฒนาในรูปของมัลติมีเดีย ที่แสดงผลในรูปแบบของแสง สี เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ซึ่งทำให้เกิดความน่าสนใจยิ่งขึ้น และสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน ดังนั้นหากนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดสื่อในลักษณะมัลติมีเดีย ก็จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้น ๆ มากขึ้น ตอบสนองความเท่าเทียมกันในการศึกษา สามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตน และลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อีกทั้งมีความยืดหยุ่นในการปรับปรุงแก้ไขได้โดยง่าย และหากพัฒนาให้มีการปฏิสัมพันธ์ ก็สามารถตอบสนองการสื่อสารสองทางทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันในการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำเป็นต้องอาศัยฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่สามารถใช้งานมัลติมีเดียได้ และเลือกซอฟต์แวร์ในการพัฒนามัลติมีเดียให้เหมาะสมกับงาน จึงเท่ากับเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีหลายอย่างไว้ด้วยกันเพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเกิดความสมบูรณ์ในการทำงาน

3. การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1 ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ปัจจุบันสามารถแสดงผลในรูปแบบของสื่อผสมหรือมัลติมีเดียประกอบด้วยอักขระ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดิทัศน์ และการแสดงผลในรูปแบบของมัลติมีเดีย (ทองแท่ง ทองลิ้ม. 2541 : 35-38)

3.1.1 อักขระ เป็นชื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีข้อความอักขระตลอดจนใช้รูปภาพ และเครื่องหมายจำนวนมากมายในการที่จะให้ผู้เข้าบทเรียนได้บรรลุเป้าหมายของบทเรียนข้อความ และสัญลักษณ์ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบลายลักษณ์อักษรหรือแปลงสำเนียงพูดเป็นชื่อสามัญที่ใช้ติดต่อกันโดยทั่วไปและเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อให้ทราบว่าจะไปที่ไหนบอกเส้นทางเดินเพื่อบอกให้ทราบว่าไปสู่เป้าหมายได้อย่างไรรวมใช้เป็นส่วนเนื้อหาหรือผู้เข้าบทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมายการใช้อักขระเพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียน บทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

3.1.1.1 สื่อความหมายให้ความชัดเจนข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้เข้าบทเรียน การออกแบบสร้างป้าย แสดงหัวข้อเรื่องเมนู และปุ่มบนหน้าจอภาพนั้นควรจะมีความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับกะทัดรัด และให้ความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่เดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้า” เป็นต้น

3.1.1.2 เมื่อใช้อักขระเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้เข้าบทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการกดปุ่มแป้นพิมพ์ คลิกลูกเมาส์หรือปุ่มกดเลื่อนภาพหรือแตะภาพสัมผัสด้วยเมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่าย ๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับสารบัญของหนังสือให้ผู้เรียนคลิกกดเลื่อนเลือกบทเรียนที่ต้องการรูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันเป็นอย่างดีกว้างขวางในกลุ่มของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่

รายการเมนูจะมีกรอบล้อม หรือสร้างให้คล้ายเป็นกลุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ควรใช้คำสั่งที่สั้นและให้ความหมายชัดเจน

3.1.1.3 ปุ่มอักขระบนจอภาพสำหรับการปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่คลิกก็จะมีผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีอักขระเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นกับการทดลองว่ารูปแบบอักขระเครื่องหมายสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการใช้สีแบบใดที่ดูแล้วเหมาะสม

3.1.1.4 เนื้อหาไม่ควรอ่านจากจอคอมพิวเตอร์เพราะข้อความยาว ขุนจอคอมพิวเตอร์อ่านยากและอ่านได้ช้ากว่าเอกสาร ยกเว้นในกรณีที่เป็นเรียนนั้นใช้อักขระขนาดใหญ่และนำเสนอไม่เกี่ยหน้าและควรเลือกแบบอักขระที่อ่านง่ายแทนอักขระที่มีลวดลายและอ่านยาก

3.1.1.5 ควรใช้วินโดว์เมื่อเนื้อหานั้นยาวเกินจอและใช้ปุ่มเลื่อนวินโดว์ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นลง เพื่ออ่านเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้าและสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้ากลับไปได้

3.1.2 เสียง เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาด้วยการเพิ่มการได้ยินเสียงและโปรแกรมสนับสนุนการสื่อสารสองทางและสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากัน กับการฟังบรรยายกิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือการเรียนรู้ เสียงอาจอยู่ในรูปแบบของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่งหรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียน ดังนั้นการรู้จักวิธีการใช้เสียงอย่างถูกต้องจะสามารถสร้างความสนุกสนานเข้าใจ และทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่ปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตาม

3.1.3 ภาพนิ่ง อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่ายหรือภาพกราฟิกภาพนิ่งใช้ส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการรวมทั้งการวาดภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือสถิติ

3.1.4 ภาพเคลื่อนไหวจำลองการสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดีซึ่งอาศัยเทคนิคการนำภาพหลาย ๆ ภาพมาต่อกันทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคในภาพยนตร์การ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะสามารถทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรมแอนิเมชันเวิร์ค ที่มีลักษณะภาพต่างๆ กันทำให้คุณเลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพดึงดูดสายตา

3.1.5 ภาพวีดิทัศน์ เป็นภาพเหมือนจริง ที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล ภาพวีดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดิทัศน์ หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แต่ระบบวีดิทัศน์ที่มาจากฮาร์ดดิสก์ หรือซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ปัญหาที่เกิดขึ้น คือวีดิทัศน์ที่มีความต้องการพื้นที่ว่างมากทำให้ภาพวีดิทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการดัดและฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล การทำงานระบบวินโดว์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์เอวีไอ

3.1.6 การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ มีปัญหาหนึ่ง ๆ จัดได้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือก มีการให้ผลย้อนกลับทางบวกและทางลบ พร้อมทั้งแสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

จากการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่า การที่จะพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ผู้ที่จะศึกษาสามารถเข้าใจได้ง่ายนั้น จะต้องสื่อความหมาย และให้ความชัดเจนของข้อความต่าง ๆ ในบทเรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้รู้ โดยการออกแบบควรจะต้องมีความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูดที่กระชับและกะทัดรัด และให้ความหมายชัดเจนไม่คลุมเครือ และนอกเหนือจากนั้น เสียงก็เป็นสิ่งที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีชีวิตชีวา โดยที่ภาพเคลื่อนไหวก็เป็นอีกสิ่งดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3.2 รูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดีย

การออกแบบมัลติมีเดียไปใช้งานต่าง ๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าต้องการเสนอให้ข้อมูลรูปแบบใด มีการจัดภาพ เสียงให้กลมกลืนกันและมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ การนำเสนอมัลติมีเดียเพื่อบริการแก่ผู้ใช้บริการหรือนำไปใช้ในการเรียน การออกแบบให้ผู้รู้เข้าสู่มัลติมีเดียจึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ผู้ออกแบบต้องออกแบบให้เหมาะสม ให้น่าสนใจ ผู้ใช้ค้นคว้าอย่างสนุกสนาน รูปแบบการนำเสนอที่นิยม

กรีน (Green.1993) ได้เสนอรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่นิยมใช้กันมาก 5 วิธี ดังนี้

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจสามารถเปิดย้อนกลับดูได้ การเสนอผลงานแบบนี้มักอยู่ในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วย รูปวิดีโอ หรือแอนิเมชันสามารถทำงานได้โดยใส่รูปเส้นตรงรวมทั้งการใช้เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮด์เปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการนำเสนอผลงานมัลติมีเดีย

2. รูปแบบอิสระ (Freeform, Heperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งานทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้น ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในเรื่องการออกแบบข้อความ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอเพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การขึ้นนำเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาอย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดีย แบบวงกลม แบบเส้นตรงชุดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอมัลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความรูปภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมัลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียผสมผสานทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรตชีตได้อีกด้วย

จากการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียสรุปได้ว่า การนำเสนอมัลติมีเดียนั้นมีหลากหลายรูปแบบ แต่รูปแบบในการนำเสนอที่ผู้วิจัยจะทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบผสม เพราะมีการผสมผสานระหว่างรูปแบบเส้นตรง รูปแบบอิสระ รูปแบบวงกลม และรูปแบบฐานข้อมูลเข้าด้วยกัน

3.3 การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาความรู้ ความสามารถมากขึ้นดังนั้น การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งการออกแบบนั้นมันมีนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ ดังนี้

โจนสเซนส์ และแฮนนัม (Jonassen ; & Hannum. 1987 : 7-14) ได้กล่าวถึงการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่าเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ควรใช้เชิงระบบ (Systems Approach) นักออกแบบที่ได้รับความสำเร็จนั้นต้องใช้ประสบการณ์และความนึกคิดของตนเองเท่า ๆ กับที่ต้องอาศัยวิธีการเชิงระบบ ทั้งนี้เพราะความยังไม่เข้าใจชัดเจนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหรือการใช้คอมพิวเตอร์โดยตรง แต่มีวิธีการกระบวนการที่เป็นสื่อ เช่น ภาษา หรือ **Authoring Systems** ซึ่งจะต้องนำมาพิจารณาด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้และการวิจัย ก็ไม่ได้บอกถึงวิธีการปฏิบัติที่แจ่มชัดเสมอไป

องค์ประกอบ 4 ประการของการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากผลงานวิจัยและหลักการเรียนรู้ สามารถนำมาเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติ คือ

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน
2. การตอบสนองของผู้เรียน
3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ
4. การควบคุมบทเรียน

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus)

นักเรียนสามารถเห็นข้อมูล ได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับรู้มาใช้มากนักแต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย คำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรม ที่เป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือการเร้าเหมือนกับการฟังและการเห็น

- 1.1 คำสั่งแต่ละกิจกรรมต้องชัดเจน
- 1.2 แสดงตัวอย่างของคำสั่งนั้น
- 1.3 บรรยายเนื้อหาในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ
- 1.4 แสดงแผนภูมิหรือ **Outline** ให้เห็นชัดว่าเนื้อหามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับรายวิชาอย่างไร
- 1.5 บรรยายข้อมูลในรูปแบบของการเปรียบเทียบ
- 1.6 อุปมาอุปไมยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนเคยรู้จัก
- 1.7 ตั้งคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1.8 มีคำถามก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนแต่ละตอนและหลังบทเรียน
- 1.9 ใช้คำถามจับใจผู้อ่าน
- 1.10 ควรมีการ **Pretest** ก่อนเริ่มบทเรียน

1.11 ขณะตอบคำถามไม่ควรให้ผู้เรียนย้อนกลับไปดูคำบรรยายหรือคำตอบได้และควรจะอธิบายพร้อมการ **Feedback** แทน

1.12 เมื่อจบกรอบเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาก่อนตอบคำถาม

1.13 มีการให้ผู้เรียนตอบคำถาม

1.14 การเสนอเนื้อหาตัวอักษรต้องไม่กระพริบ

1.15 การขีดเส้นใต้ ใช้ลูกศร การเคลื่อนไหว เพื่อดึงความสนใจของผู้เรียน

1.16 วิธีการเน้นเนื้อหาไม่ควรเกิน 3 อย่าง ใน 1 บทเรียน

1.17 ควรอธิบายสิ่งที่นักเรียนต้องทำในตอนต้นของบทเรียน

1.18 ออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยากง่าย

1.19 ใช้คำถามที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียน

2. การตอบสนองของผู้เรียน

ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่รวมทั้งมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ที่สำคัญที่สุดคือการป้อนข้อมูล

2.1 ไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนตอบสนองแบบเปิดเผย

2.2 ใช้ศิลปะในการตั้งคำถามหรือคำสั่งในการทบทวน เพื่อกระตุ้นให้มีการตอบสนองโดยไม่ต้องเปิดเผย

2.3 เมื่อต้องการประเมินผลหรือให้ **Feedback** ควรใช้การตอบสนองแบบเปิดเผย

2.4 ให้ผู้เรียนประเมินระดับความเข้าใจของตนเองในแต่ละเนื้อหา

2.5 ให้ผู้เรียนในระดับเด็กเล็กควรให้ตอบโดยกดแป้นคีย์ เพียง 1-2 คีย์ แต่ผู้เรียนในระดับสูงต้องใช้ความคิดมาก ๆ ควรใช้แป้นมากกว่า 1 คีย์

2.6 ผู้เรียนในระดับสูงถ้าพิมพ์คำตอบเอง ต้องเขียนให้โปรแกรมสามารถรับคำตอบซึ่งบางครั้งมีการสะกดผิด และคำตอบที่ไม่คาดคิดมาก่อน

2.7 นอกจากการประเมินโดยคอมพิวเตอร์ อาจมีการประเมินโดยเพื่อนนักเรียนด้วยกัน หรือครู โดยให้ใช้สมุดแบบฝึกหัด

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับ

3.1 การให้ **Feedback** ตอนไหนนั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ถ้าเป็นเรื่องบทเรียนที่เกี่ยวกับความจำ ควรให้ **Feedback** ทุกครั้ง แต่ถ้าเป็นการเรียนรู้ระดับสูงหรือเป็นนามธรรม ควรให้เป็น **Feedback** ควรให้เป็นตอนท้ายของบทเรียน

3.2 ต้องให้ **Feedback** ทันทีทันใดหลังจากที่ผู้เรียนตอบคำถาม

3.3 หลีกเลี่ยง **Feedback** ชนิด ถูก / ผิด เพราะเป็นเพียงการยืนยันคำตอบ

3.4 เมื่อนักเรียนตอบถูก ต้อง **Feedback** ให้ทราบว่าคำตอบที่ถูกและทำไมจึงถูก และให้ **Feedback** เมื่อนักเรียนตอบผิดว่าคำตอบนั้นผิด ทำไมจึงผิด และคำตอบนั้นถูกคืออะไร

3.5 เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามอีกครั้ง ถ้าผู้เรียนยังตอบผิดอีกก็บอกคำตอบที่ถูกและอธิบายว่าทำไมจึงถูก

3.6 ควรจัด Feedback แตกต่างตามระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนที่เรียนอ่อนควรให้ Feedback แบบที่มีการอธิบายเพิ่มเติม และมีการช่วยเหลือหรือกระตุ้น

3.7 การให้ Feedback ที่ดีไม่ควรให้ซ้ำ ๆ เหมือน ๆ กัน หรือให้เป็นแบบแผนตายตัวหรือให้ซ้ำ ๆ กันแต่ควรปรับเปลี่ยนให้แตกต่างกันออกไป

3.8 ควรให้ Feedback ที่มีลักษณะเป็นการเสริมสร้าง คือ มีทั้งข้อมูลและความน่าสนใจมากกว่า เป็นข้อเสนอแนะหรือการติชมอย่างง่าย ๆ

4. การควบคุมบทเรียน

4.1 ควรมีการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงสามารถเลือกวิธีเรียนระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ แต่นักเรียนที่ได้คะแนน Pretest ต่ำ ควรให้เรียนไปตามลำดับขั้นของบทเรียน

4.2 ควรให้คำแนะนำกับผู้เรียนเกี่ยวกับการเลือกในการควบคุมบทเรียนก่อนการเรียนรู้

4.3 จัดระดับความยากง่ายของคำถามให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยเรียงคำถามจากง่ายไปหายาก และคำนึงถึงชนิดของเนื้อหาและความสัมพันธ์ของเนื้อหาด้วย

4.4 ควรมีตัวอย่างคำถามและคำตอบในบทเรียนและไม่ควรให้ผู้เรียนข้ามกรอบตัวอย่าง

4.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกจำนวนคำถามตามความต้องการได้และหลังจากตอบคำถามแบบฝึกหัดแต่ละข้อแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดต่อไป หรือเลือกที่จะเรียนเรื่องต่อไป

4.6 นักเรียนสามารถเลิกหรือเริ่มบทเรียนได้ทุกขณะ เช่น ในขณะที่กำลังทำแบบฝึกหัด นักเรียนสามารถหยุดและกลับไปยังบทเรียนได้

4.7 หลังจบบทเรียนแล้ว ควรแสดงคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน

จากการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่า สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการออกแบบนั้นคือ กระบวนการต่าง ๆ ของการออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน การตอบสนองของผู้เรียนเวลาศึกษาเนื้อหา การให้ข้อมูลย้อนกลับ เวลาที่เกิดข้อสงสัย และการควบคุมเนื้อหาของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน

ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขั้นตอนการออกแบบนั้นเป็นส่วนสำคัญ ซึ่งการวิเคราะห์ ออกแบบ สร้าง ทดลอง และประเมินผล มีนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ดังนี้

การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีขั้นตอนดังนี้ (ปิยานุช ทองกุม, 2547 : 44-49 ; อ้างอิงจาก นงนุช วรรณนหะ, 2535)

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
2. การออกแบบบทเรียน
3. การสร้างบทเรียน
4. การทดลองใช้
5. การประเมินผลบทเรียน

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่ต้องการสอนหลักสูตร เอกสารการสอน หนังสือประกอบต่าง ๆ นำมา กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เลือกหัวข้อและขอบข่ายของเรื่องที่มีกิจกรรมที่ต้องกระทำดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรวมถึงแผนการสอนและคำอธิบาย รายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนในแต่ละวิชาหลังจากที่ได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้วให้ กระทำดังต่อไปนี้

1.1.1 นำมาทำวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

1.1.3 เขียนหัวเรื่องตามเนื้อหา

1.1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

1.1.5 เลือกหัวเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน

1.1.6 นำเรื่องที่จะมาสร้างบทเรียนแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อ

ย่อยของเนื้อหา

1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ของบทเรียนจะเป็นตัวกำหนดแนวทางที่บทเรียนคาดหวังไว้เมื่อจบบทเรียนแล้วผู้ที่จะต้องสัมผัสผลอย่างไร โดยกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1.2.1 เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเรื่องที่คัดเลือกโดยพิจารณาจากเนื้อหาประกอบ

1.2.2 จัดกลุ่มวัตถุประสงค์ตามลักษณะของเนื้อหาและหัวเรื่องย่อย

1.2.3 จัดลำดับความสำคัญอย่างต่อเนื่องของวัตถุประสงค์ตามเนื้อหาของหัวเรื่องย่อย โดย ยึดจากสิ่งที่ง่ายไปยากและสิ่งที่รับรู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้

การวิเคราะห์กิจกรรมและสื่อการสอน

การวิเคราะห์กิจกรรมและสื่อการสอนในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เป็นหลัก โดยทำการพิจารณาตามวัตถุประสงค์ทีละข้อ ๆ ตามหัวเรื่องโดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 เขียนเนื้อหาสอดคล้องตามสิ่งที่คาดหวังตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ

1.3.2 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนวัตถุประสงค์ในหัวเรื่อง

1.3.3 กำหนดสื่อการเรียนที่ใช้ในกิจกรรมตามวัตถุประสงค์

1.3.4 พิจารณาการใช้คำถาม การตรวจปรับเนื้อหา และการสรุปเนื้อหา

1.3.5 พิจารณาความต่อเนื่องของเนื้อหา กิจกรรม และสื่อการเรียน

1.4 การวิเคราะห์แนวทางการประเมินผลการเรียน

เมื่อถึงขั้นนี้จะได้เขียนแบบร่างของบทเรียนที่จะพัฒนาเป็นบทเรียนประกอบด้วยหัวเรื่องซึ่ง อาจจะแบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ แต่ละหัวเรื่องจะมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งมีแบบร่างเนื้อหา กิจกรรม การเรียนและสื่อ การเรียนที่มีความสัมพันธ์กัน สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์แนวทางการประเมินผลการเรียนสรุปได้ดังนี้

1.4.1 กำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียนในแต่ละวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาภารกิจของวัตถุประสงค์และร่างเป็นรายการคำถามที่จะประเด็น

1.4.2 จัดลำดับวิธีการประเมินตามผลที่กำหนดไว้แล้ว เช่น การถามตอบ การเติมคำ การเขียน และอื่น ๆ

1.4.3 จัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ของคำถาม

1.5 การวิเคราะห์การนำเสนอบทเรียน

ขั้นตอนนี้เป็นการสรุปผลที่ได้จากการเรียนหลักสูตรเนื้อหา และความต้องการเพื่อเป็นกำหนดวิธีการนำเสนอบทเรียนตามหัวเรื่อง โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการนำเสนอบทเรียนในลักษณะของการเรียนรู้รายบุคคล ซึ่งวิธีการนำเสนอเนื้อหาเป็นเฟรมในเวลาอันสั้น ประกอบกับการใช้คำถาม การตรวจปรับเนื้อหา การเสริมแรง และการสรุปเนื้อหาโดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการใช้สื่ออื่น ๆ สมผสาน เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือการนำบทเรียนด้วยวิธีการอย่างอื่น ๆ เช่นการสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2. การออกแบบบทเรียน (Course Designing)

การออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนหลังจากการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และความต้องการขั้นตอนนี้จะเป็นการนำผลที่ได้มาออกแบบบทเรียนเพื่อใช้เป็นเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียนโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียน

การออกแบบบทเรียนเรื่องของบทเรียน หมายถึงเรื่องราวบทเรียนด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม สื่อ รูป การนำเสนอ และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ได้ว่าไว้ตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ นอกจากนั้นยังระบุถึงลักษณะของแต่ละเฟรม พร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ เรียงตามลำดับเฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน โดยมีลักษณะ เช่นเดียวกันกับบทสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาหลักที่ผ่านมาเป็นหลัก

2.2 การออกแบบแผนผังการดำเนินเรื่อง (Flow Chart)

ผังงาน หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วน ดังนั้นการเขียนบทดำเนินเรื่องและแผนงานจะต้องกระทำไปพร้อม ๆ กัน เขียนแผนงานและบทดำเนินเรื่อง

2.2.1.1 แสดงการเริ่มต้นและการจบของเนื้อหา

2.2.1.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์

2.2.1.3 แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน

2.2.1.4 แสดงเนื้อหา โดยใช้แบบสาขาแตกขยายหรือแบบเชิงเส้น

2.2.1.5 แสดงการดำเนินบทเรียน วิธีการเสนอเนื้อหา และกิจกรรม

การออกแบบจอภาพและแสดงผลมีส่วนที่จะต้องพิจารณาดังนี้

2.2.2.1 บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม

2.2.2.2 การจัดเฟรมหรือแต่ละหน้าจอ

2.2.2.3 การใช้สี เสียง ภาพ และกราฟิกต่าง ๆ

2.2.2.4 การพิจารณารูปแบบตัวอักษร

2.2.2.5 การตอบสนองและการโต้ตอบ

2.2.2.6 การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

การกำหนดความสัมพันธ์ได้แก่

2.2.3.1 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา

2.2.3.2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3. การสร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้ตาม 2 ลักษณะที่กล่าวมาแล้วคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการสร้างบทเรียน โดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพจน์บทเรียน คือการใช้โปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนโดยทั่ว ๆ ไป โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมมาก่อนส่วนอีกลักษณะหนึ่งคือการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญและมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ มาแล้วเป็นอย่างดี การสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 การเตรียมการ ได้แก่

1. เตรียมข้อความ
2. การเตรียมภาพ
3. การเตรียมเสียง
4. การเตรียมสิ่งอื่น ๆ

3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม ได้แก่

1. ป้อนข้อมูลที่แสดงบนจอ
2. สิ่งที่เกิดหลังการตอบสนอง
3. ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
4. การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

4. การทดลองใช้

หลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เสร็จสิ้นไปแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการทดลองใช้กับบทเรียนซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนการสอน โดยมีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบจะต้องทำตลอดเวลาซึ่งรวมถึงการตรวจสอบภายในแต่ละขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาบทเรียน

4.2 การทดลองการใช้งานบทเรียน จำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนที่จะมีการไปใช้งานจริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมายและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน

5. การประเมินบทเรียน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์จะคล้ายกับการประเมินทั่วไป โดยทั่วไปจะมีวัตถุประสงค์ 2 วัตถุประสงค์คือ เพื่อประเมินตัวบทเรียนและประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของตัว

ขั้นตอนการพัฒนาคอมพิวเตอร์มีลัดมีเดีย หรือเรียกว่า Instructional Computing Development พอจะแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ (พิทักษ์ ศีลรัตน์. 2531 : 20-25 ; ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534 : 173-179 ; ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535 : 4-8 ; สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์. 2539 : 20-24)

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design)
2. ขั้นการสร้าง (Instructional Development)
3. ขั้นการประยุกต์ใช้ (Instructional Implementation)

1. ขั้นการออกแบบ (Instructional Design)

เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม โดยเป็นหน้าที่ของนักศึกษา หรือ ผู้สอนที่มีความรอบรู้เนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผล ประเมินผล ซึ่งจะต้องมีกิจกรรมร่วมพัฒนาดังนี้

1.1 วิเคราะห์เนื้อหา ผู้สอนจะต้องประชุมปรึกษา ตกลง และทำการเลือกสาระเนื้อหาวิชาที่จะนำมาทำเป็นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.1.1 เนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ

1.1.2 เนื้อหาที่คิดว่าจะช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่าวิธีเดิม

1.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจะจำลองอยู่รูปแบบของการสาธิตได้ โดยหากทำการทดลองจริง ๆ อาจจะอันตราย หรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองหรือมีอุปกรณ์ราคาแพง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ เป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ทั้งนี้เพราะแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถอย่างไร แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในบางเรื่อง ดังนั้นเมื่อผู้สอนได้เลือกเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหาออกมาแล้วว่าเนื้อหาตอนใดที่จะนำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จำเป็นต้องมาปรึกษากับฝ่ายเทคนิคหรือผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยมีข้อพิจารณาดังนี้

1.2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอที่จะพัฒนาโปรแกรมบทเรียนได้ตามความต้องการหรือไม่

1.2.2 ใช้ระยะเวลายาวนานในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบธรรมดาหรือด้านการพัฒนาด้านการสอนแบบอื่นหรือไม่

1.2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่

1.2.4 มีงบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนก่อนและหลังการใช้โปรแกรม โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ก่อนที่จะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง

1.3.2 สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนว่าควรจะได้รับความรู้อะไรบ้างหลังจากการใช้โปรแกรม

1.4 ลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาผสมผสานเรียงตามลำดับ วางแนวการสอนในรูปแบบ Script Flow และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

1.4.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ขนาดของข้อความในหนึ่งจอภาพ

1.4.2 ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.4.3 การเสริมแรงต่าง ๆ ในบทเรียน

1.4.4 จิตวิทยาการเรียนรู้ การชี้แนะ

1.4.5 แบบฝึกหัด การประเมินความสนใจ

หลังจากการทำ Script เสร็จแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ วิจารณ์ เพื่อเพิ่มเติม ขั หรือตัดทอน จนเกิดความพอใจจากกลุ่มผู้สอน

2. ขั้นการสร้าง (Instructional Development)

เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ หรือผู้ที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมโดยมีลำดับขั้นตอนการทำงานดังนี้

2.1 การสร้างโปรแกรม นำเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบ Script มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) เสร็จแล้วทำการตรวจแก้ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบคำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เกิดจากการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้น ๆ

2.1.2 แนวคิดผิดพลาด (Logical Error) เกิดจากผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน เช่น สูตรที่กำหนดผิด

2.2 ทดสอบการทำงาน หลังการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เรียกว่า “BUG” ในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ก็นำโปรแกรมไปให้ผู้สอนเนื้อหาที่ตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพอาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้กลับมาปรับปรุงต้นฉบับ และแก้ไขโปรแกรม ซึ่งเอสพีช และวิลเลียมส์ ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ทดสอบทีละคน

จากกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลการเรียนต่ำ ปานกลาง สูง ระดับละ 1 คน เพื่อให้การศึกษาโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และหลังจากที่ศึกษาแล้วผู้พัฒนาโปรแกรมจะทำการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของโปรแกรมจากกลุ่มตัวอย่างนั้น แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

2.2.2 การทดลองกลุ่มเล็ก

ในขั้นนี้จะให้ผู้ทดลองเป็นกลุ่มประมาณ 5 – 8 คน จะดำเนินการคล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะให้กลุ่มตัวอย่างได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อที่จะได้นำไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัย เกณฑ์ 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรกหมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดเมื่อคิดเป็นร้อยละ แล้วได้ 80 หรือสูงกว่า 80 ส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 80 ของทั้งหมดสามารถทำข้อสอบได้ถูกต้อง และถ้าหากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะข้อสอบที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป และถ้าหากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็จะดำเนินการตามวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่ จนกว่าจะได้เกณฑ์ตามที่กำหนด

2.2.3 การทดสอบภาคสนาม

เป็นการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นประชากรจริง โดยที่ผู้พัฒนาสื่อจะไม่สามารถเข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่อาศัยผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกันกับวิธีการในขั้นตอนที่ 2

2.3 ปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงแก้ไขจะต้องเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นฉบับของ Script ก่อนแล้วจึงแก้ไขที่โปรแกรม และนำไปทดสอบการทำงานใหม่ ถ้ายังพบข้อบกพร่องก็จะนำมาแก้ไขปรับปรุงอีก จนกว่าจะได้โปรแกรมที่พอใจของทุกฝ่ายแล้วจึงนำไปใช้งานได้ และเพื่อเป็นการนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการจัดทำคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ

2.3.1 คู่มือนักเรียน

- 2.3.1.1 บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น
- 2.3.1.2 วัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เพื่อส่งเสริมความรู้ ทดสอบความรู้ หรือใช้สอนแทนครู
- 2.3.1.3 จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 2.3.1.4 โครงสร้างเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- 2.3.1.5 ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้
- 2.3.1.6 แสดงตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน และคำชี้แจงในส่วนที่จำเป็น
- 2.3.1.7 กิจกรรม กฎเกณฑ์ และข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนหรือการทดสอบ
- 2.3.1.8 ระยะเวลาในการเรียนโดยประมาณ

2.3.2 คู่มือผู้สอน

- 2.3.2.1 โครงสร้างของเนื้อหา
- 2.3.2.2 จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน
- 2.3.2.3 ใช้สอนวิชาอะไร สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์อย่างไร ผู้สอนมีความรู้พื้นฐานอะไร
- 2.3.2.4 เสนอกิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการเรียน
- 2.3.2.5 ใช้ตัวอย่างเพื่อชี้แนะว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์จะช่วยอย่างไร และช่วงไหน
- 2.3.2.6 เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน
- 2.3.2.7 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนพร้อมเฉลย

2.3.3 คู่มือการใช้เครื่อง

- 2.3.3.1 ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันแก้ไขปรับปรุง
- 2.3.3.2 ภาษาที่ใช้ ไฟล์ ต่างๆ ขนาดของโปรแกรม
- 2.3.3.3 หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในโปรแกรมนี้ได้หรืออุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วม
- 2.3.3.4 วิธีการใช้โปรแกรมเป็นขั้น ๆ เริ่มตั้งแต่การ Boot เครื่องเป็นต้นไป
- 2.3.3.5 คำสั่งต่าง ๆ ที่ต้องกับโปรแกรม
- 2.3.3.6 Flow Chart ของโปรแกรม
- 2.3.3.7 ตัวอย่างการป้อนข้อมูล และการแสดงผล
- 2.3.3.8 ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกลุ่มตัวอย่าง

3. ขั้นตอนการประยุกต์ใช้

เป็นการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและประเมินผล โดยนักคอมพิวเตอร์กับผู้สอนจะต้องประเมินร่วมกันว่า โปรแกรมบทเรียนมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่

3.1 ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรม เช่น

3.1.1 โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการสาธิตทดลอง ควรให้ผู้เรียนได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง

3.1.2 โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการส่งเสริมการเรียนรู้ ควรจะมีชั่วโมงกิจกรรมสำหรับการใช้โปรแกรม

3.1.3 โปรแกรมที่ใช้เป็นสื่อเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งชั้น อาจจะต้องต่ออุปกรณ์ขยายภาพไปสู่จอขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทั่วทุกคน

3.2 การประเมิน เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการประยุกต์ใช้ในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จะสรุปได้ว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.1 การประเมินโดยใช้แบบทดสอบ

เพื่อประเมินว่าหลังการใช้โปรแกรมนี้แล้ว ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่โดยที่เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน วัดความเข้าใจเนื้อหา ถ้าผลการทดสอบติดลบหรืออัตราการผิดสูงเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ก็แสดงว่าไม่ได้พัฒนาความรู้เพิ่มเติม ต้องมีการปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับหรือวัตถุประสงค์ใหม่

3.2.2 การประเมินโดยใช้แบบสอบถาม

เพื่อประเมินในส่วนของโปรแกรมแบบละการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสมหรือไม่ ทศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา เอกสารประกอบหรือคู่มือ หรือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นอย่างไร

จากหัวข้อการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการออกแบบมัลติมีเดียไปใช้ในงานต่าง ๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานอย่างเป็นขั้นตอนมีการวางแผนการทำงานอย่างมีระบบเพื่อการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพซึ่งประกอบด้วย ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รูปแบบการนำเสนอ มัลติมีเดีย การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพ มีความน่าสนใจ และผู้ใช้สามารถค้นคว้าได้อย่างสนุกสนาน โดยการนำหลักการของการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาช่วย ในการกำหนดจุดมุ่งหมาย วิเคราะห์เนื้อหา รูปแบบการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้เสริมในการฝึกอบรม ซึ่งการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องทำให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ โดยผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ โดยให้ข้อมูล และเนื้อหาที่มีความสมบูรณ์ในการนำไปศึกษาและให้ช่างเทคนิคใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

4. การฝึกอบรม และ หลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

4.1 ความหมายของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการในการพัฒนาบุคคลในทุก ๆ งาน ทุก ๆ สายอาชีพ ของแต่ละองค์กรแต่ละหน่วยงาน ซึ่งความหมายของการฝึกอบรมนั้นได้นักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้ให้ความหมาย คำจำกัดความของการฝึกอบรมไว้หลายลักษณะดังนี้

อุทุมพร จามรมาน (2533 : 2) ได้ให้ความหมาย การฝึกอบรมคือ กิจกรรมหรือความพยายามที่จะจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงานเพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดการเปลี่ยนแปลง ในทางที่ดีในเรื่องความรู้ ทศนคติ และทักษะในการทำงาน

วิน เชื้อโพธิ์หัก (2537 : 23) ได้ให้ความหมาย การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการทำงานของบุคลากรที่รับการฝึกอบรม

อรพรรณ พรสีมา (2537 : 3) กระบวนการในการพัฒนาบุคคลอย่างเป็นระบบเพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ความเข้าใจ ความชำนาญและมีทัศนคติที่ถูกต้องในเรื่องใดเรื่องหนึ่งถึงขั้นสามารถนำความรู้ในเรื่องนั้นไปปฏิบัติภาระหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชูชัย สมิตไกร (2540 : 5) อธิบายว่า การฝึกอบรม (Training) คือกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเพื่อสร้างหรือเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) ความสามารถ (Ability) และเจตคติ (Attitude) อันจะช่วยปรับปรุงให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

จากการศึกษาความหมายของการฝึกอบรมที่นักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ หลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้สรุปได้ว่าการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาบุคคล โดยเพิ่มศักยภาพทางด้านความรู้ ทักษะ ความสามารถของแต่ละบุคคลอย่างเป็นระบบ และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมเป็นการกำหนดขอบเขตของสิ่งที่ได้ในการอบรม ซึ่งมีนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้ให้ความหมายวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม โดยในแต่ละท่านได้ให้ไว้ดังนี้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2537 : 8) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมไว้ 4 ประการ คือ

1. พัฒนาคคน คนถือเป็นปัจจัยสำคัญของการดำเนินงานขององค์กร องค์กรจึงต้องการคนที่มีคุณภาพ มีความรู้ ความสามารถ และมีเจตคติที่ดี คนจึงได้รับการฝึกฝน และเรียนรู้วิธีการทำงานแบบใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น
2. พัฒนางาน กลไกการทำงานขององค์กรต้องอาศัยความสามารถของคนเป็นพื้นฐาน การส่งเสริมความรู้และทักษะให้กับคนทุกระดับขององค์กรจึงเป็นกิจกรรมที่จะเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ได้ ซึ่งจะช่วยให้ทุกคนในองค์กรสามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบได้ดียิ่งขึ้น
3. พัฒนาองค์กร ปัจจุบันสังคมไทยหันมาใส่ใจในการปรับปรุงและพัฒนาองค์กรใหม่ทั้งระบบ เพื่อประสิทธิภาพขององค์กร ซึ่งการฝึกอบรมก็เป็นกลวิธีหนึ่งที่นำมาใช้เพื่อการพัฒนาองค์กรให้ดียิ่งขึ้น
4. พัฒนาสังคม การจัดฝึกอบรมตามความต้องการนี้บางที่เป็นภารกิจโดยตรงของหน่วยงานที่จะต้องจัด แต่บางครั้งก็เป็นการจัดอบรมเพื่อเป็นการเสริมนโยบายการบริหารทางวิชาการแก่สังคมหรือเป็นการจัดกระทำขึ้นเพื่อขยายบริการสู่สังคม

อรพรรณ พรสีมา (2537 : 3-4) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ทั่วไปของการฝึกอบรมอาจกล่าวเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับองค์กรและงานที่ทำ ทั้งด้านนโยบาย ภาระหน้าที่ ระเบียบปฏิบัติ และสิทธิประโยชน์ที่แต่ละบุคคลจะพึงได้รับจากองค์กร

2. เพื่อพัฒนาความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ของบุคลากร และช่วยลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติหน้าที่โดยขาดความรู้และประสบการณ์ในงานที่ทำ
3. เพื่อการพัฒนาศักยภาพบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถทันต่อความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานได้ก้าวทันกับความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในสังคม
4. เพื่อสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานให้แก่บุคลากร ซึ่งจะส่งผลให้บุคลากรเกิดความกระตือรือร้นในการทำงาน และกระตือรือร้นที่จะพัฒนาตนเอง ช่วยให้บุคลากรเกิดความเชื่อมั่นในตนเองด้วย
5. เพื่อให้เกิดความสามัคคีในหมู่คณะ
6. เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ซูซัย สมิทธิไกร (2540 : 6) กล่าวว่า โดยทั่วไป การฝึกอบรมบุคลากรในองค์การมีจุดประสงค์สามประการดังต่อไปนี้

1. เพื่อปรับปรุงระดับความตระหนักรู้ในตนเอง (Self - Awareness) ของแต่ละบุคคล ความตระหนักรู้ในตนเองคือ การเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง อันได้แก่การทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทและความรับผิดชอบของตนเอง ในองค์การ การตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ตนเองปฏิบัติจริงและปรัชญาที่ยึดถือ การเข้าใจถึงทัศนคติที่ผู้อื่นมีต่อตนเอง และการเรียนรู้ว่าการกระทำของตนมีผลกระทบต่อผู้อื่นอย่างไร เป็นต้น
2. เพื่อเพิ่มพูนทักษะการทำงาน (Job Skills) ของแต่ละบุคคล โดยอาจเป็นทักษะด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านก็ได้เช่น การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การดูแลรักษาความปลอดภัยในการทำงาน หรือการปกครองบัญชาลูกน้อง เป็นต้น
3. เพื่อเพิ่มพูนแรงจูงใจ (Motivation) ของแต่ละบุคคล อันจะทำให้การปฏิบัติงานเกิดผลดีว่าบุคคลหนึ่ง ๆ จะมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน แต่หากขาดแรงจูงใจในการทำงานแล้ว บุคคลนั้นก็อาจจะไม่ได้ใช้ความรู้และความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ และผลงานก็ย่อมจะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้น การสร้างแรงจูงใจในการทำงานจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จขององค์การ

ณัฐพันธ์ เชรนนันท์ (2541 : 142) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมสามารถจำแนกได้เป็น

1. เพื่อที่จะเพิ่มปริมาณผลผลิต บุคลากรที่ผ่านการอบรมจะมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง ตลอดจนมีศักยภาพในการทำงานที่สูงขึ้น จึงทำให้มีผลิตภาพสูงขึ้นกว่าอดีต
2. เพื่อที่จะพัฒนาคุณภาพของผลผลิต บุคลากรที่ผ่านการอบรมจะมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เข้าใจขั้นตอนในการดำเนินงาน ย่อมสามารถปฏิบัติงานและผลิตผลงานที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด
3. เพื่อลดต้นทุนของงาน อันเนื่องมาจากค่าเสียหายและค่าซ่อมแซมที่อาจจะเกิดขึ้นจากการดำเนินการเนื่องจากบุคคล ที่มีความรู้มีทักษะและความเข้าใจในงานของตนอย่างถูกต้องจึงสามารถปฏิบัติตามอย่างราบรื่นและมีข้อบกพร่องน้อยลง
4. เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุอันจะส่งผลต่อการลดต้นทุนที่เกี่ยวข้อง อุบัติเหตุก่อให้เกิดต้นทุนทั้งโดยทางตรง และทางอ้อมแก่องค์กร ดังที่จะกล่าวถึงในเรื่องอุบัติเหตุและความปลอดภัย ถ้าบุคคลได้รับการฝึกอบรมจนสามารถปฏิบัติงานอย่างถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนดก็จะทำให้อัตราการสูญเสียและเกิดอุบัติเหตุลดลง ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อการสูญเสียและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

5. เพื่อลดอัตราการหมุนเวียน (Turn Over) และการขาดงาน (Absenteeism) ของพนักงานซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการขาดขวัญกำลังใจในการทำงาน ความเบื่อหน่าย หรือบรรยากาศในการทำงานที่ไม่เหมาะสม

จากการศึกษาเนื้อหาวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมที่นักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้แล้วสรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมจะต้องกำหนดเป้าหมาย ขอบเขตของฝึกอบรม และระดับความรู้ความสามารถที่จะพัฒนาอย่างต่อเนื่องของบุคลากร รวมถึงสิ่งที่ได้ภายหลังจากการอบรมไปแล้ว โดยนำไปใช้เพิ่มความรู้ความสามารถทางด้านทฤษฎี ด้านปฏิบัติและทางด้านอื่น ๆ ให้เกิดความชำนาญ ซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงาน และผู้ที่เข้ารับการฝึกอบรม

4.3 คุณค่าและประโยชน์ของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นสิ่งที่ส่งเสริมการพัฒนาองค์กร เพราะการฝึกอบรมช่วยพัฒนาบุคลากรให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และช่วยให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งมีนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้ให้ความหมายของคุณค่าและประโยชน์ของการฝึกอบรม โดยในแต่ละท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

เสนาะ ตียะว (2534 : 127-128) กล่าวว่า การฝึกอบรมเป็นการทำให้ผู้รับการอบรมได้รับความรู้ ใหม่ ๆ ได้ความชำนาญในการปฏิบัติงานมากขึ้นเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาและทัศนคติที่ปรับปรุงงานเปลี่ยนแปลงงานให้ดีขึ้น ตามแนวทางที่องค์กรกำหนด

การฝึกอบรมเป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับพนักงานฝ่ายปฏิบัติการ ซึ่งไม่มีหน้าที่ทางการบริหารเหตุที่ต้องมีการอบรม ก็เพราะไม่มีใครที่สำเร็จการศึกษาแล้วสามารถทำงานเลย มีเครื่องมือ และการเปลี่ยนแปลงทางด้านการผลิตที่เกิดขึ้นตลอดเวลา และการอบรมจะกระตุ้นให้พนักงานต้องติดตามและตื่นตัวอยู่เสมอ

เทอดสกุล ยุญชานนท์ (2535 : 9) กล่าวว่า การฝึกอบรมมีความสำคัญมากน้อยเพียงใด พิจารณาได้จากประโยชน์ของการฝึกอบรมดังนี้

1. การฝึกอบรมทำให้วิธีปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีระบบ
2. การฝึกอบรมจะช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงาน แรงงาน และค่าใช้จ่ายให้น้อยลง
3. การฝึกอบรมจะช่วยลดเวลาเรียนรู้ระเบียบและวิธีการปฏิบัติงานให้น้อยลง
4. การฝึกอบรมจะช่วยแบ่งเบาภารกิจของผู้บังคับบัญชาให้น้อยลง
5. การฝึกอบรมจะทำให้การบริหารงาน การควบคุมงาน การติดต่อสื่อสาร และประสานงานดีขึ้น
6. การฝึกอบรมทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีสมรรถภาพสูงขึ้น
7. การฝึกอบรมทำให้ข้าราชการหรือเจ้าหน้าที่ ทำงานอย่างมีชีวิตชีวามากขึ้น
8. การฝึกอบรมทำให้ผู้ปฏิบัติหน้าที่การทำงานเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงานมากยิ่งขึ้น
9. การฝึกอบรมก่อให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีต่อกัน
10. การฝึกอบรมก่อให้เกิดความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน

อรพรรณ พรสีมา (2537 : 6) กล่าวว่า คุณค่าและประโยชน์ของการฝึกอบรมสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ช่วยให้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้มากขึ้นโดยใช้เวลาน้อยลง เนื่องจากวิทยากรส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญเป็นอย่างดีในเรื่องที่ให้การฝึกอบรม
 2. ช่วยให้ผลผลิตมีคุณภาพสูงขึ้น เนื่องจากการฝึกอบรมแต่ละครั้งจะมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนและสอดคล้องกับงานที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องปฏิบัติ การที่บุคลากรได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ที่จำเป็นต่อการทำงานจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้เป็นอย่างดี
 3. ช่วยให้บุคลากรได้พัฒนาตนเอง ทำให้บุคลากรมีความรู้ความสามารถมากขึ้น ช่วยให้บุคลากรเห็นคุณค่าของตนเอง ในขณะเดียวกันหน่วยงานก็เห็นคุณค่าของบุคลากรจึงเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงาน
 4. ตอบสนองความต้องการด้านแรงงานของหน่วยงานได้เป็นอย่างดี การพัฒนาต่าง ๆ ในสังคมเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ส่งผลกระทบไปยังผลผลิตทางการศึกษาทำให้ผู้สำเร็จการศึกษางานบางส่วนว่างงาน เนื่องจากสิ่งที่ศึกษาไม่สอดคล้องกับตลาดแรงงาน และในขณะเดียวกันหน่วยงานบางแห่งก็ไม่สามารถหาผู้ที่มีคุณสมบัติตรงตามที่หน่วยงานต้องการ บางหน่วยงานจึงรับสมัครบุคลากรโดยกำหนดคุณสมบัติไว้กว้าง ๆ เมื่อได้บุคคลที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับที่กำหนดแล้ว ก่อนที่จะปฏิบัติงานจริงจะต้องผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับงานที่จะปฏิบัติ
 5. ช่วยให้บุคลากรมีทัศนคติที่ดีต่องาน องค์กร และเพื่อนร่วมงาน กระบวนการฝึกอบรมจะช่วยให้บุคลากรเกิดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับงานที่ทำ ช่วยให้เกิดความรักสามัคคีในหน่วยงาน ช่วยลดความเครียดในการทำงาน ทำให้บุคลากรมีสุขภาพจิตที่ดี
 6. ช่วยลดและขจัดปัญหาในการทำงานของบุคลากร การได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาต่าง ๆ จะช่วยให้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานลดน้อยลงหรือหมดไปในที่สุด
- ช่วยลดปัญหาการลาออกจากงาน

ประโยชน์ของการฝึกอบรมนั้น สรุปได้จากนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ที่ได้ให้ความหมายไว้แล้วสรุปได้ดังนี้ เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน คือ ผู้เข้าอบรมนำความรู้ ทั้งทางด้านทฤษฎี และความชำนาญที่เกิดจากการที่ได้ฝึกด้านปฏิบัติ มาปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง ลดอุบัติเหตุของงาน สร้างมาตรฐานของงาน ลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับงาน เป็นประโยชน์ต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม คือ เพิ่มศักยภาพของตนเอง ทางด้านความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงาน และลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับตนเอง สร้างเจตคติที่ดีต่องานและองค์กรได้

4.4 ประเภทของการฝึกอบรม

การจัดการฝึกอบรมในองค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ นั้นมีการจำแนกประเภทของการฝึกอบรมได้หลายวิธีด้วยกัน ซึ่งแต่ละวิธีจะแตกต่างกัน ซึ่งนักวิชาการด้านการฝึกอบรมหลาย ๆ ท่านได้จัดแบ่งประเภทของการฝึกอบรมโดยในแต่ละท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

อรพรรณ พรสีมา (2537 : 7) กล่าวว่า ได้จำแนกประเภทของการฝึกอบรมโดยใช้วัตถุประสงค์และเวลาที่จัดการฝึกอบรมเป็นเกณฑ์

1. การฝึกอบรมก่อนประจำการ (Pre – Service Training) เป็นการฝึกอบรมก่อนบุคลากร จะเริ่มทำงานประจำในหน่วยงาน เพื่อเตรียมตัวบุคลากรให้มีคุณสมบัติตามที่หน่วยงานต้องการ เป็นการเตรียมตัวให้กับผู้ที่

ได้รับการคัดเลือกจากหน่วยงานแล้ว การฝึกอบรมประเภทนี้ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยการฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ความชำนาญ อย่างแท้จริง ซึ่งจะช่วยให้บุคคลพร้อมที่จะทำงาน และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกอบรมประเภทนี้จำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) การปฐมนิเทศ 2) การแนะนำงาน

1.1 การปฐมนิเทศ การฝึกอบรมก่อนประจำการในลักษณะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับงานที่จะทำ ทั้งในด้านนโยบายและหน้าที่ของหน่วยงาน ขอบข่ายของงานที่จะต้องรับผิดชอบ ระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ สิทธิประโยชน์ความก้าวหน้าในอาชีพ และเพื่อเสริมสร้างความสามัคคีในกลุ่มบุคลากร ซึ่งจะช่วยให้บุคลากรเกิดความรู้สึกที่ดีต่องาน หน่วยงาน และเพื่อนร่วมงาน สำหรับงานที่มีความซับซ้อนหรือเป็นงานใหม่ซึ่งบุคลากรจะต้องมีทักษะในการปฏิบัติหน้าที่อย่างแท้จริงมิฉะนั้นจะเกิดผลเสียต่อหน่วยงานได้ การปฐมนิเทศเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ควรมีการฝึกอบรมในลักษณะการแนะนำงานด้วย

1.2 การแนะนำงาน เนื่องจากแต่ละหน่วยงานมีวิธีการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันการฝึกอบรมก่อนประจำการจึงเป็นสิ่งจำเป็น การแนะนำงานใหม่ที่บุคลากรจะต้องปฏิบัติจะช่วยให้บุคลากร ซึ่งจะช่วยให้นักวิชาการเกิดความรู้สึกที่ดีต่องาน หน่วยงาน และเพื่อนร่วมงาน ทั้งจะช่วยให้รู้จักวิธีที่ถูกต้องในการทำงาน การฝึกอบรมลักษณะนี้อาจใช้เวลาอย่างน้อยต่างกันแล้วแต่ลักษณะงานจะต้องทำ สิ่งที่ควบคู่กับการแนะนำงานก็คือการปฐมนิเทศ

2. การฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติการ (In – Service Training) เป็นการฝึกอบรมสำหรับผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานแล้วระยะหนึ่ง และต้องการฝึกอบรมเพิ่มเติมเพื่อการปฏิบัติหน้าที่ได้ดีขึ้นหรือเพื่อความก้าวหน้าในอาชีพ ในส่วนของหน่วยงานก็เพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณมากขึ้น การฝึกอบรมระหว่างประจำการจำแนกได้ดังนี้

2.1 การฝึกอบรมขณะปฏิบัติงานที่ (On – The – Job Training) เป็นการฝึกอบรมพร้อม ๆ กับ การปฏิบัติหน้าที่ เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมได้ทดลองปฏิบัติงานในหน้าที่โดยมีหัวหน้างานคอย ๆ ดูแลให้คำปรึกษา แนะนำอย่างใกล้ชิด ถ้ามีปัญหาสามารถสอบถามจากหัวหน้างานได้ การฝึกอบรมประเภทนี้จึงช่วยให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติงานที่ได้มีประสิทธิภาพ

2.2 การฝึกอบรมระหว่างการปฏิบัติหน้าที่ระหว่างการฝึกอบรม (Off – The – Job Training) เป็นการฝึกอบรมที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะพักจากการปฏิบัติหน้าที่ชั่วคราวเพื่อเข้ารับการฝึกอบรมในเรื่องที่สัมพันธ์กับงานเพื่อช่วยให้การปฏิบัติหน้าที่ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในบางกรณีอาจเป็นการเตรียมการเพื่องานที่จะได้รับมอบหมายในอนาคต

สมหวัง คุรุรัตน์ (2539 : 41 - 43) กล่าวว่า การฝึกอบรมสามารถแบ่งแยกออกได้หลายประเภท ตั้งอยู่บนฐานสำคัญ 2 ประเภทคือ

การแบ่งตามลักษณะเป้าหมาย

1. การฝึกอบรมเพื่อการเตรียมตัว การปฐมนิเทศและเสริมทักษะ งานสำหรับพนักงานหรือลูกจ้างที่เข้ามาทำงานใหม่ การฝึกอบรมประเภทนี้เพื่อให้พนักงานใหม่เกิดความรู้ทักษะและเจตคติที่จำเป็นสำหรับงานในหน่วยงาน ก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริงที่มีลักษณะถาวร

2. การฝึกอบรมเพื่อแก้ไขและให้การรักษา (Remedial) บางครั้งเรียกกันอีกอย่างว่า เพื่อการอบรมใหม่ (Retraining) การฝึกอบรมประเภทนี้จัดขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง (Deficiencies) ของพนักงานทั้งในด้านความรู้ ทักษะ ทัศนคติ และพฤติกรรม

3. การฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างและปรับปรุง (Upgrading) รวมทั้งการขยายทักษะและความรู้เกี่ยวกับงาน

4. การฝึกอบรมเพื่อพัฒนา (Development) จัดขึ้นเพื่อปรับปรุงและพัฒนาพื้นฐานความรู้ความเข้าใจของพนักงานให้กว้างขวางและรอบด้านขึ้น เช่น หัวหน้างาน ผู้จัดการ หรือตำแหน่งอื่นที่จำเป็นจะต้องมีความรู้และความรับผิดชอบกว้างขวางและสูงขึ้น

การแบ่งประเภทตามหลักสูตรในหน่วยงาน

1. การจัดฝึกอบรมอย่างเป็นทางการ (Formal In – House Training) ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

- 1.1 การปฐมนิเทศพนักงานเข้าใหม่
- 1.2 การฝึกอบรมด้านความปลอดภัย
- 1.3 การฝึกอบรมกึ่งทักษะ (Semi - Skills)
- 1.4 การฝึกอบรมด้านมนุษยสัมพันธ์
- 1.5 การฝึกอบรมเตรียมหัวหน้างาน
- 1.6 การพัฒนาการจัดการศึกษาระดับกลาง
- 1.7 การพัฒนาการบริหาร
- 1.8 การฝึกอบรมโครงการพิเศษ

2. การจัดฝึกอบรมแบบไม่เป็นทางการ (Informal In – House Training) ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

- 2.1 การฝึกอบรมขณะปฏิบัติงาน
- 2.2 การสอนงาน
- 2.3 การหมุนเวียนงาน
- 2.4 การศึกษาและเรียนงาน
- 2.5 การสร้างคณะทำงานช่วยบริหารงาน

3. การฝึกอบรมแบบอื่น ๆ มี อาทิ

- 3.1 การฝึกอบรมโดยสัญญาจ้าง (Contract) บุคคลหรือหน่วยงานภายนอก
- 3.2 การพัฒนาตนเอง

จากการศึกษาประเภทของการฝึกอบรม ตามที่นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยพอสรุปได้ดังนี้ ประเภทของการฝึกอบรมสามารถแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น ตามเป้าหมายขององค์กร วัตถุประสงค์ขององค์กร ตามแหล่งของการฝึกอบรม ตามทักษะ ตามระดับขั้นของพนักงาน เนื่องจากแต่ละองค์กรประกอบธุรกิจที่แตกต่างกัน แต่ประเภทของการฝึกอบรมนั้นจะมีจุดมุ่งหมายคล้าย ๆ กันคือ จัดการฝึกอบรมให้ตรงกับความต้องการ และจัดให้ตรงตามความต้องการของกระบวนการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยมีความต้องการจะมุ่งเน้นการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มทักษะความรู้และความสามารถของช่างเทคนิคยานยนต์ให้เพิ่มขึ้น

4.5 ความจำเป็นในการฝึกอบรม

ความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้นจะต้องดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่หาความจำเป็นในการฝึกอบรม ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นขั้นตอนแรกและเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะจะทำให้การฝึกอบรมสามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถของบุคลากรได้อย่างตรงจุดที่สุด สำหรับความหมายของความจำเป็นในการฝึกอบรมได้มีนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายได้ไว้ดังนี้

เสนาะ ติเยาว์ (2534 : 127) ให้ทรงสนะความจำเป็นในการฝึกอบรมว่า เมื่อได้ทำการคัดเลือกบุคลากรเข้ามาทำงานแล้วก็ยังไม่เป็นการเพียงพอที่จะแสดงว่าคนงาน หรือพนักงานมีความรู้ความสามารถเหมาะสมในการทำงาน เขาเพียงมีความรู้ทั่วไปเท่านั้น ซึ่งจากความรู้ที่เพียงพอที่จะนำไปใช้หากได้รับการฝึกอบรมที่ถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่งก่อน การฝึกอบรมจึงเป็นงานขั้นแรกสำหรับบุคคลที่ได้รับการคัดเลือกเข้าทำงานเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญในการปฏิบัติงานอย่างหนึ่ง ไม่มีองค์การหรือหน่วยงานใดที่จะมีปัญหว่าควรจัดให้มีการฝึกอบรมคนงานหรือพนักงานที่เข้ามาใหม่หรือไม่ เพราะเป็นความจำเป็นอยู่แล้วที่จะต้องมีการอบรม แต่จะฝึกอบรมโดยวิธีใดเท่านั้นเอง การจัดให้ผู้เข้าใหม่ทำงานทันทีโดยไม่มีการอบรมก่อนพิสูจน์ให้เห็นแล้วว่าก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองมากกว่ารายจ่ายที่เกิดขึ้นจากการอบรมโดยตรง และยังทำให้คนงานได้ความรู้ที่ไม่สมบูรณ์ ได้วิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้องเสียเวลานานกว่าจะเป็นงาน การฝึกอบรมนั้นนอกจากจะใช้สำหรับพนักงานเข้ามาใหม่แล้วยังใช้กับผู้ที่ทำงานอยู่แล้ว ซึ่งในส่วนแรกจะกล่าวถึงการฝึกอบรมสำหรับงานฝ่ายปฏิบัติงานที่ไม่ได้ทำหน้าที่ด้านการบริการ และส่วนที่สองเป็นเรื่องของการพัฒนาผู้บริหาร

ฐิระ ประวาลพุกษ์ (2538 : 7) ให้ทรงสนะความจำเป็นในการฝึกอบรมว่า เนื่องจากธุรกิจไม่ใช่วิทยาศาสตร์ ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัว และไม่สามารถพยากรณ์พฤติกรรมที่เกิดขึ้นได้ มันแปรเปลี่ยนไปตามสภาพของเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ผู้สำเร็จการศึกษาด้านบริหารธุรกิจไม่ว่าจะเป็นสาขาปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ หรือเอ็มบีเอ แม้จะได้เรียนรู้ทฤษฎี กฎเกณฑ์ในการบริหารธุรกิจ ได้เคยวิเคราะห์กรณีศึกษามาบ้าง แต่เมื่อเข้าไปสัมผัสในโลกของธุรกิจอย่างแท้จริง ก็พบว่าทฤษฎีบางอย่างไม่สามารถนำมาใช้ได้กับการบริหารหรือการดำเนินงานด้านธุรกิจได้ จะต้องเพิ่มเติมสิ่งที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานด้วยการฝึกอบรมซึ่งกระบวนการฝึกอบรมบุคลากรจะต้องทำอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องกันไม่มีวันจบสิ้น เพื่อป้องกันปัญหาและพัฒนาการทำงาน

จากการศึกษาความจำเป็นในการฝึกอบรม ตามที่นักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้กล่าวไว้ นั้น สรุปได้ดังนี้เมื่อได้ทำการคัดเลือกบุคลากรเข้ามาทำงานแล้วก็ยังไม่เป็นการเพียงพอที่จะแสดงว่าคนงานสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามความต้องการขององค์กรทั้งหมด ซึ่งความจำเป็นในการฝึกอบรมเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่จะช่วยผลักดันและกระตุ้นความรู้ ความสามารถของบุคคลให้ได้แสดงศักยภาพเต็มความสามารถ หลังจากได้รับการฝึกอบรม

4.6 การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น เป็นการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เหมาะสมกับผู้รับการอบรม ซึ่งมีพฤติกรรมการเรียนรู้ ภาษา ความเชื่อ และปรัชญา แตกต่างกัน ซึ่งมีนักวิชาการและผู้รู้ในสาขาต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ดังนี้

นพพร มานะ (2542 : 16 -17) ได้กล่าวถึงการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า โดยธรรมชาติคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในการจำและค้นหาได้ดีกว่าสื่ออื่นใดที่มีมาในอดีต เทคโนโลยี

คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในระบบการฝึกอบรมของประเทศต่าง ๆ ทั้งในยุโรปและอเมริกา ออสเตรเลีย รวมไปถึงประเทศในแถบเอเชียบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกอบรม ถึงขั้นที่สามารถทดลอง ออกอากาศกระจายเคลื่อนวิทยุโปรแกรมการฝึกอบรมให้ผู้ที่ได้รับการฝึกได้รับโปรแกรมอย่างรวดเร็ว และสามารถบันทึกโปรแกรมที่ต้องการไว้ในหน่วยความจำที่ผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนสามารถค้นหา (Search) ส่วนความรู้ที่แต่ละคนสามารถเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลและเป็นการสื่อสารสองทางที่มีประสิทธิภาพในการฝึกอบรมให้ได้ใกล้เคียงกับบุคคลอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสถานการณ์จำลองด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ก็สามารถทำได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงในการฝึกอบรมมาก

คอมพิวเตอร์เป็นระบบสื่อการอบรมที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็วและช่วยให้การฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ประหยัดกว่าระบบการสอนอื่น ๆ ในอนาคตการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการอบรมจะถูกกว่าการลงทุนในระบบการสอนอื่น ๆ โดยที่คุณภาพของผู้ที่เข้ารับการอบรมจะดีขึ้นกว่าอดีตที่ผ่านมาอย่างไรก็ตาม การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการฝึกอบรมไม่ได้มุ่งให้วิทยาการเป็นวิศวกรสร้างคอมพิวเตอร์ หรือวิทยาการเป็นโปรแกรมเมอร์แต่อย่างใด การใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรมมุ่งให้วิเคราะห์ระบบพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์โดยจัดอำนวยความสะดวกของระบบคอมพิวเตอร์ให้วิทยาการสามารถสร้างสัณฐานการฝึกอบรมให้เหมาะสมกับผู้รับการฝึกอบรมตามทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมเรียนรู้ได้บรรลุเป้าหมายเร็ว สะดวกสบายที่สุด และสนุกสนานตามหลักการของการเสริมแรงในการฝึกอบรม

การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับผู้รับการอบรม ซึ่งมีพฤติกรรมการเรียนรู้ ภาษา ความเชื่อ และปรัชญา แตกต่างกันจำเป็นต้องพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการผลิตชุดฝึกอบรมเพื่อให้วิทยาการใช้สำหรับการผลิตซอฟต์แวร์หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ฝึกอบรมควรจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนการผลิตชุดฝึกอบรมจะประกอบด้วยซอฟต์แวร์เพื่อการผลิตกรอบ (Frame) ต่าง ๆ ให้วิทยาการเลือกใช้โดยมีสารบัญ (Menu) ควบคุมการเลือกสร้างกรอบชุดอบรมและมีกรอบบทเรียนในลักษณะว่างเปล่าหลายลักษณะให้วิทยาการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับชุดการฝึกอบรมโดยมีกรอบดังนี้ คือ (1) กรอบเสนอเนื้อและตัวอย่าง วิทยาการสามารถป้อนข้อมูลทั้งที่เป็นอักขระภาพเส้นและภาพลายเส้นเคลื่อนไหว (2) กรอบคำนวณและสูตร วิทยาการสามารถออกแบบคำนวณและสูตรให้ผู้รับการฝึกอบรมเลือกใช้สูตรเพื่อการคำนวณและใช้จอคอมพิวเตอร์เสมือนกระดาษทดเลขได้อีกด้วย (3) กรอบคำถามและกิจกรรมสำหรับผู้ฝึกอบรมตอบสนอง เพื่อแนะแนวทางผู้รับการฝึกอบรมคงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปตามที่วิทยาการออกแบบไว้ (4) กรอบเฉลย เพื่อแนะแนวทางผู้รับการฝึกอบรมทำกิจกรรมให้ถูกต้องต่อไป (5) กรอบรางวัล เพื่อการจัดรางวัลเสริมแรงผู้รับการฝึกอบรมตามความเหมาะสมเพื่อผลทางพฤติกรรมการเรียนรู้

2. ส่วนควบคุมและจัดระบบชุดฝึกอบรม ส่วนนี้จะทำหน้าที่หลังจากวิทยาการสร้างกรอบชุดการอบรมตามแผนที่วางไว้เรียบร้อยแล้ว ซอฟต์แวร์ส่วนนี้ทำหน้าที่จัดลำดับกระบวนการฝึกอบรมตามที่วิทยาการออกแบบไว้

จากการศึกษาเนื้อหาการฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่เข้ามามีบทบาทอย่างรวดเร็วและช่วยให้การฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยที่ต้องพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้เหมาะสมกับผู้เข้ารับการอบรม เพราะความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกัน ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการอบรมในอนาคตจะถูกกว่าการลงทุนในระบบการสอนอื่น ๆ

4.7 หลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์

หลักสูตรการฝึกอบรมจะได้อะไรจากการวิเคราะห์ความเหมาะสม รวมถึงความจำเป็นในการฝึกอบรมและจะฝึกอบรมให้แก่ใคร อบรมเรื่องอะไร ให้ความรู้และทักษะอย่างไร มีนักวิชาการได้ให้หลักเกณฑ์รวมถึงพรรณนาไว้ดังนี้

วิจิตร อวระกุล (2537 : 33-34) ได้ให้พรรณนาว่า หลักสูตรการอบรมต้องคำนึงถึง

1. เป็นวิชาที่ตอบสนองการแก้ปัญหาของวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม แก้ปัญหาของหน่วยงาน มีวิชาเข้ามาเกี่ยวข้องแต่ควรเข้มวิชา
2. วิชาในหลักสูตรจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์เป็นลายลักษณ์อักษร มีรายละเอียดหรือสาระสำคัญของวิชา (Course Description) ขึ้นไว้ เพื่อให้การดำเนินการ การสอนของวิทยากรตรงตามวัตถุประสงค์ตามต้องการของผู้จัดการฝึกอบรม
3. ระยะเวลาที่เหมาะสมกับความจำเป็น เวลาที่จะอำนวยความสะดวกให้ผู้เข้าอบรม เวลาที่เหมาะสมช่วงว่างหรือช่วงที่มีงานน้อยของหน่วยงาน ฯลฯ เป็นต้น

พัฒนา สุขประเสริฐ (2541 : 35-37) กล่าวว่า หลักสูตรการฝึกอบรม หมายถึงความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการของโครงการ ส่วนที่สำคัญของหลักสูตรที่จะต้องพิจารณาได้แก่วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม เนื้อหาสาระที่จัดและควรระบุเป็นรายหัวข้อวิชา และระบุกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งรวมถึงการใช้สื่อในการเรียนการสอน และการประเมินผล

การจัดหลักสูตรนั้นจะต้องให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการ ในการฝึกอบรมซึ่งควรจะได้พิจารณา ดังนี้ คือ

1. เป็นวิชาที่ตอบสนองหรือแก้ปัญหามาตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม หรือแก้ไขของหน่วยงาน
2. วิชาที่ระบุในหลักสูตรควรกำหนดวัตถุประสงค์เป็นลายลักษณ์อักษร มีรายละเอียดหรือสาระสำคัญของวิชา เพื่อให้การดำเนินงาน หรือการสอนของวิทยากรตรงตามวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้จัดการฝึกอบรม
3. พิจารณาระยะเวลาที่เหมาะสมกับความจำเป็น เวลาที่จะอำนวยความสะดวกให้ผู้เข้าอบรมหรือช่วงที่หน่วยงานมีงานเข้ามาน้อย
4. คำนึงถึงการระดมทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

4.7.1 จุดประสงค์การฝึกอบรม

จากการศึกษาเนื้อหาหลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์ นั้นผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์การฝึกอบรมไว้ดังนี้

1. เพื่อให้รู้จักโครงสร้างของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์
2. เพื่อให้สามารถติดตั้งโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้สามารถใช้วิเคราะห์ปัญหาการถยนต์ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย
4. เพื่อให้สามารถบำรุงรักษา ไอดีเอส ได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย

4.7.2 เนื้อหาการฝึกอบรม

จากจุดประสงค์การฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์ นั้นผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาการฝึกอบรมไว้ โดยผู้ที่ศึกษาจะได้ทราบถึงเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของ ไอดีเอส
2. การติดตั้งโปรแกรม
3. การใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์
4. การบำรุงรักษา ไอดีเอส

4.7.3 ขั้นตอนในการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์

จากเนื้อหาการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์ ผู้ที่ศึกษาจะทราบถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้โปรแกรม ดังนี้

1. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์
2. ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์
3. ขั้นตอนเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์
4. ขั้นตอนการเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
5. ขั้นตอนการอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
6. ขั้นตอนการลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา
7. ขั้นตอนการปิดส่วนการทำงาน

จากหัวข้อการฝึกอบรม และ หลักสูตรการฝึกอบรม เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์ ที่กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การฝึกอบรมเป็นกระบวนการในการพัฒนาบุคคล โดยเพิ่มศักยภาพทางด้านความรู้ ทักษะความสามารถของแต่ละบุคคลอย่างเป็นระบบ และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมจะต้องกำหนดเป้าหมาย ขอบเขตของฝึกอบรม และระดับความรู้ ความสามารถที่จะพัฒนาอย่างต่อเนื่องของบุคลากร รวมถึงสิ่งที่ได้ภายหลังจากการอบรมไปแล้ว โดยนำไปใช้เพิ่มความรู้ความสามารถ ซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงาน และเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงาน คือ ผู้เข้าอบรมนำความรู้ ที่ได้ฝึกอบรม มาปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง ลดอุบัติเหตุของงาน สร้างมาตรฐานของงาน ลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับงาน และเพื่อเพิ่มศักยภาพของตนเองในการปฏิบัติงาน ลดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับตนเอง สร้างเจตคติที่ดีต่องานและองค์กรได้ การฝึกอบรมสามารถแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น ตามเป้าหมายขององค์กร วัตถุประสงค์ขององค์กร ตามแหล่งของการฝึกอบรม ตามทักษะ ตามระดับขั้นของพนักงาน เมื่อองค์กรได้ทำการคัดเลือกบุคลากรเข้ามาทำงานแล้วยังไม่เป็นการเพียงพอที่จะแสดงว่าคนงานสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามความต้องการขององค์กรทั้งหมด เนื่องจากแต่ละองค์กรประกอบธุรกิจที่แตกต่างกัน แต่ประเภทของการฝึกอบรมนั้นจะมีจุดมุ่งหมายคล้าย ๆ กันคือ จัดการฝึกอบรมให้ตรงกับความต้องการ และจัดให้ตรงตามความต้องการของกระบวนการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ ซึ่งความจำเป็นในการฝึกอบรมเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งที่จะช่วยผลักดันและกระตุ้นความรู้ความสามารถของบุคคลให้ได้แสดงศักยภาพเต็มความสามารถ โดยที่ผู้วิจัยมีความต้องการจะมุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ ความสามารถให้กับช่างเทคนิคยานยนต์ทางด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารณนธ์ หลังจากได้รับการฝึกอบรมแล้ว สามารถนำความรู้ที่ได้รับกลับไปปฏิบัติงานที่ศูนย์บริการได้อย่างถูกต้อง

5. การหาประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความสำคัญของการหาประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน มีผู้ให้ความหมายไว้หลายประการ ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 127) กล่าวถึงการประเมินสื่อการสอนว่า เป็นการพิจารณาการหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้น การประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเกี่ยวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่ง เรียกว่าการวิจัยประเมิน

บุญชม ศรีสะอาด (2533 : 23) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนว่าเป็นการประเมินผลสื่อการสอนนั้นมีคุณภาพและมีคุณค่า หรือไม่ ในระดับใด

นิศานต์ บุญยากรณ์. (2542 : 30) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย นั้น ถ้าให้ได้มาตรฐานที่เชื่อถือได้ก็ต้องผ่านขั้นตอนการทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพ และปรับปรุงจนบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ ประโยชน์ที่จะได้จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็ไม่สูญเปล่าทั้งเวลาและแรงงาน เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าได้มาตรฐาน เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ถ้าหากไม่มีประสิทธิภาพเสียก่อนและผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็ต้องสร้างใหม่ ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลาและแรงงาน

วรวรรณ ศรีสงคราม (2544 : 9) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ นั้นคือการตรวจสอบและหาข้อผิดพลาดในการผลิตสื่อ แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองหลายครั้งจนได้คุณสมบัติของสื่อตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อประกันคุณภาพของสื่อหรือเรียกได้ว่ามีประสิทธิภาพและคุ้มค่ากับการศึกษา

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหา รถยนต์ ซึ่งปรับปรุงมาจากการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยอาศัยแนวความคิดของ (เสาวนีย์ สีขำบัณฑิต. 2528 : 295 - 298) ดังนี้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ไปดำเนินการกิจกรรมเป็นระดับที่ผู้สร้าง กำหนดเป็นเกณฑ์ เช่น 80/80, 85/85 หรือ 90/90 เป็นต้น สำหรับเกณฑ์ในการกำหนดประสิทธิภาพของการหาประสิทธิภาพ ใช้เกณฑ์ 80/80 (เสาวนีย์ สีขำบัณฑิต. 2528 : 295 - 298) ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ทำได้ดังต่อไปนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของช่างเทคนิคจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ คิดเป็น ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนของเฉลี่ยของช่างเทคนิคจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ คิดเป็น ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

ประสิทธิภาพของระดับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างความคาดหวังว่าผู้อบรมสามารถดำเนินการได้ตามหัวข้อต่าง ๆ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบทดสอบและการทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังการอบรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้ คือ

การหาประสิทธิภาพของสื่อเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ความเข้าใจควรเกณฑ์ 90/90 และสำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ใช้เกณฑ์ 80/80 สำหรับเนื้อหาการวิจัยครั้งนี้ ตั้งเกณฑ์ 80/80 โดยการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งนี้ พบว่าเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้ทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

การหาค่าประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

สูตรในการคำนวณการหาประสิทธิภาพบทเรียน (เสาวนีย์ สิกขานันติต. 2528 : 259)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{[(\sum c) / N]}{A} \times 100$$

แทนค่า

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ (ระหว่างเรียน)

$\sum c$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบและงาน

A แทน คะแนนเก็บของแบบทดสอบและงานทุกชิ้น

N แทน จำนวนผู้อบรม

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{[(\sum g) / N]}{B} \times 100$$

แทนค่า

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (หลังเรียน)

$\sum g$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ (หลังเรียน)

B แทน คะแนนเก็บของแบบทดสอบหลังอบรม

N แทน จำนวนผู้อบรม

กระบวนการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเน้นไปทางด้านความสามารถของสื่อที่จะใช้เชื่อมโยงความรู้และมีคุณลักษณะภายในตัวของสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถรับความรู้ใหม่ที่ถ่ายทอดจากโปรแกรมบทเรียนไปสู่ตัวของผู้เรียน จากการที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการนำเสนอความรู้เอาไว้ล่วงหน้าและมีการกำหนดลำดับขั้นตอนในการอบรม

การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นควรเริ่มต้นจากการตรวจสอบคุณภาพและหาความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้ด้วยการประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านเนื้อหาและสื่อการสอน เพื่อให้เป็นผู้พิจารณาให้ข้อมูลในการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินความเหมาะสมให้ครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอภาพและด้านการจัดการบทเรียน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้วิจัยหลายเรื่องดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

กมลธร สิงห์ปรุ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ วิชาชีววิทยาโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่าที่ควบคุมที่เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

จรัญ แสงราช (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง วิชาวงจรไฟฟ้า 1 สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ กับนักเรียน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 มีประสิทธิภาพ 81.48/80.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

นภดล ห้องดอกไม้ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่องเงินฝากประจำ กับเกณฑ์มาตรฐาน 95/95 พบว่าประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็น 95.22/96.08 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

สะเทือน ภาศิเกตุ (2543 : บทคัดย่อ) การสร้างสื่อสถานการณ์จำลองทดสอบโปรแกรมควบคุมสำหรับการฝึกอบรมหลักสูตรโปรแกรมเมเบิลโลจิกคอนโทรลเลอร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อสถานการณ์จำลองทดสอบโปรแกรมควบคุมที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 8220/84.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ฝึกอบรมจากการสอนโดยใช้สื่อสถานการณ์จำลองทดสอบโปรแกรมควบคุมสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ 0.1

ปัญญา จันทรอิม (2544 : บทคัดย่อ) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย พบว่าการวิจัยหน่วยการเรียนรู้เรื่องการสร้างภาพสามมิติรูปไอโซเมตริกมีประสิทธิภาพ 90.00/92.33 หน่วยการเรียนรู้การสร้างภาพสามมิติรูปออบลิคมีประสิทธิภาพ 89.33/92.33 หน่วยการเรียนรู้การสร้างภาพสามมิติรูปแบบไดนามेटริกมีประสิทธิภาพ 92.67/92.33 และสรุปทุกหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 90.33/92.33 สูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

บริศนา แก้วประดับ (2545 : บทคัดย่อ) การสร้างบทเรียนเชิงโต้ตอบ เรื่องหลักการเขียนแบบเพื่อประกอบโครงการ วิชาเขียนแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (หลักสูตรปรับปรุง 2542) จากการศึกษาค้นคว้าได้ให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อเชิงโต้ตอบที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น โดยให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อประสมเชิงโต้ตอบได้ด้วยตนเอง จากนั้นผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และสรุปผล โดยการสร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยเรียนที่ 1 เรื่อง

การเขียนแบบร่างเพื่อเสนอโครงการมีประสิทธิภาพ 92.80/92.00 หน่วยเรียนที่ 2 เรื่องการเขียนแบบเพื่อการผลิต มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 93.60/92.80 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ 3 หน่วยการเรียนรู้รวมกันโดยเฉลี่ยเท่ากับ 92.80/92.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 90/90

ภาณุ พรพรมประทาน (2545 : บทคัดย่อ) การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติสัญญาณและโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถสำหรับพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรจุใหม่ ของรถไฟแห่งประเทศไทยเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาด้านงานสารบรรณ งานพัสดุ งานบัญชีและการเงิน ระบบโทรคมนาคม และระบบอัตโนมัติสัญญาณเพื่อการเดินรถ การปฏิบัติงานควบคุม ตรวจสอบและบำรุงรักษา ใช้เวลาอบรม 3 สัปดาห์ รวม 132 ชั่วโมงใช้เทคนิคการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการมีการบรรยายรวมกับการปฏิบัติ ความคิดเห็นของพนักงานเทคนิคต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรมทั้ง 4 ด้านคือ ด้านความพร้อมในการจัดการอบรม ด้านหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการดำเนินการฝึกอบรม และด้านการประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรมที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

วรพันธ์ เรื่องโอชา (2546 : บทคัดย่อ) การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และหาประสิทธิภาพมาตรฐาน 90/90 กลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้และไม่เคยใช้โปรแกรม Microsoft Power Point 2000 มาก่อน สถิติในการหาข้อมูล คือ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในเกณฑ์ดี และมีประสิทธิภาพการทดลองเป็น 92.00/92.50

ปิยานุช ทองกุ่ม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาภาษาอังกฤษ "Let's go 2" สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน แยมสอาด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 50 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ทดลอง คือบทเรียนมัลติมีเดีย แบบวัดทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาพบว่า สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาอยู่ในระดับดี และผู้เชี่ยวชาญคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็น 86.50/87.50

อารีรัตน์ ลำพูน (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องทวีปเอเชีย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพ 85/85 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนวิจิตรวิทยา สำนักงานเขตวัฒนา กรุงเทพฯ จำนวนทั้งสิ้น 48 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ที่มีประสิทธิภาพ 92.97/89.86 เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี

งานวิจัยต่างประเทศ

ลิทช์ฟิลด์ (Litchfield. 1993) ได้ศึกษางานเรื่ององค์ประกอบของสภาพแวดล้อมของมัลติมีเดียโดยเป็นงานวิจัยด้านการออกแบบการสอนมัลติมีเดียในปัจจุบันและดูงานเขียนในเอกสารต่าง ๆ พบว่า จะมีการศึกษาถึงการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการสอน (เขียนย้อนหลัง 4 ปี) ประกอบด้วย 1) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนและการเรียนแบบร่วมมือกันในนักเรียน 2) มีการออกแบบบทเรียนแบบเดินทางและมีการผจญภัย โดยผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจและควบคุมการสอนด้วยตนเอง 3) ศึกษาผลของรูปแบบการเรียน และแรงจูงใจในการเรียน 4) เป็นสื่อวิดีโอทัศน์ปฏิสัมพันธ์ไฮเปอร์มีเดีย และไฮเปอร์เท็กซ์

เลวาคอฟ (Levacov. 1994 : 940) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการสังเกตความเข้าใจโปรแกรมการสอนโดยใช้ ซีดี - รอม การวิจัยนี้พบว่า สถานการณ์ในการเรียนเป็นที่เชื่อได้ว่าผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในส่วนของตนต้องการ ซีดี - รอมชุดนี้เป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ช่วยเพิ่มความรู้เหมาะสมสำหรับการศึกษารูปแบบการเรียน

ริดเดิล (Riddle 1995 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษานักศึกษาระดับปริญญาปานกลางสาขาปฐมนิเทศศึกษาจำนวน 92 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 4 กลุ่ม ๆ ละ 23 คน คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มวางเงื่อนไขอีก 3 กลุ่ม คือมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ ใช้วิดีโอทัศน์ และใช้ตำราโดยการทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ความมานะพยายาม และแรงจูงใจของนักศึกษาแต่ละคน โดยกลุ่มควบคุมจะไม่มี การวัดความมานะพยายามและแรงจูงใจ พบว่า (1) ก่อนเรียนแต่ละคนและแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการที่จะเรียนเนื้อหาที่คล้ายกัน นักเรียนที่เรียนจากตำราจะแตกต่างกัน วิดีทัศน์และมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ (2) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนเรียนและขณะเรียนในแต่ละสื่อ (3) ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเรียนรู้อีกก่อนและหลังการเรียน (4) ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง ขณะเรียนและผลสัมฤทธิ์ในการใช้สื่อที่แตกต่างกัน (5) มีความแตกต่างกันระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่มมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ในมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

โซลทานิ (Soltani. 1995) ทำการศึกษาเปรียบเทียบสัปดาห์เบื้องต้นศักยภาพทางสมองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตัวอักษร วิดีทัศน์ และมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 92 คน ในระดับต่ำกว่าบัณฑิตวิทยาลัย ได้มาด้วยวิธีสุ่มแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2-4 เป็นกลุ่มที่เรียนมาจากตัวอักษร วิดีทัศน์ และมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ตามลำดับ หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศักยภาพสมอง และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยใช้แบบสอบถาม ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ทำการทดสอบด้วยแบบสอบถามในเรื่องศักยภาพสมองและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลปรากฏว่า

1. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ทั้ง 3 กลุ่ม คือเรื่องความยากง่ายในการเรียน กล่าวคือ ตัวอักษรเรียนยากที่สุด รองลงมาคือวิดีโอทัศน์ และมัลติมีเดีย แบบปฏิสัมพันธ์ตามลำดับ
2. ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของปฏิสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างสัปดาห์เบื้องต้นกับผลทางการเรียนแตกต่างกันในสื่อแต่ละชนิด และในเรื่องศักยภาพสมอง
3. ไม่มีความสัมพันธ์กันในเรื่องเชิงบวกระหว่างอัตราการเรียนรู้อีกกับเบื้องต้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างไรก็ตามมีความสัมพันธ์ในเชิงลบเกิดขึ้น

4. ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างศักยภาพทางสมองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สื่อแตกต่างกัน
5. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบหลังเรียน 4 กลุ่ม คือกลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนจากมัลติมีเดีย แบบปฏิสัมพันธ์ วิดีทัศน์ ข้อความ และควบคุมโดยที่กลุ่มมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีคะแนนสูงสุด

วินสโลว์ (Winslow. 1995) ได้สำรวจประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียในการสอนเกี่ยวกับคำศัพท์ ในกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางด้านภาษาในระดับปานกลาง และระดับต่ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนจำนวน 146 คน จากโรงเรียนของรัฐบาลรัฐนอร์ทแคโรไลนา จำนวน 2 โรงเรียน และแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม อย่างสุ่มตัวแปรทดลอง 3 ตัวแปร คือตัวแปรทดลองที่เป็นข้อความล้วน ตัวแปรทดลองที่เป็นภาพยนตร์ และตัวแปรทดลองมัลติมีเดีย ซึ่งทั้งสามตัวได้นำเสนอคำศัพท์ที่ไม่เคยรู้มาก่อน 13 คำ นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้รับคำชี้แจง แล้วแบ่งกลุ่มรับการทดลอง และได้รับแจกแบบทดสอบหลังจากใช้สื่อจำนวน 3 ฉบับ และแบบทดสอบเหล่านี้จะถูกนำกลับมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง หลังจากใช้ครั้งแรกประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อวัดผลการคงสภาพ ผลของการวิจัยจะถูกวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับการทดลองแต่ละฉบับ ซึ่งตัวปัจจุบันเป็นวิธีการในการสอน และความสามารถทางด้านภาษาผลการวิเคราะห์มีระดับการปฏิริยาส่วนกันระหว่างวิธีการและความสามารถด้านภาษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาพบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางด้านภาษาสูงกว่าสามารถสนองตอบต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ได้ดีกว่าแบบข้อความ

แม็คคอลิสเตอร์ และคณะ (McCallister ; and Others. 1998 : CD-ROM) ได้ทำการศึกษาการประเมินแนวทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทักษะ JTPA พื้นฐานซึ่งมีผู้เข้าร่วมการอบรมโปรแกรมการเรียนในการฝึกงาน Act – Funded จำนวน 27 คน ที่วิทยาลัยชุมชนในฮูดตัน ได้รับการอบรมโดยใช้ CAI ผลการประเมินพบว่าถ้านำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนมาใช้มากเท่าใด คะแนนในการเรียนคณิตศาสตร์และการอ่านก็มากขึ้นเท่านั้น เมื่อมีการทดสอบหลังการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนั้น ทำให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้เร็วขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า จะเห็นได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสอนวิชาต่าง ๆ ได้ทั้งในวิชาสามัญและและวิชาอุตสาหกรรม ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองได้ตามอัธยาศัยโดยไม่ได้ขึ้นอยู่กับเวลา ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการศึกษาส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และยังมีความคงทนในการเรียนรู้ได้นานกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ ดังนั้นผู้วิจัยจะทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเรขาคณิต สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ โดยใช้หลักการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่จะพัฒนาขึ้นมานี้จะช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถให้กับช่างเทคนิคยานยนต์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการในการเรียนรู้จากเดิมที่ต้องรอเข้ารับการฝึกอบรมเพียงอย่างเดียว โดยที่ช่างเทคนิคยานยนต์สามารถนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ศึกษาได้ทุกโอกาส ทุกสถานที่ และทุกเวลา ซึ่งข้อมูลความรู้ที่ได้รับนั้นเป็นมาตรฐานจากศูนย์ฝึกอบรม และจะทำให้ช่างเทคนิคยานยนต์ได้พัฒนาศักยภาพของตนเองทางด้านความรู้ ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำงานได้อย่างถูกต้อง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหา
รถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ ซึ่งการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental
research) โดยมีลำดับขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังนี้ คือ

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

ช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดของศูนย์บริการที่ต้องจัดซื้อเครื่องมือทั้งหมดจำนวน 27 แห่ง จากช่างเทคนิค
ยานยนต์ฟอร์ด จำนวนทั้งสิ้น 283 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดของศูนย์บริการที่จัดซื้อเครื่องมือแล้วทั้งหมดจำนวน 22 แห่ง โดยใช้วิธีการ
กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ด ศูนย์บริการแห่งละ 1 คน เป็นตัวแทน
จำนวน 22 คน

การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหา
รถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ตามความสำคัญ
ทำความเข้าใจกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์

1.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเนื้อหาเพื่อนำไปเขียนสคริปต์ (Script)

1.3 นำเนื้อหาวิชาที่กำหนดไปเขียนเป็น สคริปต์ (Script) เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

1.4 ศึกษาและเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาสร้างในรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่ง
โปรแกรมในการนำเสนอที่จะนำมาพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีด้วยกันหลายโปรแกรม ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรม
ออดอร์แวร์ โปรเฟสชันแนล เวอร์ชัน 7.0 (Authorware Professional) ทั้งนี้เพราะเป็นโปรแกรมที่มีการพัฒนาเพื่อ
รองรับกับผู้ที่นำไปใช้พัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียล่าสุด โดยที่โปรแกรมนั้นมีความสามารถในการสร้างกราฟิก
แสดงข้อความ การทำแบบทดสอบ การคิดคะแนนของผู้เรียนค่อนข้างสมบูรณ์ และโปรแกรมนี้นั้นเป็นที่รู้จักกันอย่าง

แพร่หลายสำหรับนักพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผู้วิจัยจะนำไปประยุกต์ใช้ ในการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องนี้ต่อไป

1.5 พัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามบทที่เขียนได้ด้วยโปรแกรมออดิโรวอร์โปรเฟสชันแนล เวอร์ชัน

7.0 (Authorware Professional)

1.6 พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย

1.6.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์

1.6.2 ส่วนที่เป็นแบบทดสอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหา

ารถยนต์

1.7 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ รวมทั้งกรรมการควบคุมได้พิจารณาความเหมาะสม จากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง

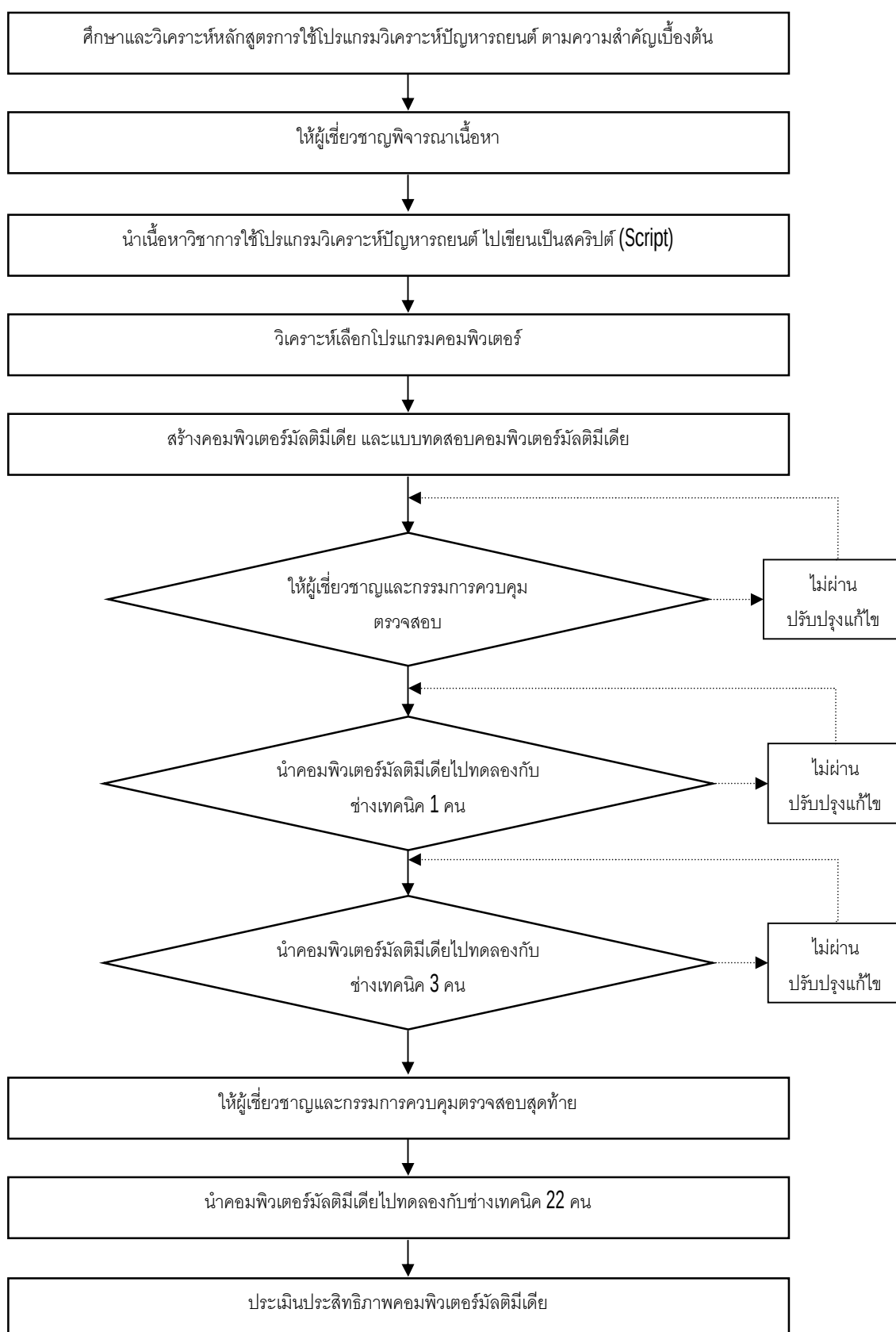
1.8 นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ไปทดลองใช้กับช่างเทคนิค 1 คน เพื่อตรวจสอบการใช้คำ ลำนวนหรือคำสั่ง ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขและนำมาตรวจสอบอีกครั้ง

1.9 นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ที่ปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ รวมทั้งกรรมการควบคุมได้พิจารณาความเหมาะสม และนำไปทดลองใช้กับช่างเทคนิค 3 คนที่ ยังไม่เคยทำการทดลอง เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและข้อขัดข้องต่าง ๆ ในการใช้โปรแกรม

1.10 นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญและกรรมการควบคุมตรวจสอบสุดท้ายอีกครั้ง จากนั้นนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองจริง

1.11 นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ศูนย์บริการที่จัดซื้อเครื่องมือแล้วทั้งหมดจำนวน 22 แห่ง โดยใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง แบบเจาะจงจากช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ด ศูนย์บริการแห่งละ 1 คน เป็นตัวแทน จำนวน 22 คน

1.12 ทำการประเมินประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่างเทคนิคยานยนต์ ด้วยการนำมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ เป็นแบบทดสอบที่มีอยู่ในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเรียนเนื้อหาของวิชาแล้วจึงทำแบบทดสอบระหว่างเรียน การสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกตอบข้อที่ถูกที่สุด ข้อละ 1 คะแนน ซึ่งให้ช่างเทคนิคได้ทำทุกคนโดยทำการตอบลงในโปรแกรม และนำคะแนนที่ได้ไปใช้ในการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ หลังจากผู้เรียนได้เรียนตัวคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วจะต้องทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยแบบทดสอบเป็นชนิดเลือกตอบ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ศึกษาหลักสูตร หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ของแผนกบริการเทคนิค บริษัท โฟร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ศึกษาเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ของแผนกบริการเทคนิค บริษัท โฟร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

สร้างแบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ทำการตรวจเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับ ข้อสอบแต่ละฉบับที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 สำหรับ ข้อสอบแต่ละฉบับที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน -1 สำหรับ ข้อสอบแต่ละฉบับที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลทางการศึกษา รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อคอมพิวเตอร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชสิทธิ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา คุณศุภชัย จรุงศักดิ์ ในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจะเป็นข้อสอบที่ใช้ได้

นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทำการทดสอบกับช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดจำนวน 22 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าอำนาจการจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่น ซึ่งผลที่ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = 0.89 โดยสามารถดูรายละเอียดได้จากตาราง 5 (ภาคผนวก ก)

3. แบบประเมินคุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่างเทคนิคเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์

ตามวิธีของ Likert โดยผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแนวความคิดของไชยยศ เรืองสุวรรณ (2537: 131-134) ดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่จะประเมินออกเป็น 3 ด้านดังนี้

ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ

ด้านภาพและตัวอักษร

ด้านแบบทดสอบ

แบบประเมินจะมีลักษณะแบ่งมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน โดยสามารถดูรายละเอียดได้จากตาราง 13 (ภาคผนวก ค)

ตาราง 1 เกณฑ์การประเมินความหมายของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์ (X)	ระดับคุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4.50 - 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 - 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 - 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 - 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้
1.00 - 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ (X) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยสามารถดูรายละเอียดได้จากตาราง 14 (ภาคผนวก ง)

นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข

ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน

วิธีดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

ขั้นตอนการทดลอง

1. การทดลองใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหากรณีศึกษา กับช่างเทคนิคยานยนต์ จำนวน 1 คน ระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์ช่างเทคนิคยานยนต์ และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้เพื่อปรับปรุง

2. นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับช่างเทคนิคยานยนต์ จำนวน 3 คน ระหว่างการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์ช่างเทคนิคยานยนต์ และได้บันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขไว้เพื่อปรับปรุงก่อนทดลองภาคสนาม

3. การทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ต จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจำนวน 11 คน กลุ่มที่สอง จำนวน 11 คน โดยอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจพร้อมทั้งแจ้ง จุดมุ่งหมายและเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทราบหลังจากนั้นให้ช่างเทคนิคยานยนต์ใช้ช่วยเสริมการฝึกอบรมด้วยตนเองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อช่างเทคนิคยานยนต์เรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจบแล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมการวิเคราะห์สถิติด้วยคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows
2. ผลการประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหากรณีศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2537 : 131 - 134)
3. การหาค่าประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหากรณีศึกษา โดยใช้สูตร (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 259)

$$E_1 = \frac{[(\sum c) / N]}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{[(\sum g) / N]}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	E_2	แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum c$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ผู้เข้าอบรมทำได้
	$\sum g$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เข้าอบรมทำได้
	N	แทน จำนวนช่างเทคนิคยานยนต์ทั้งหมด
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอर्ड โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ
2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นช่างเทคนิคยานยนต์ฟอर्डของศูนย์บริการที่จัดซื้อเครื่องมือครบถ้วนแล้วทั้งหมดจำนวน 22 แห่ง เป็นตัวแทนศูนย์บริการละ 1 คน จำนวน 22 คน โดยผ่านการอบรมเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ มาแล้ว เพื่อต้องการคัดเลือกข้อสอบ และนำไปใช้ในการทดลอง โดยคัดเลือกเฉพาะข้อสอบ ที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 ไว้จำนวน 30 ข้อ

ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยใช้สูตร KR - 20 (Kuder Richardson) และใช้สูตรปรับความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ 0.89 สามารถที่จะนำไปใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ไปทดลองกับกลุ่มประชากรซึ่งเป็นช่างเทคนิคยานยนต์ฟอर्डของศูนย์บริการที่จัดซื้อเครื่องมือครบถ้วนแล้ว จำนวน 1 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงแก้ไขได้ผลดังนี้

ตาราง 2 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน					แบบทดสอบหลังเรียน				
จำนวนคน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ย	E_1 (%)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ย	E_2 (%)	
1	30	24	24	80.00	30	25	25	83.33	

จากตาราง 2 ผลปรากฏว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ ช่างเทคนิคยานยนต์ฟอर्डทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ 24 คะแนน จากคะแนนเต็ม ทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.00

และช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ 25 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/83.33

จากนั้นได้นำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ไปปรับปรุงแก้ไขด้านสำนวนภาษา และนำไปทดลองกลุ่มเล็ก การทดลองกลุ่มเล็กซึ่งเป็นช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดของศูนย์บริการที่จัดซื้อเครื่องมือครบถ้วนแล้ว จำนวน 3 คน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและหาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองภาคสนามได้ ผลดังนี้

ตาราง 3 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน					แบบทดสอบหลังเรียน			
จำนวนคน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ย	E_1 (%)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ค่าเฉลี่ย	E_2 (%)
3	30	23,25,25			30	25,23,27		
	รวม	73	24.33	81.11	รวม	75	25	83.33

จากตาราง 3 ผลปรากฏว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ที่สร้างขึ้นช่างเทคนิค ยานยนต์ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 24.33 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.11 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 25 คะแนนจากคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.33 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.11/83.33

จากนั้นได้นำคอมพิวเตอร์มีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ไปปรับปรุงแก้ไขเรื่องรูปไม่ชัดเจน ส่วนภาษาตลอดจนข้อแนะนำใช้โปรแกรม และเนื้อหาบางส่วน และนำไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มประชากรซึ่งเป็นช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดของศูนย์บริการที่จัดซื้อเครื่องมือครบถ้วนแล้ว จำนวน 22 คน ได้ผลดังนี้

ตาราง 4 แสดงประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ใช้กลุ่มตัวอย่าง 22 คน

หน่วย การเรียนรู้	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	E_1 (%)	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	E_2 (%)
1	198	164	82.82	198	170	85.88
2	154	135	87.66	154	140	91.55
3	66	56	84.84	66	59	89.39
4	66	53	80.30	66	58	87.87
5	44	38	86.36	44	40	90.90
6	66	57	86.36	66	60	90.90
7	66	58	87.87	66	61	92.42
รวม	660	561	85	660	588	89.09

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ประสิทธิภาพระหว่างคะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

(E_1) ต่อคะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 82.82 / 85.88

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 87.66 / 91.55

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 84.84 / 89.39

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.30 / 87.87

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 86.36 / 90.90

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 86.36 / 90.90

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การปิดส่วนการทำงาน มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2) เท่ากับ 87.87 / 92.42

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ ได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. กระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ เพื่อให้ได้จุดประสงค์ และทำแผนการสอน วิธีการสอน จำนวนคาบที่จะสอน การวัดและการประเมินผล

1.1 คัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมตามที่ได้ผลจากการวิเคราะห์ เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ เพื่อนำมาจัดสร้างและออกแบบเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

1.2 นำเนื้อหาวิชาที่ได้มาเขียน สคริปต์ (Script) เพื่อให้ได้เค้าโครงในการนำไปสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบไปด้วย

1.2.1 ส่วนที่เป็นเนื้อหาของบทเรียน เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์

1.2.2 ส่วนที่เป็นแบบฝึกหัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์

1.3 ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสคริปต์ (Script) ที่เขียนไว้

1.4 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนที่จัดสร้างขึ้น โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านงานเชื่อมไฟฟ้าและกรรมการผู้ควบคุมปริญาณิพนธ์ ได้ตรวจสอบและพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ ไปทดลองใช้กับช่างเทคนิค 1 คน เพื่อตรวจสอบการใช้ภาษา คำสั่ง ความเข้าใจ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำบทเรียนที่ได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไข และผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญและกรรมการผู้ควบคุมปริญาณิพนธ์ ไปทดสอบกับช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบและศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการใช้งาน และนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำไปทดลองจริง

1.7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน

1.8 ทำการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ ด้วยการนำมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการยนต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.82 / 88.88

2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.66 / 92.85

2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.84 / 89.39

2.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.30 / 87.87

2.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.36 / 95.45

2.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.36 / 90.90

2.7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการปิดส่วนการทำงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.87 / 92.42

การวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยได้เท่ากับ 85.00 และประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้เท่ากับ 89.09 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 / 80 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้กับช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ด และบุคคลทั่วไปที่สนใจได้

อภิปรายผล

ผลการวิจัยซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์ ซึ่งได้วิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียนั้นเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถอย่างอิสระ เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาไม่เข้าใจ สามารถทบทวนบทเรียนใหม่ได้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอยู่ตลอดเวลา มีการจัดรูปแบบในการนำเสนอที่ชัดเจน อย่างเป็นขั้นตอน โดยการแบ่งส่วนของหน้าจออย่างมีระบบสามารถโต้ตอบกับสื่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ชัดเจนขึ้น ในระหว่างการเรียนแต่ละบทเรียนสามารถทราบผลคะแนนได้ทันทีเพื่อเป็นการเสริมแรงส่งผลให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน มีความสนใจอยากจะศึกษาเรียนรู้ ในระหว่างเรียนผู้เรียนยังสามารถผ่อนคลายความตึงเครียดด้วยการฟังเพลงจากบทเรียนที่กำหนดไว้ และยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการช่วยเหลือตนเองจากการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการเรียนรู้ก่อให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาการถยนต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของปัญญา จันทรธิม (2544 : 49) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชา ช0325 เทียนแบบ เรื่อง ทฤษฎีการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ตามหลักสูตร พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง) ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 ที่กำหนดและเป็นไปตามที่ตั้งสมมติฐานไว้ การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนใหม่ได้ สามารถโต้ตอบกับสื่อคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ชัดเจนขึ้น ในระหว่างเรียนแต่

ละบทสามารถทราบผลคะแนนทันที ผลการวิจัยของ ชาตรี จำปาศรี (2540 : 58) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นเรื่อง การใช้มัลติมิเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และเขียนแบบเครื่องกลวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม จำนวน 20 คน พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.12 / 84.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่กำหนด ผลการวิจัยของ กมลธร สิงห์ปทุ (2541 : 46) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 98.78 / 85.93 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 85 / 85 ที่ตั้งไว้ จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามคู่มือของครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิศานต์ บุญยาภรณ์ (2542 : 54 – 55) ได้ศึกษาวิจัยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมแก๊ส ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี จำนวน 2 ห้องรวม 80 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีบรรยายผลการวิจัยปรากฏว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 ที่ตั้งไว้ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.65 / 90.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชางานเชื่อมโลหะแผ่น เรื่องทฤษฎีงานเชื่อมแก๊สได้

ดังนั้นการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ แผนกบริการเทคนิค บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้กับช่างเทคนิคยานยนต์ฟอร์ดได้

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

1. ก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเชิงโต้ตอบ ควรมีการแนะนำช่างเทคนิคในเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐานสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์
2. ในระหว่างการเรียนรู้ของช่างเทคนิคกับสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การสังเกตผู้วิจัยพบว่าช่างเทคนิคมีความวิตกกังวลมีความมุ่งมั่นในการเรียนมากเกินไป ผู้ที่จะทำการวิจัยในลักษณะนี้จึงควรมีการพูดคุยกับช่างเทคนิคในเรื่องที่ผู้ฟังรู้สึกผ่อนคลายมากขึ้น
3. จากผลการวิจัยพบว่าในระหว่างการทำเนิการทดลองนั้นผู้เรียนมักจะขาดความสนใจในรายละเอียดของเนื้อหา มักจะทำตามขั้นตอนอย่างรวดเร็ว โดยที่ยังไม่ได้ศึกษาและทำตามคำแนะนำอย่างละเอียด และสนใจในเรื่องการผ่อนคลายด้วยการฟังเพลง ถ้ามีการจัดทำสื่อการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผู้จัดทำควรศึกษาและวิเคราะห์เทคนิคและวิธีการใหม่ ๆ เพิ่มเติมมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบของผู้ที่ศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
2. ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหากรณีศึกษา สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์ ในด้านอื่น ๆ เพิ่มขึ้น
3. ในอนาคตหากมีการจัดทำสื่อคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควรมีการใช้โปรแกรมที่เหมาะสมในการสร้างมากยิ่งขึ้น เพื่อให้สอดคล้องในแต่ละช่วงเวลา

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลธร สิงห์ปฐ. (2541). การศึกษามลภาวะการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2539). อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2537). การฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2535). เทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพลังงาน.
- จรัญ แสงราช. (2535). การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองของวิชาวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ ค.ม.อ. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- ชาติรี จำปาศรี. (2540). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น เรื่องการใช้มัลติมีเดียตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กรมอาชีวศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูชัย สมิทธิไกร. (2540). การฝึกอบรมบุคลากรในองค์กร. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2535, พฤษภาคม-สิงหาคม). บทเรียนคอมพิวเตอร์. วิชาการ – อุดมศึกษา. 1(3): 64-73
- ช่อบุญ จิราภาพ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการให้บริการสารสนเทศห้องสมุดสำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2526). หลักการใช้สื่อการสอนวิชาสังคมศึกษา. เอกสารการสอนประกอบวิชาสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน่วยที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ฐิระ ประवालพุกษ์. (2538). การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: สำนักงานสภาพัฒนาบวรราชภัฏ.
- ณัฐพันธ์ เขจรนนท์. (2541). การจัดการทรัพยากรบุคคล. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทอดสกุล ญูขานนท์. (2535). เทคนิคการอบรมและการประชุม. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครูสวนสุนันทา สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์.
- ธวัชชัย งามสันติวงศ์. (2540). มัลติมีเดีย Tool book หลักการพัฒนางานคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : 21 เซ็นจูรี.
- นงลักษณ์ ไหว้พรหม. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นงนุช วรรณวนะ. (2535). คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. วารสารรามคำแหง. 15(13). : 19.

- นภดล ห้องดอกไม้. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่อง เงินฝากประจำ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิศานต์ บุญยาภรณ์. (2542). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชางานเชื่อมโลหะแผ่น เรื่องทฤษฎีงานเชื่อม แก๊สตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กรมอาชีวศึกษา. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นพพร มานะ. (2542). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม เรื่องเทคนิคการแก้ปัญหา ระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2533, สิงหาคม). การประเมินสื่อการสอน. คพศ. สปช. 4 : 23-29.
- ปิยานุช ทองกุม. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรีศนา แก้วประดับ. (2545). การสร้างบทเรียนเชิงโต้ตอบ เรื่องหลักการเขียนแบบเพื่อประกอบโครงการ วิชาเขียนแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตรสูง(หลักสูตรปรับปรุง 2542). ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปัญญา จันทรอิม. (2544). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย วิชา ช 0325 เขียนแบบเรื่องทฤษฎีการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง). ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภาณุ พรหมประทาน. (2545). การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติ สัญญาณและโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถสำหรับพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรจุใหม่ ของรถไฟแห่งประเทศไทย. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทองแท่ง ทองลิ้ม. (2541). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่องโครงสร้างหลังคา ตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิทักษ์ ศีลรัตน์. (2531). CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์ 15(79) : 20-25.
- พัลลภ พิริยะสุวรรณ. (2542). การออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียแบบฝึกโดยใช้รูปแบบการควบคุมการเรียนรู้ต่างกัน. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัฒนา สุขประเสริฐ. (2541). กลยุทธ์ในการฝึกอบรม. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ฟอร์ด. (2006). บริษัท ฟอร์ด โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด. สืบค้นเมื่อ 11 มกราคม 2549, จาก [http://www.ford.co.th/Ford Sales & Service \(Thailand\).htm](http://www.ford.co.th/Ford Sales & Service (Thailand).htm)
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับการฝึกการอบรม ครู-อาจารย์ และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ด. (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- วรวรรณ ศรีสงคาม. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการออกแบบ 1 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรพันธ์ เรืองโอชา. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิน เชื้อโพธิ์หัก. (2537). การพัฒนาบุคคลและฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง "เซต" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิจิตร อาวะกุล. (2537). การฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรศักดิ์ วิทวัสกุล. (2534, ตุลาคม). Multimedia เทคโนโลยีแห่งอนาคต. คอมพิวเตอร์วิว. (86) : 24.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ. ฟรินติง.
- ศิริขวัญ บานที. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. เรื่อง สังคมประชาธิปไตย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นปีที่ 3. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย สงวนแก้ว. (2534, ตุลาคม). แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คอมพิวเตอร์วิว. (86).
- สมหวัง ครุรัตน์. (2539). การฝึกอบรม : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบุญ นูรศิริรักษ์. (2539). การสังเคราะห์งานวิจัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและเทคนิคการวิเคราะห์เมตาดา. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สะเทือน ภาคีเกตุ. (2543). การสร้างสื่อสถานการณ์จำลองทดสอบโปรแกรมควบคุมสำหรับการฝึกอบรมหลักสูตรโปรแกรมเมเบิลโลจิกคอนโทรลเลอร์. ปรียญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุกัญญา ทองรักษ์. (2539, พฤศจิกายน.). วันนี้นำคุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง. วารสารสำหรับหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 3 (1) : 31-33.
- เสนาะ ตีเยาว์. (2534). การบริหารงานบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์. (2536, กรกฎาคม). *สู่แนวทางใหม่ของการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดีย*. *Computer Today Magazine*. 40 (5) : 28 - 33.
- อรพรรณ พรสีมา. (2537). *เทคนิคการฝึกอบรม ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา*. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อดิศักดิ์ ปานด่วน. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่องการพัฒนาทีมงานสำหรับหลักสูตรผู้บังคับบัญชาระดับต้นของกรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารีรัตน์ ลำพูน. (2547). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องทวีปเอเชีย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมฯ ศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. สารนิพนธ์.กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุทุมพร จามรมาน. (2533). *การสร้างพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะของผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Espich ; & Williams. (1967). *Development Programmed Instructional Materials*. New York: Lear Siegel, Inc.
- Frater ; & Paulissen. (1994). *Multimedia Mania*. U.S.A.: Abacus.
- Green, Babara and other. (1993). *Technology Edge : Guide to Multimedia*. New Riders. Publishing. New Jersey: U.S.A..
- Jonassen ; & Hannum. (1987, December). *Research-Base Principles for Designing Computer Software*. *Educational Technology*. 22(12) : 7-14.
- Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. Boston: Academic Press, Inc.
- Litchfield, Brenda. (1993, April). *Design Factors in Multimedia Environment : Research Findings and Implication for Instruction Design*. Paper Presentation at the American Educational Research Association. 12-16.
- Levacov, Marilia. (1994). *From Printed to Electronic : A Case Study of 'NAUTILUS' CD-ROM Interactive Magazine (Optical Publishing)*. Boston University : 940P.
- McCallister and Other. (1998, September). *Evaluating Computer – Assisted Instruction in a JTPA Basic Skill*. *Adult Literacy and Basic Education*. 12(3) : 151 – 62 ;3.
- Soltani, Ebrahim. (1995, December). *Student Preconception, Metal Effort and Actual Achievement from Text, Videotape and Interactive Multimedia*. *Dissertation Abstracts International - A* . 56 (06) : p. 2103.
- Winslow, Joseph Robert. (1996). *Efficacy of a Computer Multimedia Program Vocabulary*. *Dissertation Abstracts International* : 2651- A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ

ตาราง 5 แสดงค่าอำนาจการจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ข้อที่	B	P	ข้อที่	B	P
1	0.33	0.89	31	0.33	0.89
2	0.67	0.44	32	0.33	0.89
3	0.33	0.89	33	0.33	0.89
4	0.50	0.67	34	0.33	0.78
5	0.50	0.67	35	0.50	0.44
6	0.67	0.67	36	0.50	0.44
7	0.67	0.44	37	0.33	0.89
8	0.33	0.44	38	0.50	0.67
9	0.33	0.89	39	0.33	0.89
10	0.50	0.89	40	0.50	0.67
11	0.50	0.44	41	0.50	0.33
12	0.67	0.44	42	0.50	0.67
13	0.67	0.44	43	0.67	0.44
14	0.50	0.33	44	0.50	0.67
15	0.55	0.33	45	0.50	0.67
16	0.50	0.67	46	0.50	0.67
17	0.67	0.44	47	0.50	0.67
18	0.50	0.67	48	0.33	0.89
19	0.50	0.67	49	0.50	0.67
20	0.50	0.67	50	0.67	0.44
21	0.50	0.67	51	0.33	0.89
22	0.33	0.89	52	0.67	0.44
23	0.50	0.67	53	0.33	0.89
24	0.67	0.44	54	0.50	0.67
25	0.50	0.67	55	0.50	0.67
26	0.67	0.44	56	0.67	0.67
27	0.50	0.67	57	0.67	0.44
28	0.50	0.89	58	0.33	0.44
29	0.33	0.89	59	0.33	0.89
30	0.50	0.44	60	0.50	0.89

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ = 0.89

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารยนต์ เรื่อง การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารยนต์

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 6 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารยนต์

	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม		พิจารณา						
		+1	0	-1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. เพื่อให้สามารถติดตั้งโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ได้อย่างถูกต้อง	1,2,3,4,5,6,7,8,9	///			3		/	

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ เรื่อง ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 7 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง ภาพรวมของโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์

	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม		พิจารณา						
		+1	0	-1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. เพื่อให้รู้จักโครงสร้าง	10,11,12,13,	///			3		/	
ภาพรวมของโปรแกรม	14,15,16							
วิเคราะห์ปัญหารถยนต์								

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเรียน เรื่อง เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเรียน

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 8 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเรียน

	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม		พิจารณา						
		+1	0	-1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. เพื่อให้สามารถเริ่มต้นการ ใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ ปัญหาเรียนได้ ถูกต้อง	17,18,19	///			3		/	

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเรียนดี เรื่อง การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 9 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา

	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม		พิจารณา						
		+1	0	-1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. เพื่อให้ทราบขั้นตอนการ เรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	20,21,22	///			3		/	

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเรียน เรื่อง การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 10 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา

	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม		พิจารณา						
		+1	0	-1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. เพื่อให้ทราบขั้นตอนการอ่านข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	23,24	//	/		2		/	

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาารถยนต์ เรื่อง การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 11 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา

	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม		พิจารณา						
		+1	0	-1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. เพื่อให้ทราบขั้นตอนการ	25,26,27	///			3		/	
ลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์								
ปัญหาได้อย่างถูกต้อง								

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหาเรียนดี เรื่อง การปิดส่วนการทำงาน

คำชี้แจง

ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ว่าข้อสอบข้อนี้วัดตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
- 1 แน่ใจว่าข้อสอบข้อนี้วัดไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ตาราง 12 แสดงความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เรื่อง การปิดส่วนการทำงาน

	ข้อที่	ค่าคะแนน			รวม	เฉลี่ย	เกณฑ์	
จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม		พิจารณา						
		+1	0	-1			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. เพื่อให้ทราบขั้นตอนการปิดส่วนการทำงานได้อย่างถูกต้อง	28,29,30	///			3		/	

ภาคผนวก ค

แบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหา รณยนต์

ให้ท่านพิจารณาแบบประเมินแต่ละข้อต่อไปนี้โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องประเมินตามความคิดเห็นของท่านโดยพิจารณาให้น้ำหนักคะแนนดังนี้

ตาราง 13 แสดงตารางการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหา
รณยนต์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้	ควร ปรับปรุง
	5	4	3	2	1
ส่วนนำ					
1. ได้รับความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม					
2. ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน					
3. ความง่ายและความน่าสนใจในการใช้บทเรียน					
ส่วนการนำเสนอ					
1. รูปแบบการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียงและหรือ กราฟฟิกประกอบ					
1.2 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบ					
1.3 คุณภาพของภาพกราฟฟิก เสียงหรือภาพ เคลื่อนไหวประกอบบทเรียน					
1.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม					
1.5 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่ต่อเนื่อง					
1.6 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมทิศทางและ ความช้า - เร็วในการเรียน					
1.7 เทคนิควิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ และติดตามบทเรียน					
1.8 การใช้ภาษาที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับ ผู้เรียน					

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
2. เนื้อหา					
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา / หลักเกณฑ์					
2.3 ความยาวของเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2.4 ความเหมาะสมของเวลาเรียน					
3. แบบฝึกหัด					
3.1 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3.3 จำนวนข้อของแบบฝึกหัด					
3.4 ความเหมาะสมของคำถาม					
3.5 การรายงานผลคะแนนของแบบฝึกหัด					
4. การประเมินผล					
4.1 มีการประเมินผลแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความเข้าใจของบทเรียน					
4.2 มีการประเมินผลรวมเมื่อเรียนครบทุกบทเรียนเพื่อประเมินความเข้าใจของบทเรียน					

ข้อควรได้รับการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

ตาราง 14 แสดงการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		
	3	2	1
ส่วนนำ			
1. ได้รับความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	4	4	4
2. ให้ข้อมูลและคำแนะนำในการใช้บทเรียน	4	4	4
3. ความง่ายและความน่าสนใจในการใช้บทเรียน	4	4	4
ส่วนการนำเสนอ			
1. รูปแบบการนำเสนอ			
1.1 ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียงและหรือกราฟฟิกประกอบ	4	4	4
1.2 ความเหมาะสมของการใช้สีในการออกแบบ	3	4	4
1.3 คุณภาพของภาพกราฟฟิก เสียงหรือภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน	3	4	4
1.4 การออกแบบหน้าจอโดยรวม	4	4	3
1.5 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาที่ต่อเนื่อง	3	4	4
1.6 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมทิศทางและความช้า - เร็วในการเรียน	3	4	4
1.7 เทคนิควิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและติดตามบทเรียน	3	4	4
1.8 การใช้ภาษาที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3	4	4
2. เนื้อหา			
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4
2.2 ความถูกต้องของเนื้อหา / หลักเกณฑ์	4	3	4
2.3 ความยาวของเนื้อหาที่เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	3	4
2.4 ความเหมาะสมของเวลาเรียน	4	4	3

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ประเมิน		
	3	2	1
3. แบบฝึกหัด			
3.1 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4
3.2 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	4	4	4
3.3 จำนวนข้อของแบบฝึกหัด	4	4	4
3.4 ความเหมาะสมของคำถาม	4	4	4
3.5 การรายงานผลคะแนนของแบบฝึกหัด	4	4	4
4. การประเมินผล			
4.1 มีการประเมินผลแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความเข้าใจของบทเรียน	4	3	4
4.2 มีการประเมินผลรวมเมื่อเรียนครบทุกบทเรียนเพื่อประเมินความเข้าใจของบทเรียน	4	4	4

ข้อควรได้รับการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ

การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สูตรในการคำนวณการหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์มีเดียเรื่องการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหา
รถยนต์ ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$$E_1 = \frac{[(\sum c) / N]}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{[(\sum g) / N]}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	E_2	แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum c$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างเรียนที่ผู้เข้าอบรมทำได้
	$\sum g$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนที่ผู้เข้าอบรมทำได้
	N	แทน จำนวนช่างเทคนิคยานยนต์ทั้งหมด
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ตาราง 15 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 คน

คนที่	บทเรียนหน่วยที่ (คะแนนเต็ม)							รวม (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน
	1 (9)	2 (7)	3 (3)	4 (3)	5 (2)	6 (3)	7 (3)		
1	6	4	2	2	1	2	2	19	25
รวม	6	4	2	2	1	2	2	19	25
เฉลี่ย	66.66	57.14	66.66	66.66	50	66.66	66.66	63.33	83.33

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_1 = \frac{[(\sum c) / N]}{A} \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{[(\sum g) / N]}{B} \times 100$$

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 46.00 / 84.00 จากนั้นได้นำไปปรับปรุงแก้ไข และทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน ได้ผลดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คน

คนที่	บทเรียนหน่วยที่ (คะแนนเต็ม)							รวม (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน
	1 (9)	2 (7)	3 (3)	4 (3)	5 (2)	6 (3)	7 (3)		
1	5	4	2	2	1	1	1	16	26
2	6	4	2	1	2	2	2	19	21
3	5	6	2	2	1	2	2	20	25
รวม	16	14	6	5	5	5	5	55	72
เฉลี่ย	59.25	66.66	66.66	55.55	66.66	55.55	55.55	61.11	80.00

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_1 = \frac{[(\sum c) / N]}{A} \times 100$$

ประสิทธิภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{[(\sum g) / N]}{B} \times 100$$

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 46.00 / 84.00 จากนั้นได้นำไปปรับปรุงแก้ไข และทดลองภาคสนามกับกลุ่มประชากรจำนวน 22 คน ได้ผลดังตาราง 17

ภาคผนวก จ

คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ตาราง 17 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ 1-7 กลุ่มประชากร 22 คน

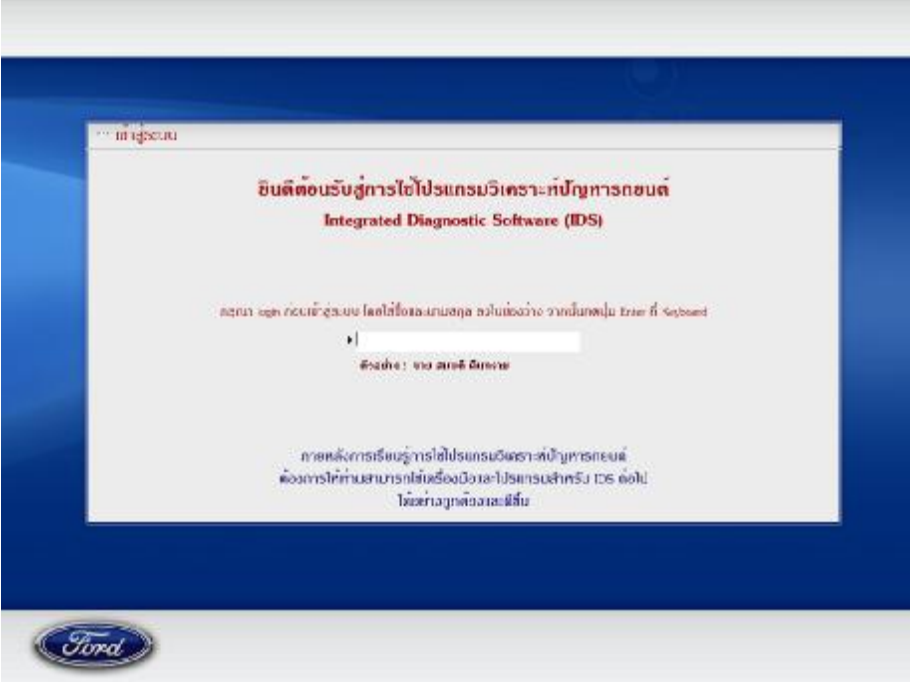
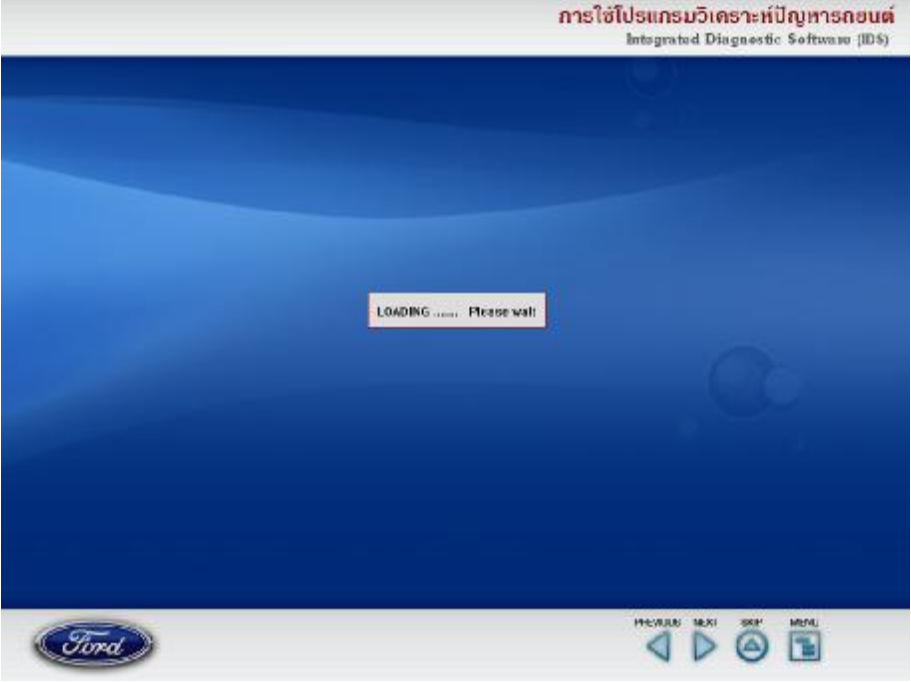
คนที่	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1		หน่วยการเรียนรู้ที่ 2		หน่วยการเรียนรู้ที่ 3		หน่วยการเรียนรู้ที่ 4		หน่วยการเรียนรู้ที่ 5		หน่วยการเรียนรู้ที่ 6		หน่วยการเรียนรู้ที่ 7	
	ระหว่างเรียน X (9)	หลังเรียน X (9)	ระหว่างเรียน X (7)	หลังเรียน X (7)	ระหว่างเรียน X (3)	หลังเรียน X (3)	ระหว่างเรียน X (3)	หลังเรียน X (3)	ระหว่างเรียน X (2)	หลังเรียน X (2)	ระหว่างเรียน X (3)	หลังเรียน X (3)	ระหว่างเรียน X (3)	หลังเรียน X (3)
1	7	7	6	6	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3
2	8	8	6	6	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
3	6	7	6	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	7	7	6	6	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
5	8	8	6	7	3	3	2	3	1	1	3	3	3	3
6	8	9	6	6	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
7	8	8	6	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
8	8	8	6	6	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3
9	6	7	6	7	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3
10	8	9	6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	8	8	7	7	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3
12	7	7	6	6	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
13	8	8	6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
14	8	8	6	6	3	3	3	3	1	1	3	2	2	2
15	7	7	6	7	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3
16	6	7	6	6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
17	7	7	6	6	3	3	3	3	1	2	2	3	3	3
18	8	8	7	7	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
19	8	9	6	6	2	3	2	3	1	1	3	3	3	3
20	7	7	6	6	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
21	8	8	7	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	8	8	6	6	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
รวม	164	170	135	140	56	59	53	58	38	40	57	60	58	61
ประสิทธิภาพ	E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2	E_1	E_2
	= 82.82	= 88.88	= 87.66	= 92.85	= 84.84	= 89.39	= 80.30	= 87.87	= 86.36	= 95.45	= 86.36	= 90.90	= 87.87	= 92.42

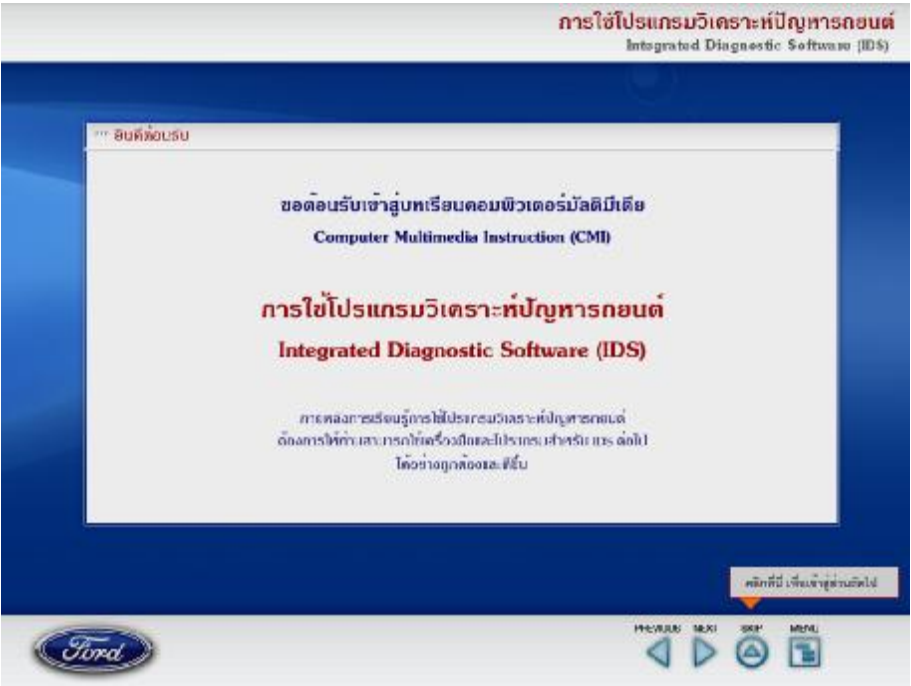
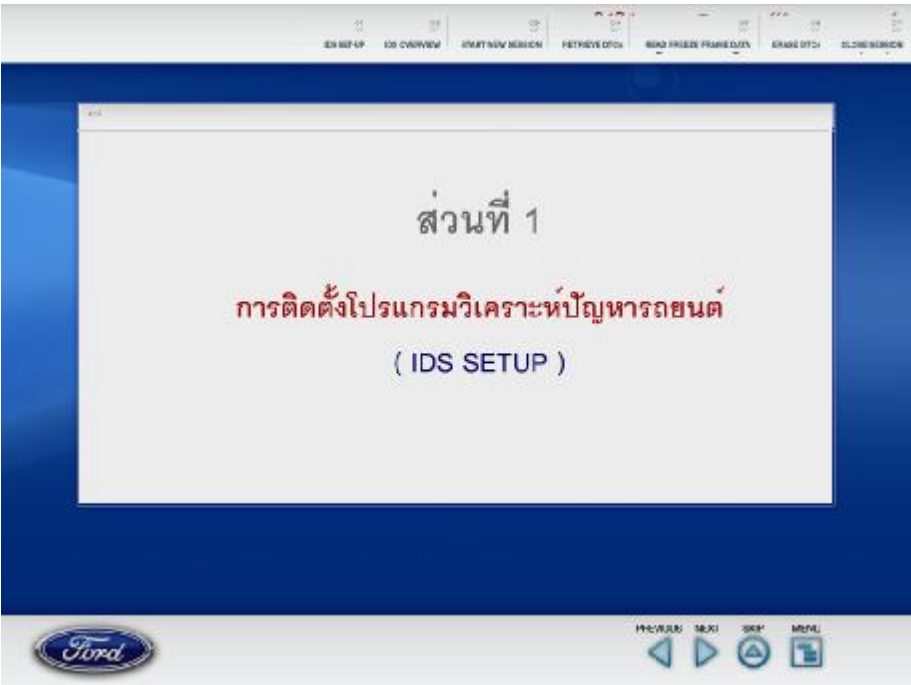
ภาคผนวก ช

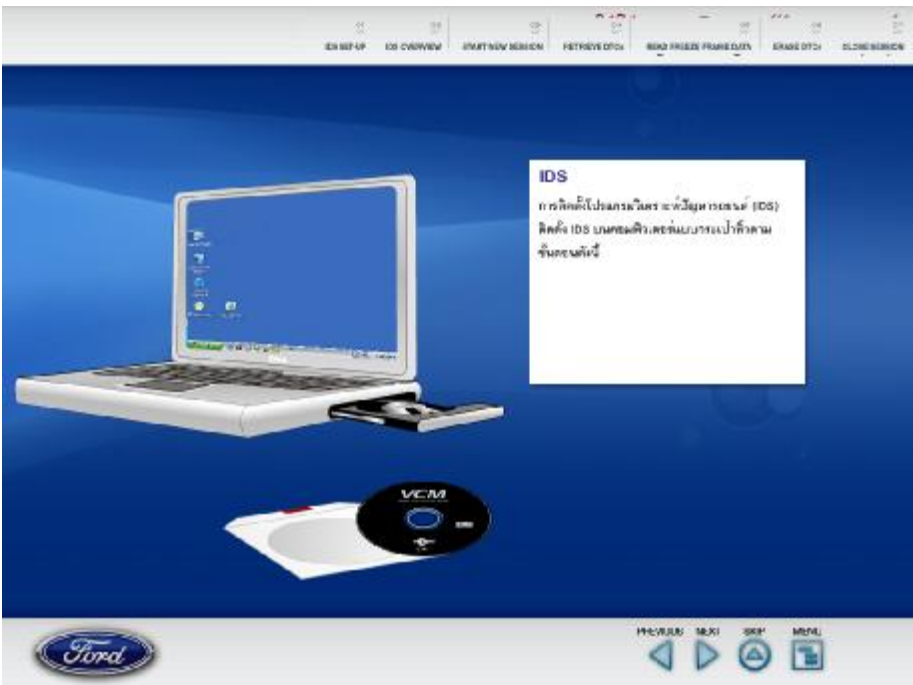
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

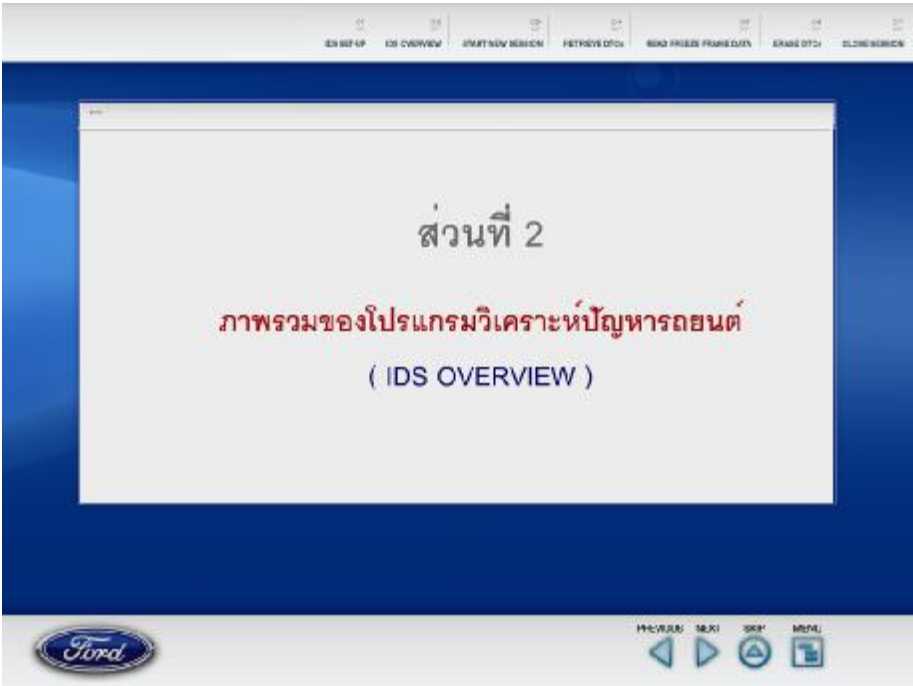
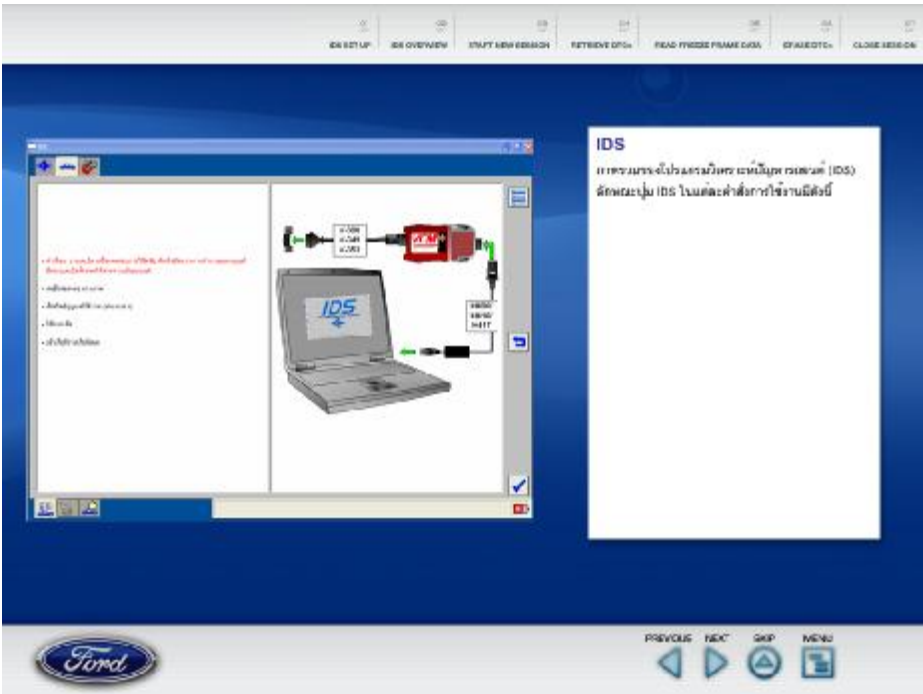
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

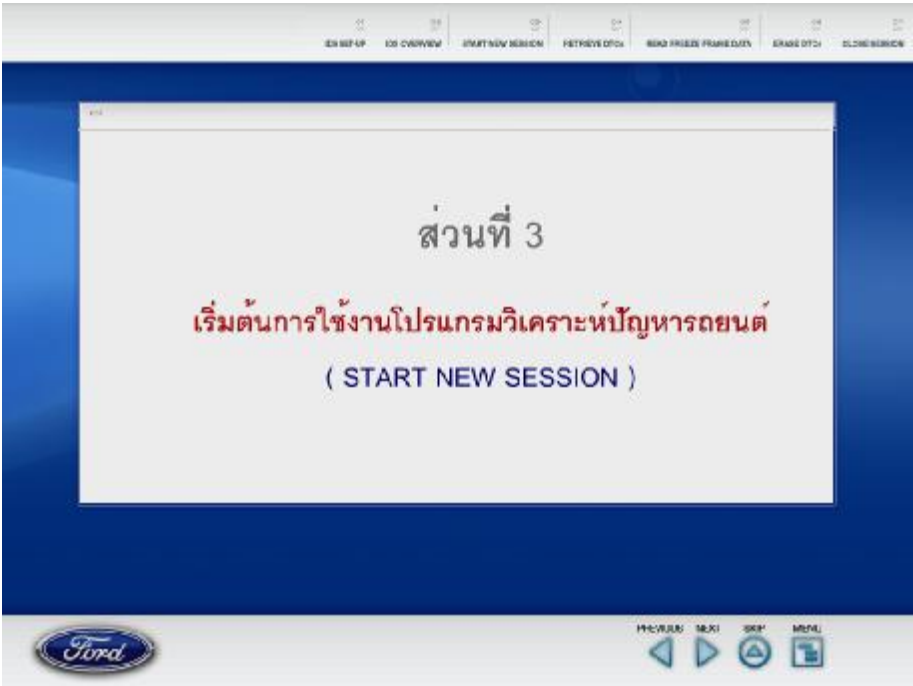
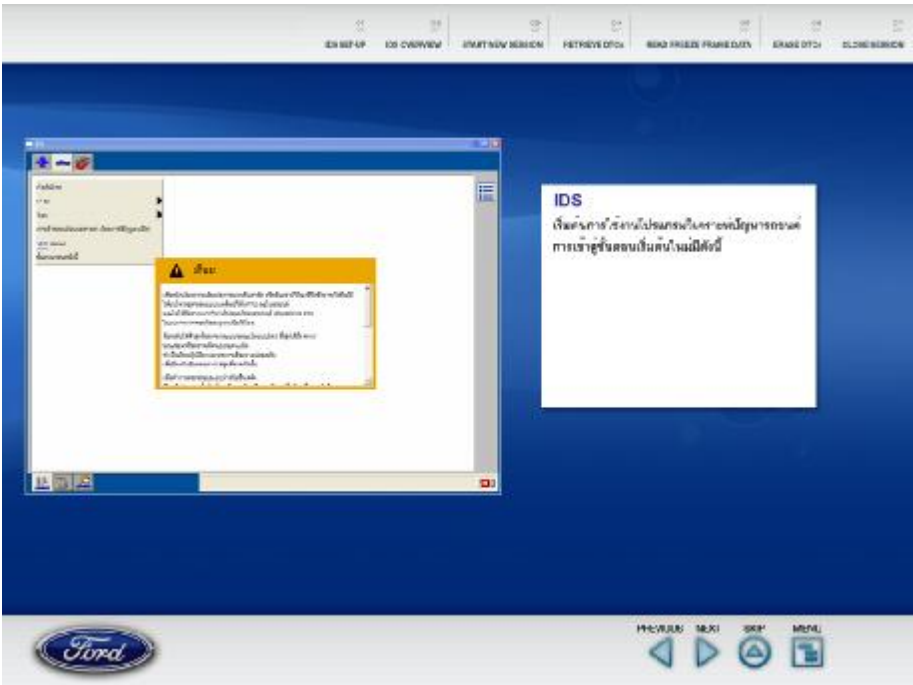
เรื่อง การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สำหรับช่างเทคนิคยานยนต์

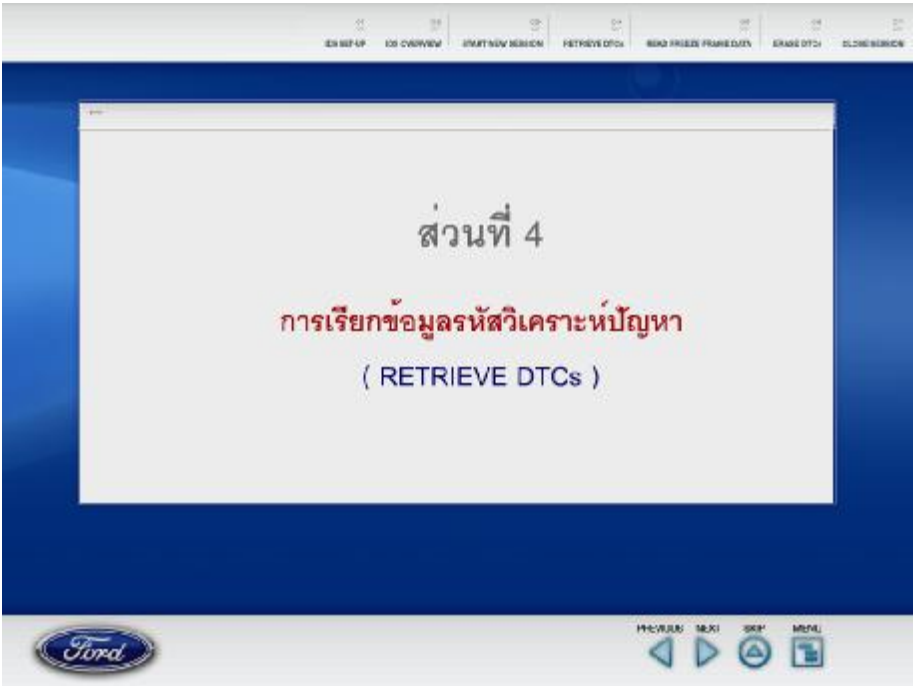
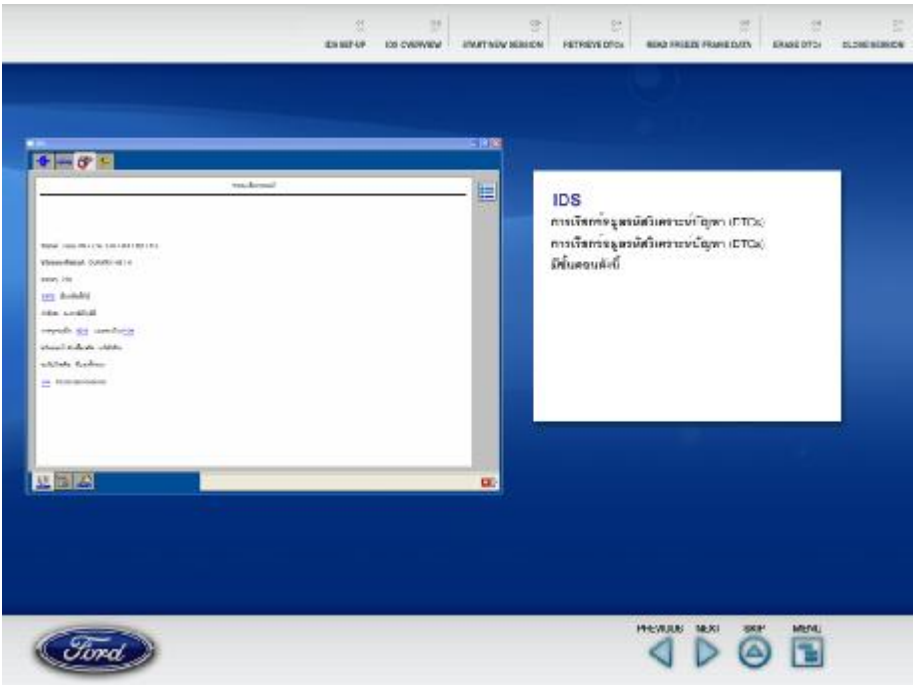
No.	Display
1.	
2.	

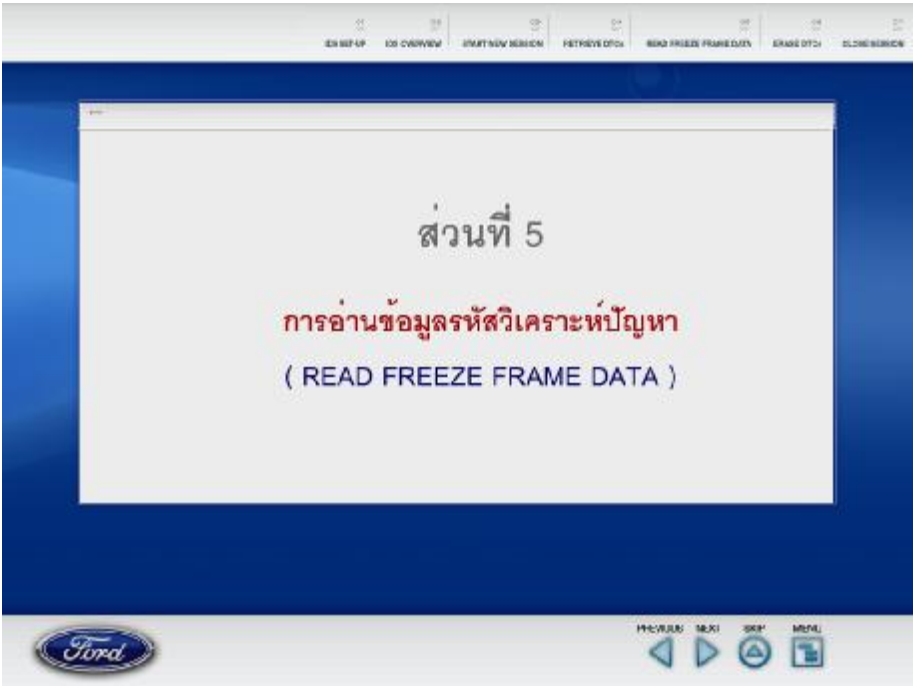
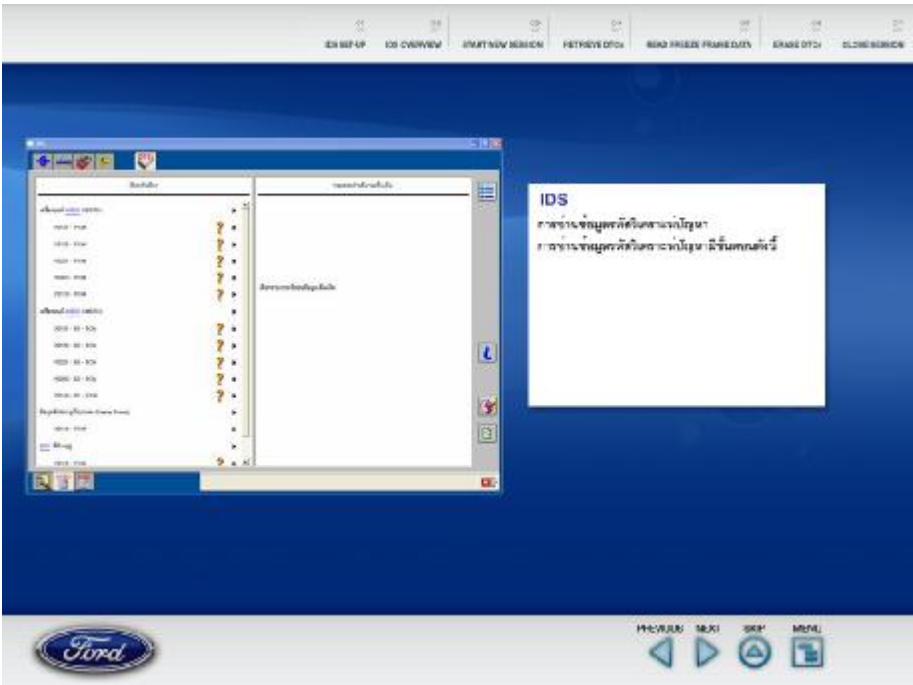
No.	Display
3.	
4.	

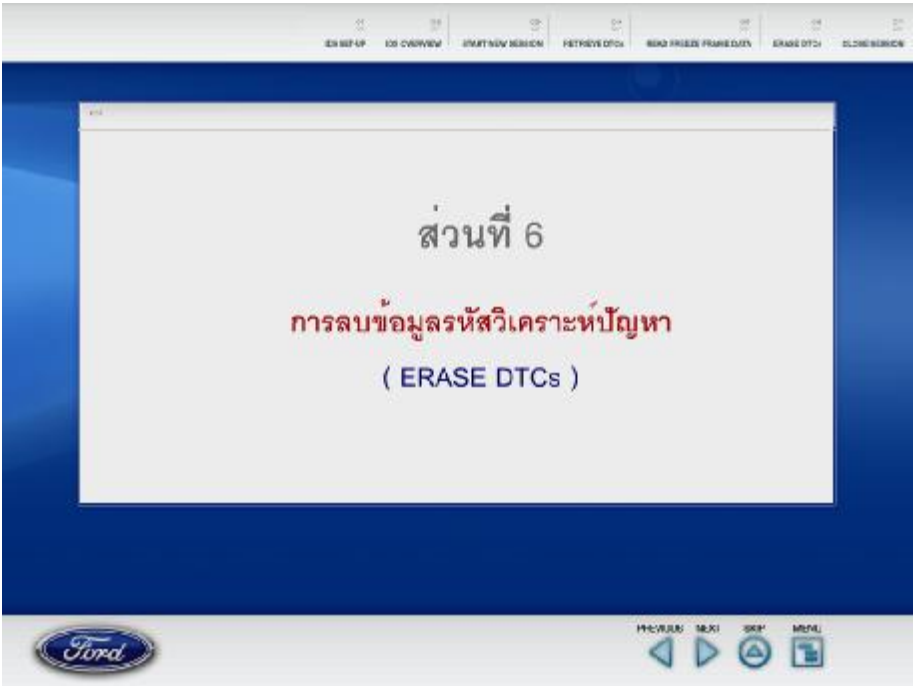
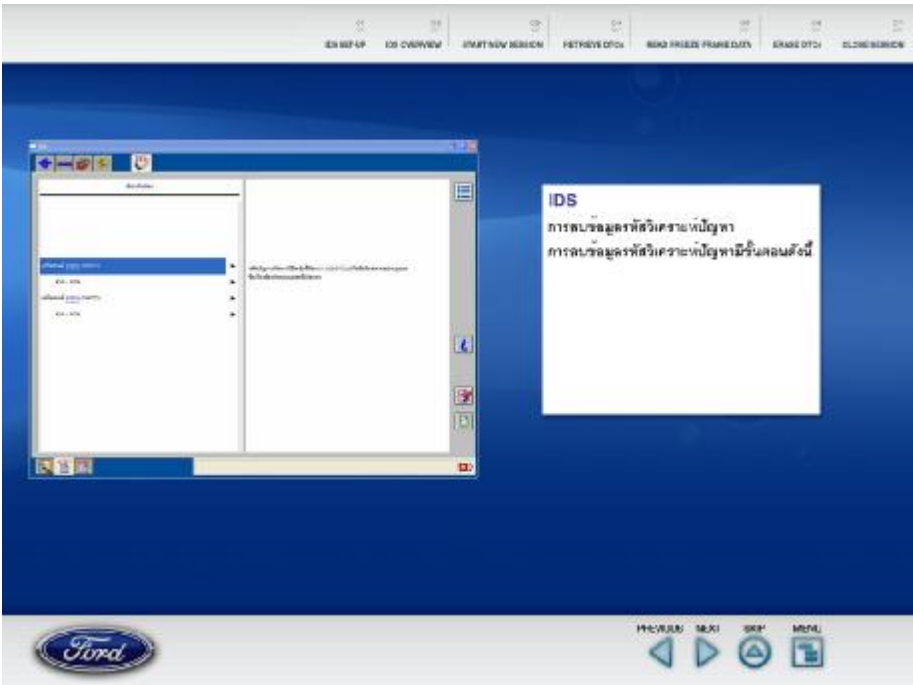
No.	Display
5.	
6.	

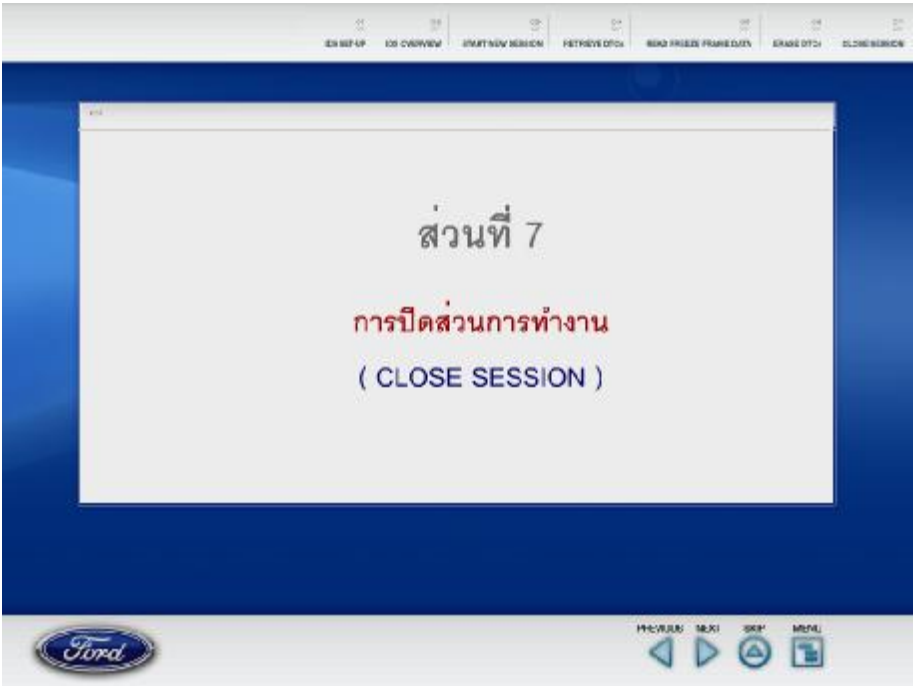
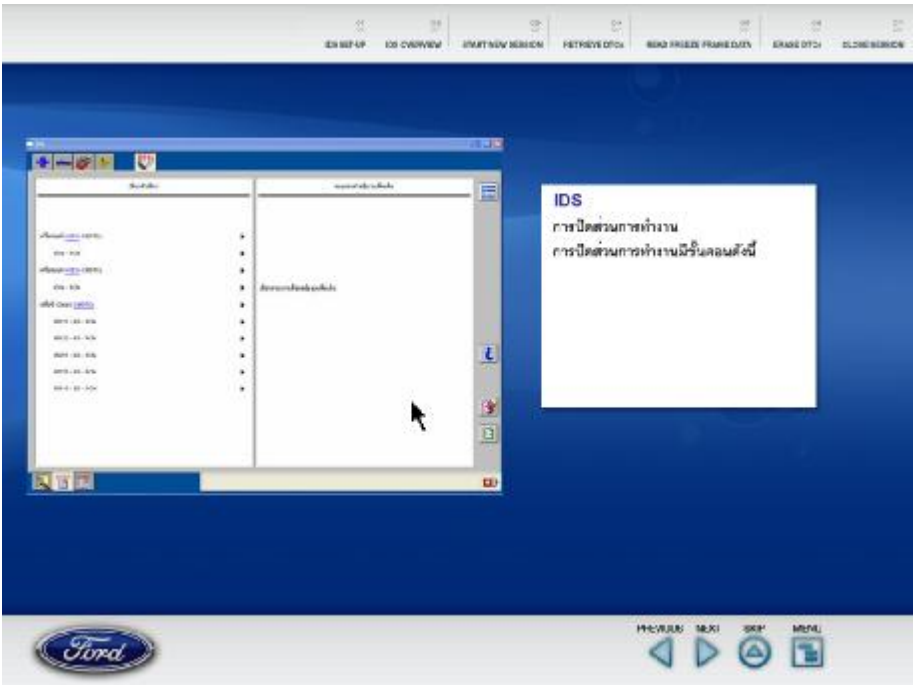
No.	Display
5.	
6.	

No.	Display
5.	
6.	

No.	Display
7.	 The screenshot shows the Ford IDS software interface. At the top, there is a menu bar with options: IDS SET-UP, IDS OVERVIEW, START NEW SESSION, RETRIEVE DTCs, READ FRAMES FRAME DATA, ERASE DTCs, and CLONE SERVICE. The main display area has a blue background with a white box in the center containing the text: ส่วนที่ 4 การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา (RETRIEVE DTCs). At the bottom left is the Ford logo, and at the bottom right are navigation buttons: PREVIOUS, NEXT, OK, and MENU.
8.	 The screenshot shows the Ford IDS software interface. At the top, there is a menu bar with options: IDS SET-UP, IDS OVERVIEW, START NEW SESSION, RETRIEVE DTCs, READ FRAMES FRAME DATA, ERASE DTCs, and CLONE SERVICE. The main display area has a blue background. On the left, there is a window titled 'www.ford.com' showing a list of DTCs. On the right, there is a white box with the text: IDS การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา (DTCs) การเรียกข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา (DTCs) มีขั้นตอนดังนี้

No.	Display
7.	
8.	

No.	Display
9.	 The screenshot shows the Ford IDS software interface. At the top, there is a menu bar with options: SET-UP, IDS OVERVIEW, START NEW SESSION, RETRIEVE DTCs, READ FRAMES FRAME DATA, ERASE DTCs, and CLONE SERVICE. The main display area has a blue background with a white box in the center containing the text: ส่วนที่ 6 การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา (ERASE DTCs). At the bottom left is the Ford logo, and at the bottom right are navigation buttons: PREVIOUS, NEXT, SKIP, and MANUAL.
10.	 The screenshot shows the Ford IDS software interface. At the top, there is a menu bar with options: SET-UP, IDS OVERVIEW, START NEW SESSION, RETRIEVE DTCs, READ FRAMES FRAME DATA, ERASE DTCs, and CLONE SERVICE. The main display area has a blue background. On the left, there is a window titled 'IDS' with a list of DTCs: Read DTCs, Read DTCs, Read DTCs, and Read DTCs. On the right, there is a white box containing the text: IDS การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหา การลบข้อมูลรหัสวิเคราะห์ปัญหามีขั้นตอนดังนี้. At the bottom left is the Ford logo, and at the bottom right are navigation buttons: PREVIOUS, NEXT, SKIP, and MANUAL.

No.	Display
9.	
10.	

ภาคผนวก ซ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อคอมพิวเตอร์
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรรหาเวชศิษฐ์
 ผู้อำนวยการสำนักสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลทางการศึกษา
 รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์
 อาจารย์ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา
 คุณสุภาชัย จรุงศักดิ์
 หัวหน้าแผนกฝึกอบรม บริษัท ฟอर्ड โอเปอเรชั่นส์ (ประเทศไทย) จำกัด

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายคงศักดิ์ เรืองเพิ่มพูล
วันเดือนปีเกิด	18 กรกฎาคม 2518
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	54/12 หมู่ 14 ตำบลบางครุ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2536	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จาก วิทยาลัยพณิชยการบางนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2540	บธ.บ. (บริหารธุรกิจ) จาก มหาวิทยาลัยสยาม จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2550	กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จังหวัดกรุงเทพมหานคร